



# MikroTik 802.11 AC mitos y realidades de WIFI



Ing. Gustavo Angulo  
Venezuela

[gangulo@academyxperts.com.ve](mailto:gangulo@academyxperts.com.ve)



academy xperts

MUM ESPAÑA 2016



# Agenda

- o 802.11ac
- o Equipos AC en MikroTik
- o Mitos:
  - o Migración
  - o Es la último?
  - o Se puede conseguir un Gb en el aire?
  - o Antenas internas vs externas
  - o Banda 5 Ghz vs Banda en 2 Ghz
- o Análisis de espectro
- o Pruebas de cobertura
- o Recomendaciones
- o Referencias
- o Preguntas

# 802.11 AC

- o Que tiene de nuevo?
  - o Canales de 80 Mhz y 160 Mhz (80+80) vs los canales de 40 MHz de 802.11n
  - o Más streams espaciales MIMO hasta 8 vs 4 en 802.11n
  - o Se logran 256-QAM vs 64-QAM
  - o Se estandariza beamforming para compatibilidad entre proveedores (ésta capacidad es propietaria y no estándar en 802.11n)

# Velocidades con 1 chain

IEEE  
Std 802.11ac-2013

LOCAL AND METROPOLITAN AREA NETWORKS—AMENDMENT 4: ENHANCEMENTS

**Table 22-46—VHT-MCSs for mandatory 80 MHz,  $N_{SS} = 1$**

VHT-MCS Index	Modulation	$R$	$N_{BPSCS}$	$N_{SD}$	$N_{SP}$	$N_{CBPS}$	$N_{DBPS}$	$N_{ES}$	Data rate (Mb/s)	
									800 ns GI	400 ns GI
0	BPSK	1/2	1	234	8	234	117	1	29.3	32.5
1	QPSK	1/2	2	234	8	468	234	1	58.5	65.0
2	QPSK	3/4	2	234	8	468	351	1	87.8	97.5
3	16-QAM	1/2	4	234	8	936	468	1	117.0	130.0
4	16-QAM	3/4	4	234	8	936	702	1	175.5	195.0
5	64-QAM	2/3	6	234	8	1404	936	1	234.0	260.0
6	64-QAM	3/4	6	234	8	1404	1053	1	263.3	292.5
7	64-QAM	5/6	6	234	8	1404	1170	1	292.5	325.0
8	256-QAM	3/4	8	234	8	1872	1404	1	351.0	390.0
9	256-QAM	5/6	8	234	8	1872	1560	1	390.0	433.3

# Velocidades con 2 chain

VHT-MCS Index	Modulation	$R$	$N_{BPSCS}$	$N_{SD}$	$N_{SP}$	$N_{CBPS}$	$N_{DBPS}$	$N_{ES}$	Data rate (Mb/s)	
									800 ns GI	400 ns GI
0	BPSK	1/2	1	234	8	468	234	1	58.5	65.0
1	QPSK	1/2	2	234	8	936	468	1	117.0	130.0
2	QPSK	3/4	2	234	8	936	702	1	175.5	195.0
3	16-QAM	1/2	4	234	8	1872	936	1	234.0	260.0
4	16-QAM	3/4	4	234	8	1872	1404	1	351.0	390.0
5	64-QAM	2/3	6	234	8	2808	1872	1	468.0	520.0
6	64-QAM	3/4	6	234	8	2808	2106	1	526.5	585.0
7	64-QAM	5/6	6	234	8	2808	2340	2	585.0	650.0
8	256-QAM	3/4	8	234	8	3744	2808	2	702.0	780.0
9	256-QAM	5/6	8	234	8	3744	3120	2	780.0	866.7

