



MIKROTIK USER MEETING 2015

**Cómo Configurar MikroTik Wireless
para trabajar eficientemente en
Ambientes de Ruido**

**EDWARD OVIDIO GARCIA
IP CANALES S.A.S**

Bogotá, Colombia Agosto 11 de 2015

PRESENTACIÓN PERSONAL

Edward Ovidio García

MIKROTIK CERTIFIED CONSULTANT

- ✓ **MTCNA** : Network Associated
- ✓ **MTCRE** : Enrutamiento Avanzado
- ✓ **MTCTCE** : Control de Trafico
- ✓ **MTCWE** : Redes Inalambricas
- ✓ **dCAAA** : Digium Certified Asterisk Administrator

Experiencia en Redes

- ✓ Radios de dos vías, Radioteléfonos, Repetidoras (1.990)
- ✓ Sistemas Troncalizados. Smart trunk II, LTR (1993)
- ✓ Sistemas de Paging. Beeper Alfanuméricos, Simulcast (1994)
- ✓ Sistemas de Radios digitales NEXEDGE NXDN Kenwood (2006)
- ✓ Redes Inalámbricas, Internetworking y Voip (2005)
- ✓ Mikrotik (2010)



PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

- ✓ Desarrollo de Proyectos
- ✓ Redes Inalámbricas
- ✓ Telefonía VoIP
- ✓ Soporte
- ✓ Video Vigilancia Seguridad Ciudadana
- ✓ Venta de Hardware y Licencias Mikrotik

info@ipcanales.com

Cali, Colombia

OBJETIVOS

A través de una charla sencilla y clara, compartir experiencias y conocimiento sobre la configuración de enlaces inalámbricos Mikrotik para trabajar eficientemente en ambientes de ruido.

Al terminar la exposición espero que la información presentada sea de gran utilidad y nos brinde múltiples beneficios.

TEMAS DE LA PRESENTACIÓN

1. SITE SURVEY
2. ANALISIS DEL ESPECTRO
3. CONFIGURACIÓN DE EQUIPOS
4. POLARIZACION SLAN + /- 45

Duración 30 minutos



SITE SURVEY

Radio Mobile:

Software que permite simular el desempeño de cobertura de Radio sobre un terreno Real y con un equipo Real

El programa puede analizar enlaces punto a punto, exportar las imágenes, mapas y los trayectos de radio con sus zonas de Fresnel a Google Earth para su visualización

Útil para la planificación de enlaces PtPt de Radio desde La Radio Base hacia una estación y Viceversa.

Sitio de descarga:

<http://www.cplus.org/rmw/english1.html>

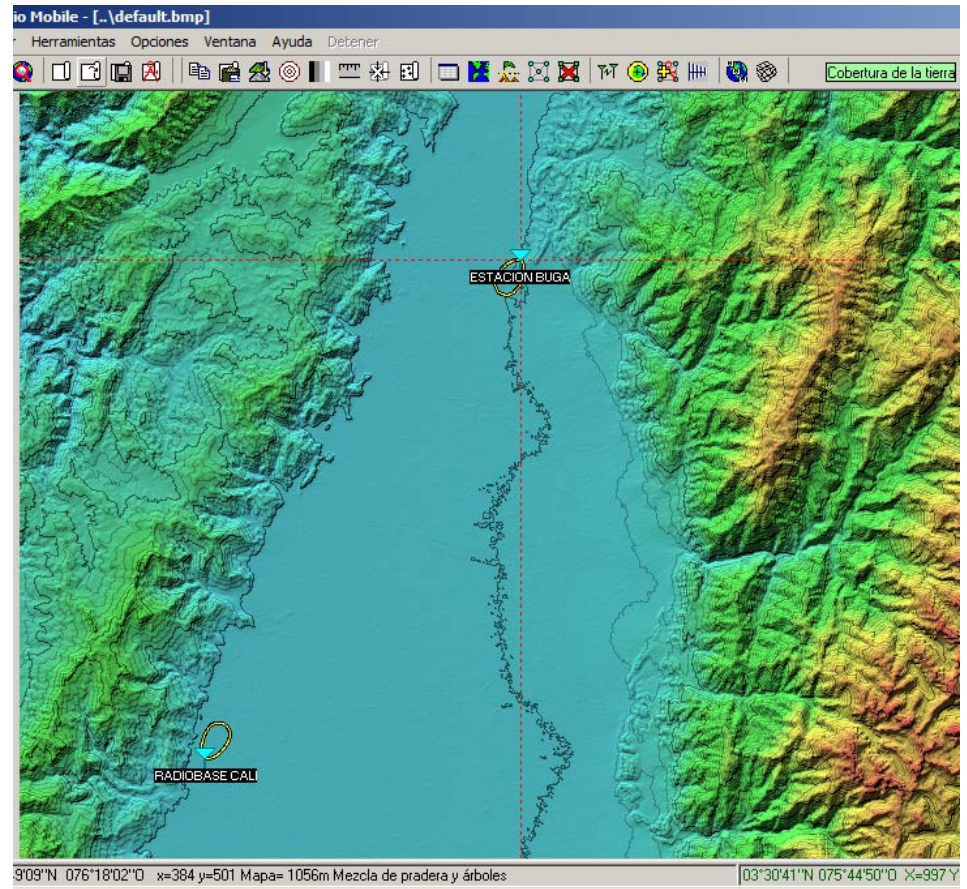


SITE SURVEY

Radio Mobile Utiliza mapas reales.

Los datos de elevación servidores de la NASA SRTM Shuttle Terrain Radar Mapping Misión

Los datos de altitud tienen una precisión de 3 segundos de arco (100m).



SITE SURVEY

Simulación de equipos Reales como Mikrotik RB912 5HPnD



Parámetros por defecto	Copiar Red	Pegar Red	Cancelar	OK
Parámetros	Topología	Miembros	Sistemas	Estilo
01	Seleccionar desde Radiosys01.dat			
Nombre del sistema	MIKROTIK			
Potencia del Transmisor (Watt)	.511886E-06	(dBm)	-26	
Umbral del receptor (µV)	7,0795	(dBm)	-90	
Pérdida de la línea (dB)	0,5	(Cable+cavidades+conectores)		
Tipo de antena	corner.ant	Ver		
Ganancia de antena (dBi)	30	(dBd)	27,85	
Altura de antena (m)	25	(Sobre el suelo)		
Pérdida adicional cable (dB/m)	0	(Si la altura de la antena difiere)		
Agregar a Radiosys01.dat		Remover del Radiosys01.dat		

SITE SURVEY

Toma de Coordenadas con GPS



SITE 1 RADIOBASE CALI

Coordenadas ✕

Latitud ° ' "
OK

Longitud ° ' "
Cancelar

Latitud

Longitud

QRA

SITE 2 ESTACION BUGA

Coordenadas ✕

Latitud ° ' "
OK

Longitud ° ' "
Cancelar

Latitud

Longitud

QRA

SITE SURVEY

Enlace de Radio

Editar Ver Invertir

Azimut=32,39°	Ang. de elevación=-0,122°	Despeje a 11,11km	Peor Fresnel=1,9F1	Distancia=45,25km
Espacio Libre=140,3 dB	Obstrucción=-2,1 dB	Urbano=0,0 dB	Bosque=0,0 dB	Estadísticas=6,1 dB
Pérdidas=144,3dB	Campo E=11,1dB μ V/m	Nivel Rx=-111,4dBm	Nivel Rx=0,60 μ V	Rx relativo=-21,4dB