# Velocidades con 3 chain

FOR VERY HIGH THROUGHPUT FOR OPERATION IN BANDS BELOW 6 GHz

IEEE  
Std 802.11ac-2013

Table 22-48—VHT-MCSs for optional 80 MHz,  $N_{SS} = 3$

VHT-MCS Index	Modulation	$R$	$N_{BPSCS}$	$N_{SD}$	$N_{SP}$	$N_{CBPS}$	$N_{DBPS}$	$N_{ES}$	Data rate (Mb/s)	
									800 ns GI	400 ns GI
0	BPSK	1/2	1	234	8	702	351	1	87.8	97.5
1	QPSK	1/2	2	234	8	1404	702	1	175.5	195.0
2	QPSK	3/4	2	234	8	1404	1053	1	263.3	292.5
3	16-QAM	1/2	4	234	8	2808	1404	1	351.0	390.0
4	16-QAM	3/4	4	234	8	2808	2106	1	526.5	585.0
5	64-QAM	2/3	6	234	8	4212	2808	2	702.0	780.0
6	Not valid									
7	64-QAM	5/6	6	234	8	4212	3510	2	877.5	975.0
8	256-QAM	3/4	8	234	8	5616	4212	2	1053.0	1170.0
9	256-QAM	5/6	8	234	8	5616	4680	3	1170.0	1300.0

# Futuro irrealista?

Table 22-61—VHT-MCSs for optional 160 MHz and 80+80 MHz,  $N_{SS} = 8$

VHT-MCS Index	Modulation	$R$	$N_{BPSCS}$	$N_{SD} \cdot N_{Seg}$	$N_{SP}$	$N_{CBPS}$	$N_{DBPS}$	$N_{ES}$	Data rate (Mb/s)	
									800 ns GI	400 ns GI
0	BPSK	1/2	1	468	16	3744	1872	1	468.0	520.0
1	QPSK	1/2	2	468	16	7488	3744	2	936.0	1040.0
2	QPSK	3/4	2	468	16	7488	5616	3	1404.0	1560.0
3	16-QAM	1/2	4	468	16	14976	7488	4	1872.0	2080.0
4	16-QAM	3/4	4	468	16	14976	11232	6	2808.0	3120.0
5	64-QAM	2/3	6	468	16	22464	14976	8	3744.0	4160.0
6	64-QAM	3/4	6	468	16	22464	16848	8	4212.0	4680.0
7	64-QAM	5/6	6	468	16	22464	18720	9	4680.0	5200.0
8	256-QAM	3/4	8	468	16	29952	22464	12	5616.0	6240.0
9	256-QAM	5/6	8	468	16	29952	24960	12	6240.0	6933.3

# Equipos MikroTik 802.11AC

- o Hap AC lite
- o El primero de MikroTik con dual band integrada!!!
- o Dual Chain para 2,4Ghz 802.11 b/g/n
- o Single Chain 5Ghz 802.11ac
- o 5 puertos 10/100
- o CPU 650 MHz
- o 64 Mb RAM





# Equipos MikroTik 802.11AC

- o Hap AC
- o Con todos los juguetes
- o Triple Chain 2,4Ghz 802.11 b/g/n
- o Triple Chain 5Ghz 802.11ac
- o 5 puertos Giga
- o 1 puerto SFP
- o CPU 720 MHz
- o 128 Mb RAM



# Equipos MikroTik 802.11AC

- o WAP AC
- o Por fin un equipo listo para outdoor con todo!
- o Doble Chain 2,4Ghz 802.11 b/g/n
- o Triple Chain 5Ghz 802.11ac
- o 1 puertos Giga
- o CPU 720 MHz
- o 64 Mb RAM



1

# MITO - REALIDAD

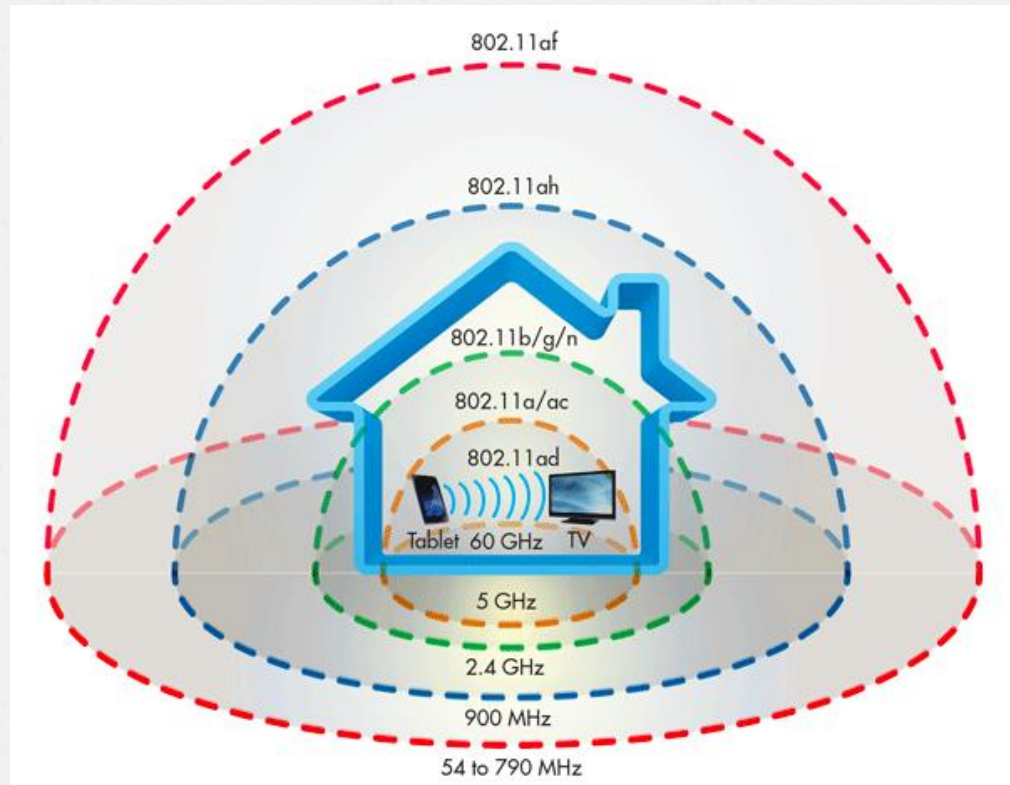
Migremos todo a 802.11 AC



# 2

## MITO - REALIDAD

802.11 ac es lo último en WIFI



Graphic courtesy of Microwaves & RF:

<http://mwrfr.com/active-components/what-s-difference-between-ieee-80211af-and-80211ah/>