03°49'09,2"N 076°18'02,0"O

Transmisor 03°28'31,4"N 076°31'08,9"O

RADIOBASE CALI

Rol: **Master**

Nombre del sistema Tx: **MIKROTIK**

Potencia Tx: 2,511886E-06W -26 dBm

Pérdida de línea: 0,5 dB

Ganancia de antena: 29,9 dBi 27,8 dBd +

Potencia radiada: PIRE=0 W PRE=0 W

Altura de antena (m): 25 - + Deshacer

Red: **RED DE DATOS**

Receptor 03°49'09,2"N 076°18'02,0"O

ESTACION BUGA

Rol: **Esclavo**

Nombre del sistema Rx: **MIKROTIK**

Campo E requerido: 32,52 dB μ V/m

Ganancia de antena: 30 dBi 27,8 dBd +

Pérdida de línea: 0,5 dB

Sensibilidad Rx: 7,0795 μ V -90 dBm

Altura de antena (m): 25 - + Deshacer

Frecuencia (MHz):
Mínimo: 5150 Máximo: 5850

ANALISIS DEL ESPECTRO CON DUDE DE MIKROTIK



ANALISIS DEL ESPECTRO CON DUDE DE MIKROTIK

admin@localhost - The Dude 3.6

Preferences Local Server Help

Settings

Contents

- Address Lists
- Admins
- Charts
- Devices
- Files
- Functions
- History Actions
- Links
- Logs
 - Accion
 - Action
 - Debug
 - Depurar
 - Event
 - Evento
 - Syslog
- Mib Nodes
- Network Maps
 - Local
 - Networks
 - Notifications
 - Outages
- Panels
 - admin
 - admin

LONG

Devices

List Tree RouterOS Types Mac Mappings

Status: all Type: a

Name	Addresses	MAC	Type	Maps	Services Down	Notes
192.168.2.4	192.168.2.4	D4:CA:6D:83:E8:DA	Mikro Tik Device	Local		
192.168.2.5	192.168.2.5	4C:5E:0C:7C:40:6B	Mikro Tik Device	Local		
RADIOBASE CALI	192.168.10.2	4C:5E:0C:E9:E7:66	Mikro Tik Device	Local		
192.168.10.3	192.168.10.3	D4:CA:6D:9D:17:4C	Mikro Tik Device	Local		

RADIOBASE CALI - Device

General Polling Services Outages Snmp RouterOS History Tools

Name: RADIOBASE CALI Agent: default

Addresses: 192.168.10.2 Snmp Profile: default

DNS Names: User Name: root

DNS Lookup: address to name Password: *****

DNS Lookup Interval: 60 min

MAC Addresses: 4C:5E:0C:E9:E7:66

MAC Lookup: ip to mac

Type: MikroTik Device

Parents:

Custom Field 1:

Custom Field 2:

Custom Field 3:

Services:

Status: unknown

Ok Cancel Apply Remove Notes Tools Reprobe Ack Unack Reboot Reconnect

Empty

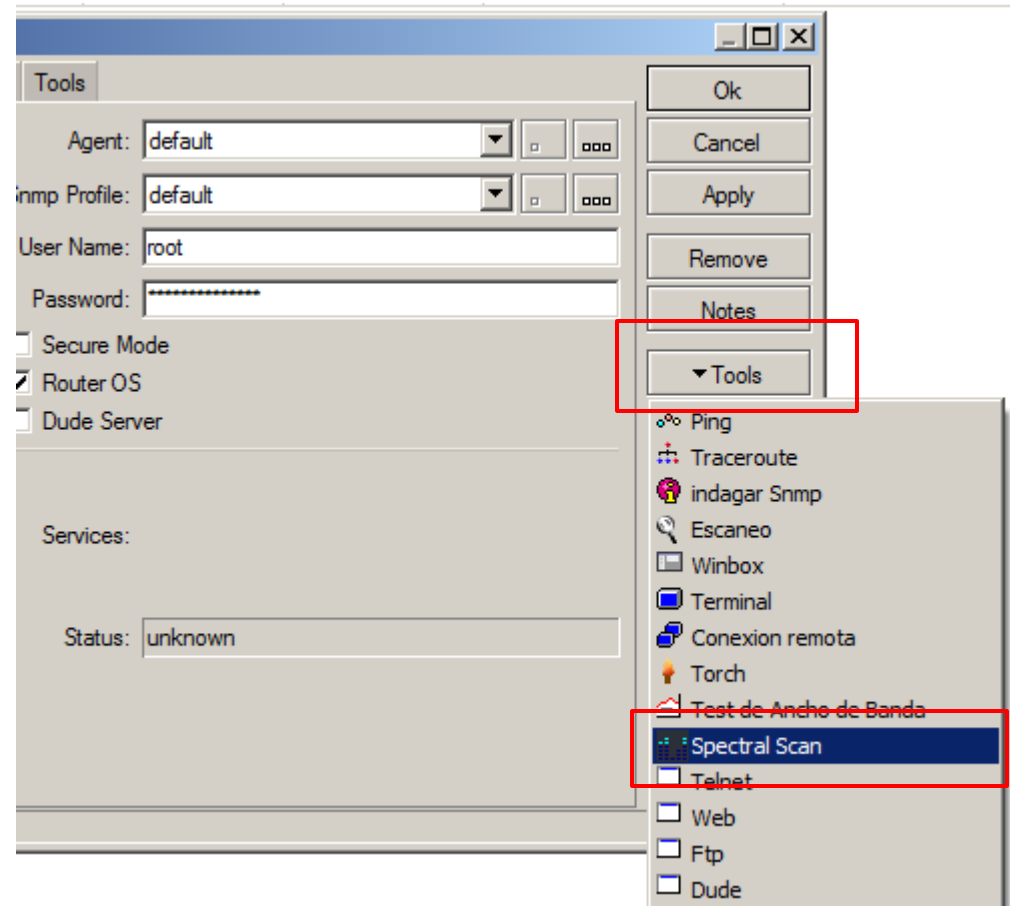
ANALISIS DEL ESPECTRO CON DUDE DE MIKROTIK