3

# MITO - REALIDAD

Podemos llegar a velocidades Gb en el aire

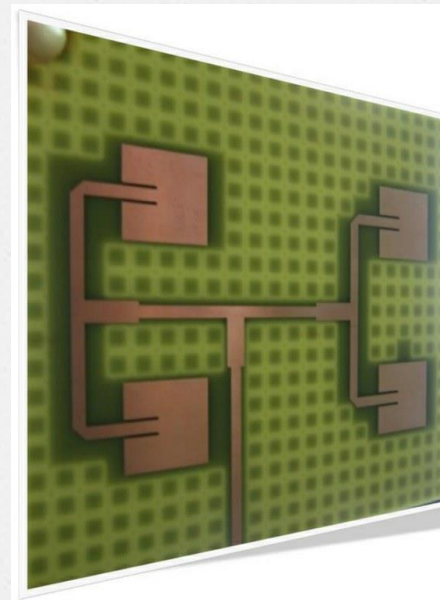


4

## MITO - REALIDAD

Si no se ven las antenas no es un buen AP

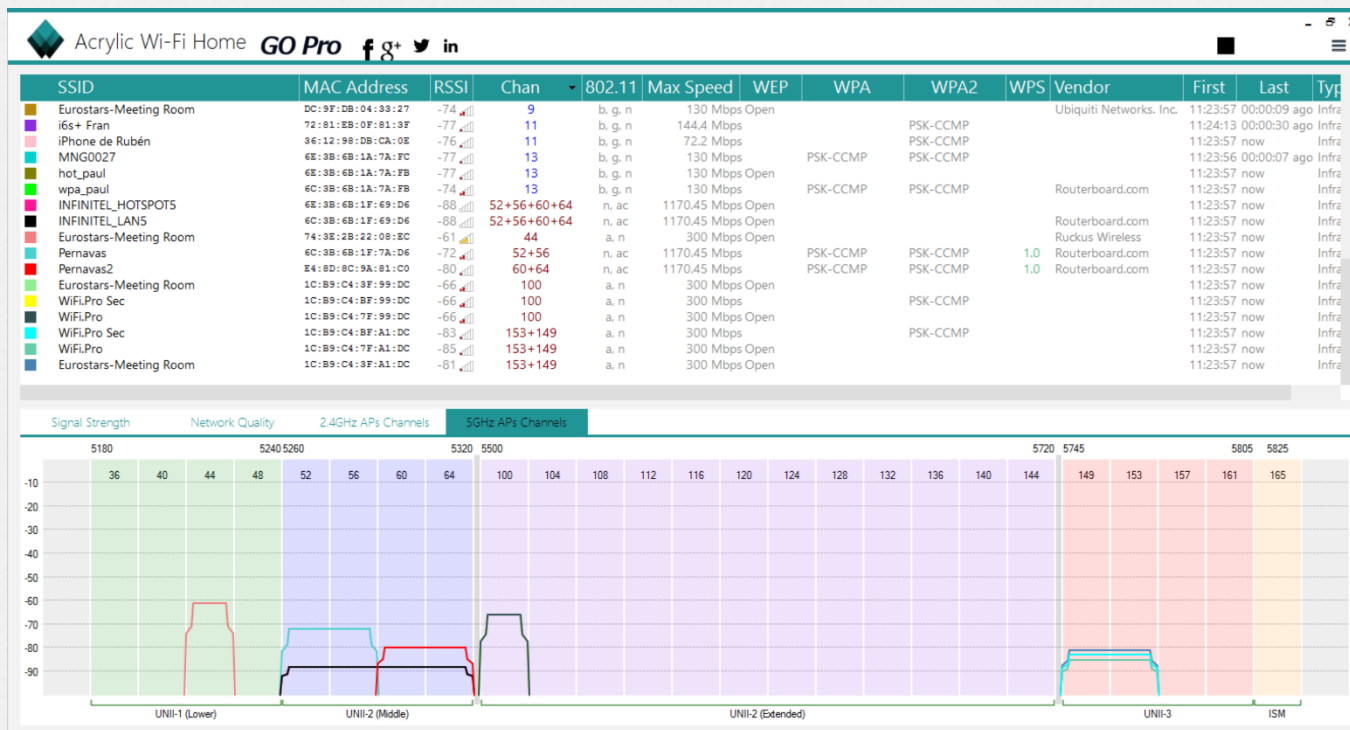
Antenas externas vs internas



# 5

# MITO - REALIDAD

La banda de 5 Ghz en realidad es mejor que 2 GHz ?



# Pruebas de Cobertura

Utilizar herramientas de software o analizador de espectros para verificar los niveles de señal de los AP

- o Se debe considerar la peor sensibilidad de receptor para el estudio, un nivel de señal entre -60 dbm y -75 dbm podría considerarse un escenario ideal de señal.
- o Verificar que en el sitio del AP tenga una diferencia mínima de 50dB estando al costado de él, comparado a otro AP en la misma frecuencia.
- o Más de -40dBm en un cliente inalámbrico se considera ruidoso.