SPECTRAL SCAN

En el dispositivo que usaremos para realizar el análisis de espectro.

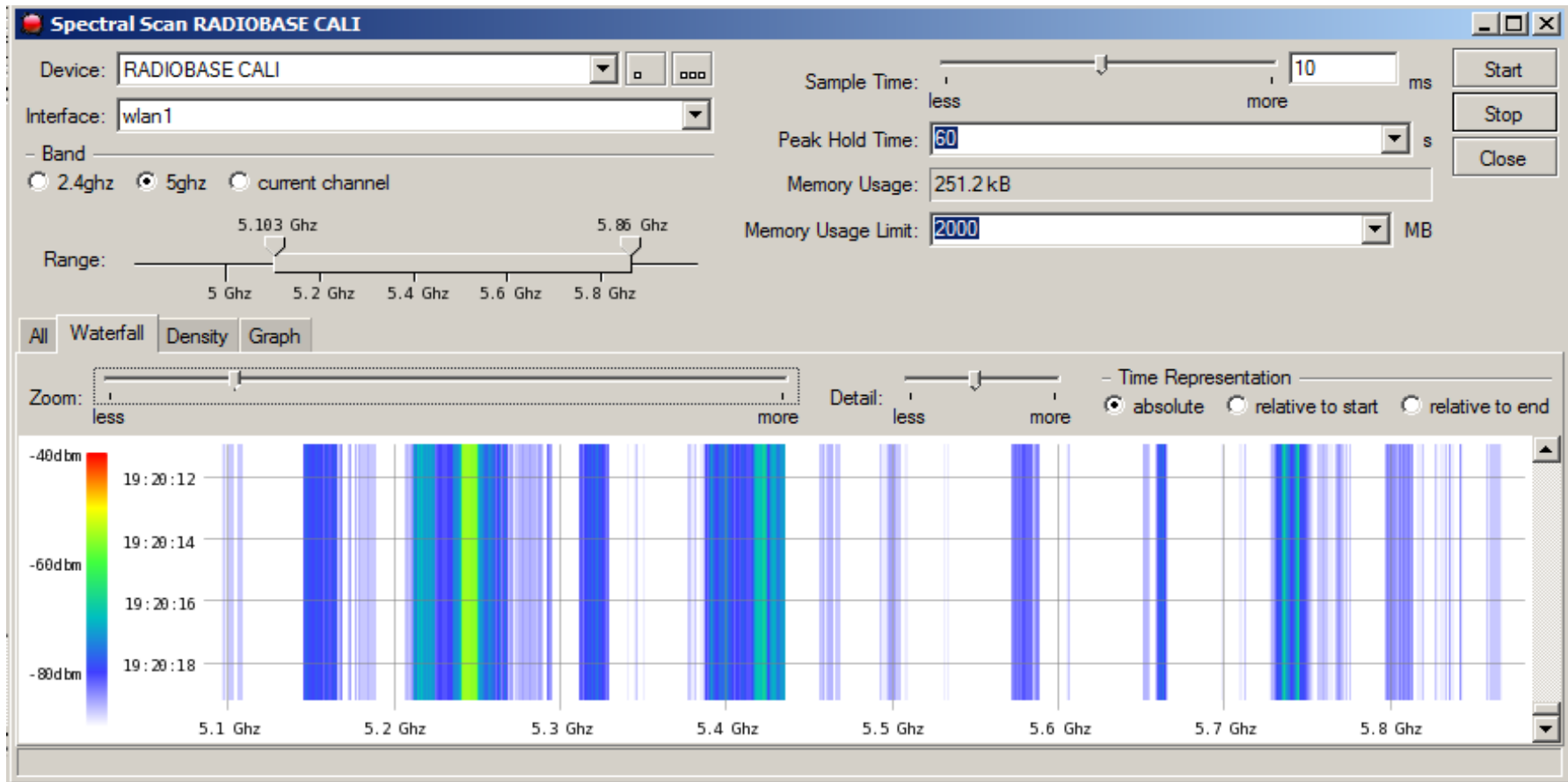
Seleccionamos la pestaña **Tools**