# Diseño de una red WIFI

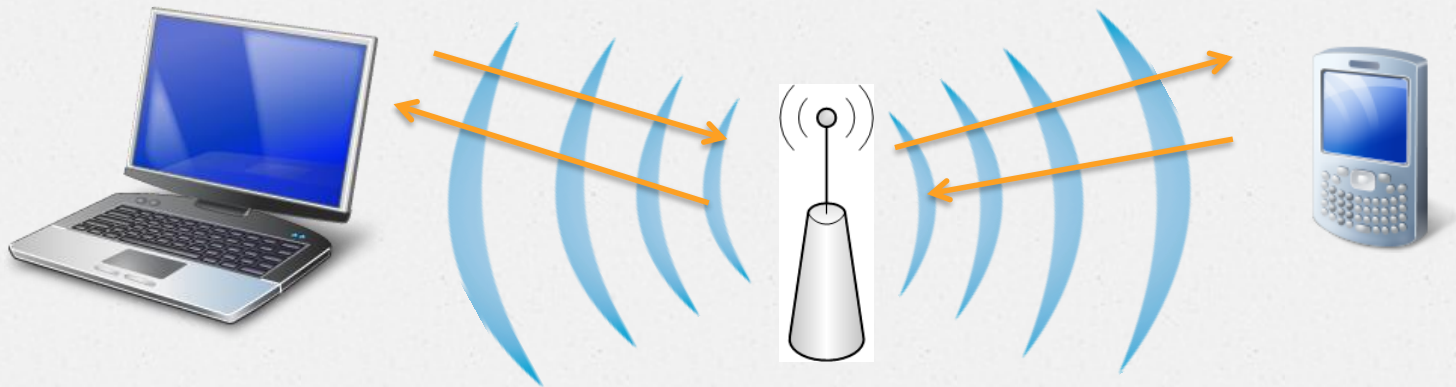
- o Es el problemas más grande de las redes WiFi causado por:
  - o **Interferencias:** otras redes WiFi y ruidos de RF en el entorno.
  - o **Mal diseño:** muchos o pocos AP's, ubicaciones de AP's, redes congestionadas y sin capacidad de crecimiento
  - o **Mala instalación:** cableado no certificado para PoE, ubicación no estratégica
- o Puntos a considerar en un diseño:
  - o Todo AP tiene limitaciones de 2 Tipos: Cobertura y Concurrencia de usuarios.
  - o Todo objeto entre el AP y el Usuario atenúa o refleja la señal.

# Diseño de una red WIFI

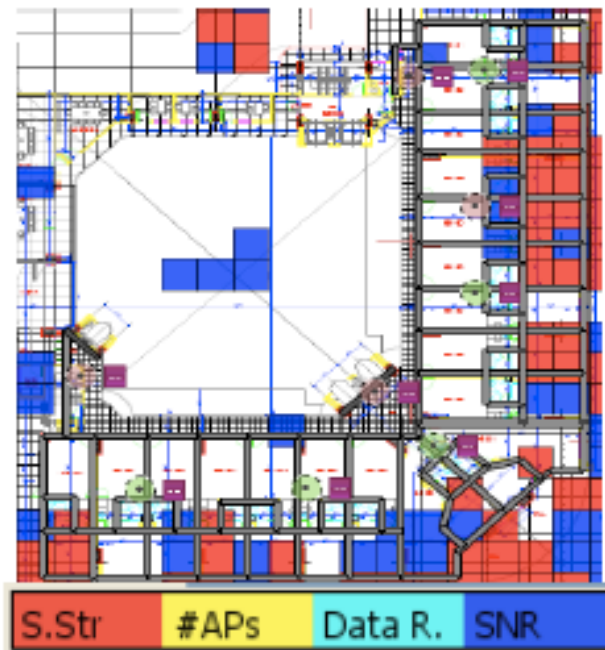
- o Fases de comunicación inalámbrica:
  - o Comunicación de Ida: que es TX del AP y RX del dispositivo
  - o Comunicación de Vuelta: que es RX del AP y TX del dispositivo

**Sensibilidad -85 dBm**  
**Potencia 13 dBm**

**Sensibilidad -65dBm**  
**Potencia 8 dBm**



# Análisis de Cobertura



Puntos críticos



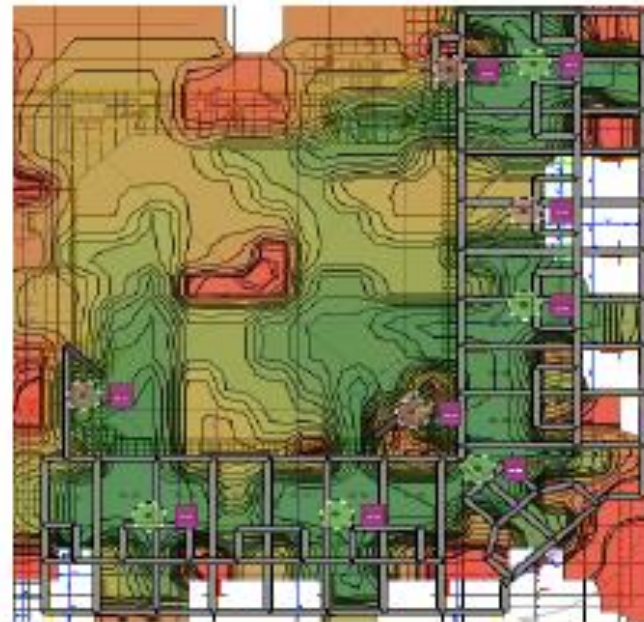
Estado de la red

# Análisis de Cobertura hotel



-80.0dBm -20.0dBm

Diagrama de potencia de la señal



1.0Mb/s 150.0Mb/s

Diagrama de la Tasa de Transmisión

# Recomendaciones Generales

- o Trabajar sobre 802.11n y 802.11ac
  - o Eliminar soporte para redes a/b/g o modo mixto
- o Emplear coberturas reducidas
- o Definir tope de usuarios por AP
- o Utilizar software de gestión centralizada CAPsMAN
  - o Rápido aprovisionamiento
  - o Manejo de cantidad de puntos de acceso
  - o Resolución de problemas efectiva.
- o Definir mínimo nivel de señal aceptado
  - o Ayuda a forzar el roaming
- o Emplear equipos triple chain y dual band
  - o Dar preferencia a la banda de 5 GHz empleando SSID que sugestionen al usuario. Ejemplo: “WiFi VIP”

# Presentación

- o Ingeniero en Telecomunicaciones
- o Academy Xperts Venezuela - Colombia
- o Mikrotik Certified Trainer desde 2012
- o Instructor en redes Cisco desde 2008
- o MTCNA/MTCTCE/MTCWE/MTCRE/MTCUME/MTCINE
- o CCNA / CCNA / CCAI
- o Experiencia en redes inalámbricas desde 2007

# Academy Xperts

- o Presente en más de 10 países en Latinoamérica
- o Más de 2500 certificados desde 2011
- o Apoyo con Webinars gratuitos para introducción a redes Mikrotik con ABCxperts



# Referencias

- o <http://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:Interface/Wireless>
- o Ron Touw, MUM Prague 2015, Wireless- What you see is not always what you get
- o IEEE 802.11 ac 2013
- o Curso Wifi MikroTik Xperts Chile
- o Mauro Escalante Estudio sobre pruebas de estrés en una red Wireless 802.11a/b/g/n MUM Guayaquil 2015
- o Fundamentos de RF Ubiquiti Networks. Curso Airmax
- o Fluke Networks: Interpret Air Wireless LAN Site Survey
- o [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_WLAN\\_channels](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_WLAN_channels)
- o Site Survey Report. Corporación Widuit C.A.



# Gracias por su atención!

## ¿ Preguntas?



Ing. Gustavo Angulo  
Venezuela  
[gangulo@academyxperts.com.ve](mailto:gangulo@academyxperts.com.ve)

 academy xperts