Se despliega el menú de herramientas del cual seleccionamos SPECTRAL SCAN para iniciar la configuración de la herramienta.



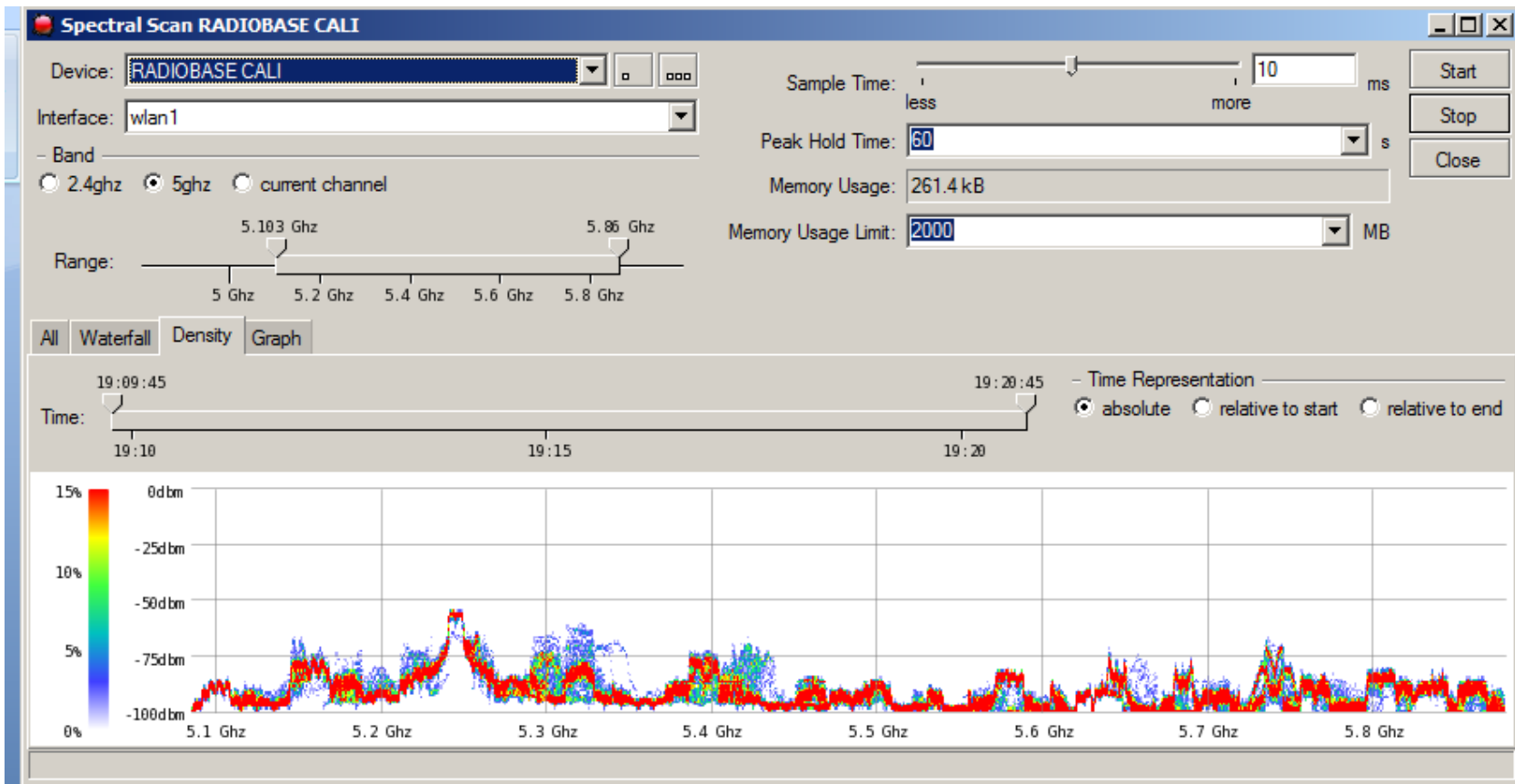
ANALISIS DEL ESPECTRO CON DUDE DE MIKROTIK

- DUDE analizador de espectro, vista Waterfall o cascada



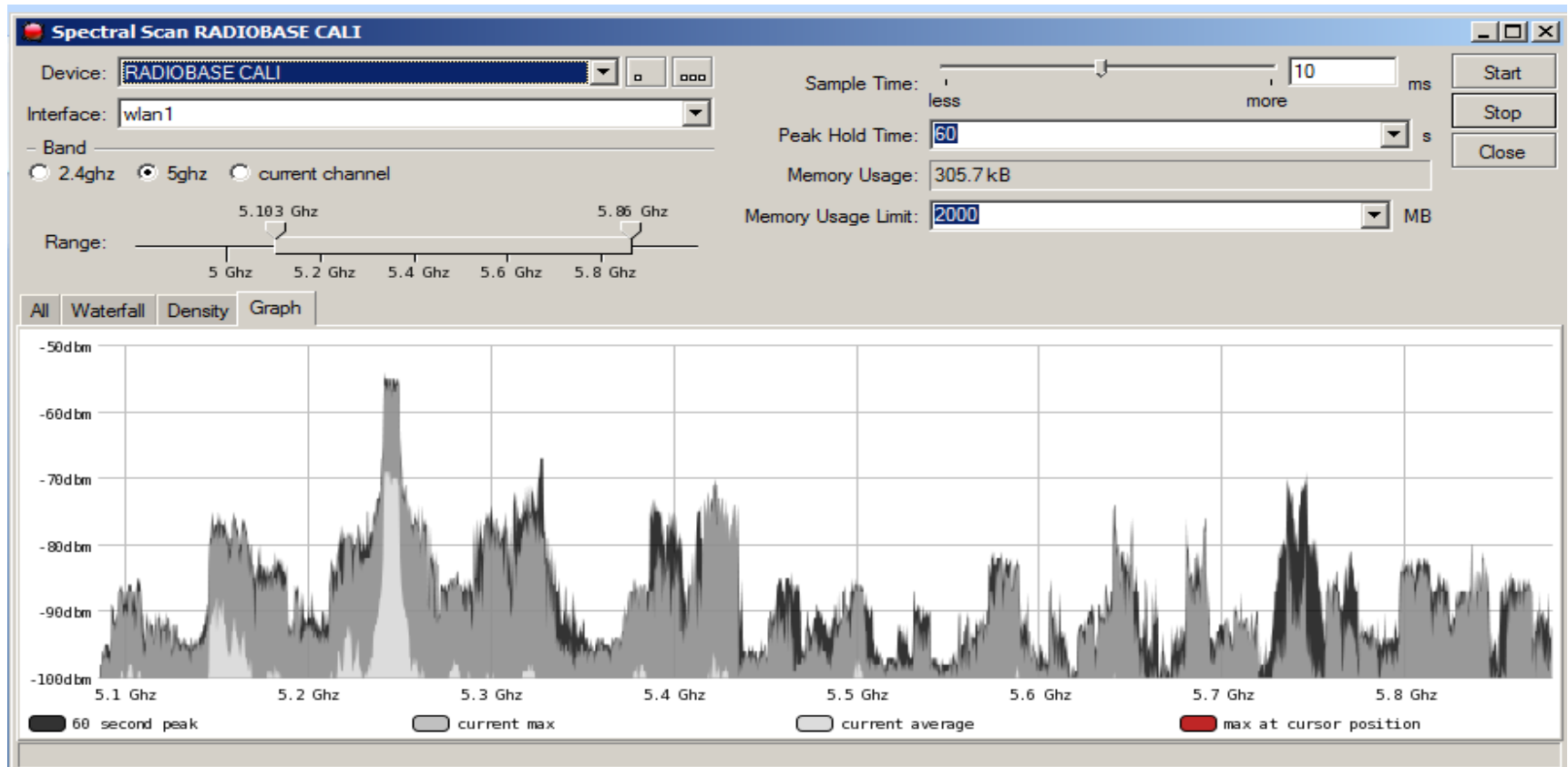
ANALISIS DEL ESPECTRO CON DUDE DE MIKROTIK

- DUDE analizador de espectro, vista Density

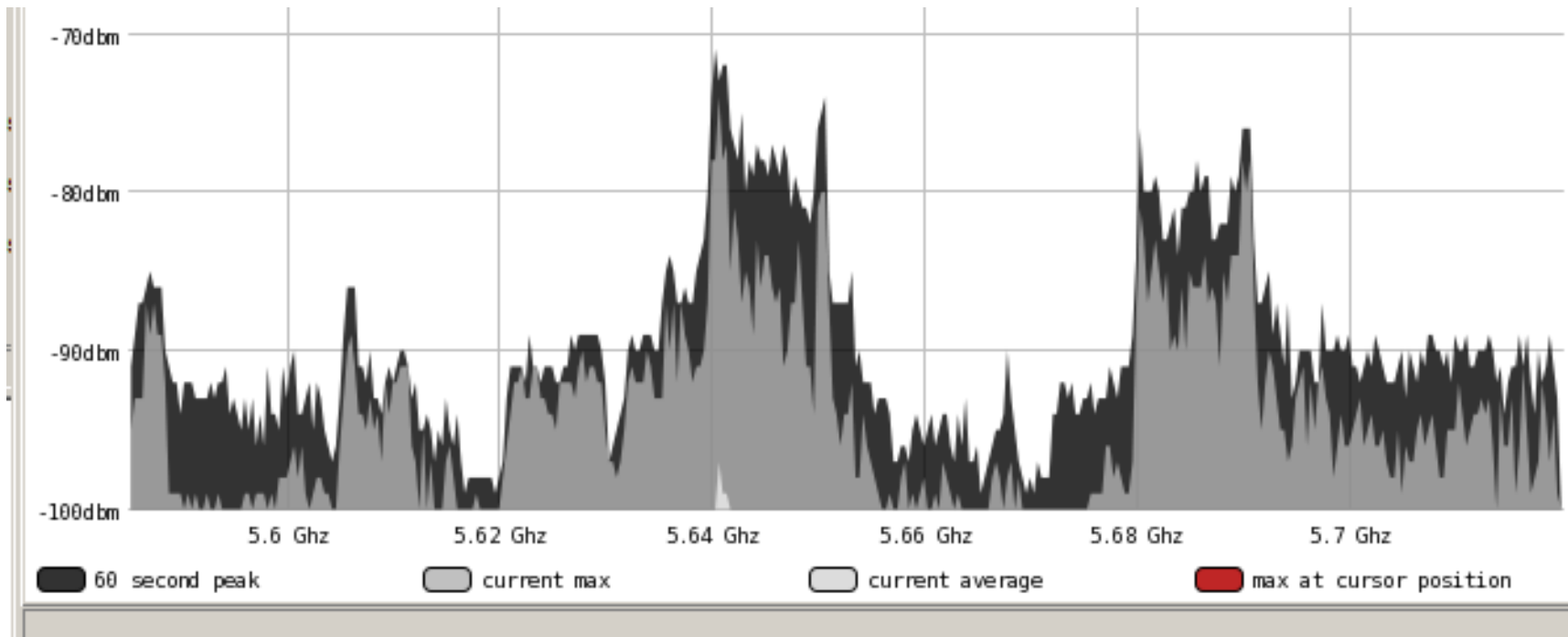


ANALISIS DEL ESPECTRO CON DUDE DE MIKROTIK

- DUDE analizador de espectro, vista Graph



ANALISIS DEL ESPECTRO CON DUDE DE MIKROTIK



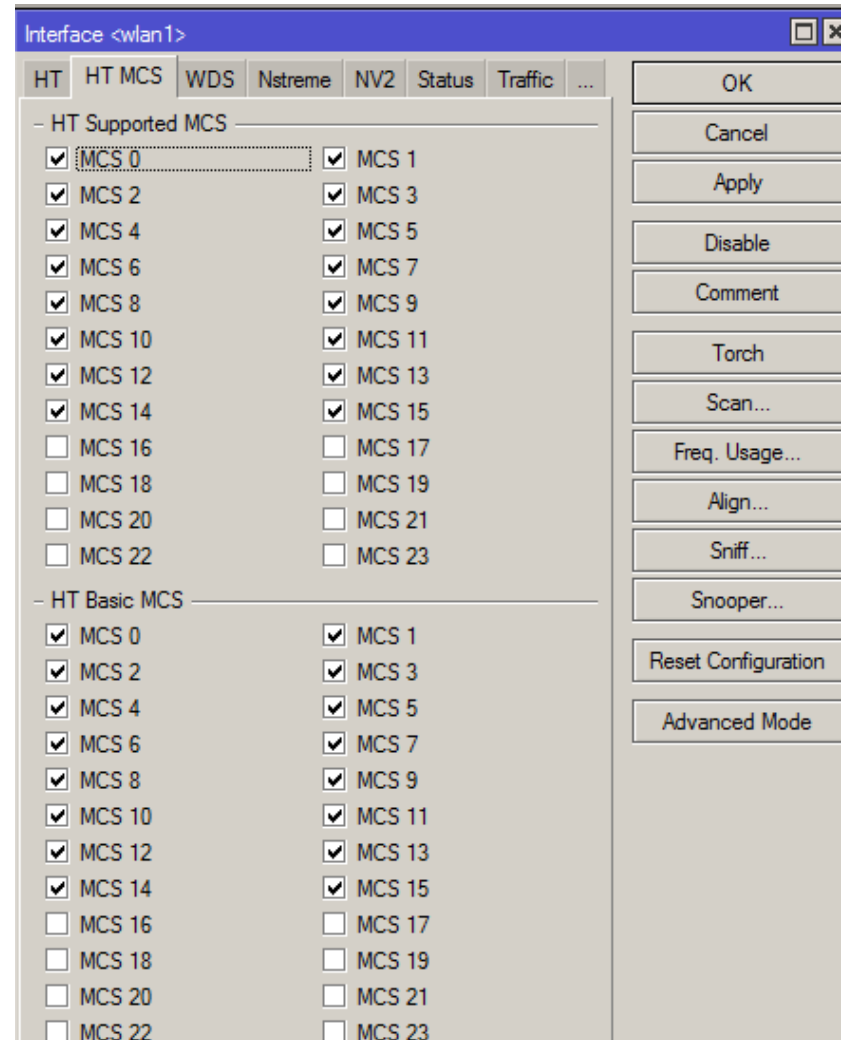
Luego del análisis del espectro, podemos decidir cuál es el canal que utilizaremos y el espacio dentro del espectro radio eléctrico

CONFIGURACION

RADIO ENLACE MIKROTIK ROUTER OS

HT MCS

- ✓ Modulación y esquema de codificación (MCS)
- ✓ Dependiendo de los resultados de la señal, elegimos la mejor opción para nosotros usando la tabla proporcionada en las siguientes diapositivas
- ✓ La MCS real dependerá del nivel de señal, la interferencia local
- ✓ Si una conexión inalámbrica no se puede mantener, el valor MCS se puede bajar lo que reducirá la tasa de error.



NIVELES MINIMOS DE SEÑAL

	Streams	MCS	Data Rate	Req. SNR	Mínima Señal
1x1	1	0	15 Mbps	9.3 dB	-88 dBm
	1	1	30 Mbps	11.3 dB	-82 dBm
	1	2	45 Mbps	13.3 dB	-79 dBm
	1	3	60 Mbps	17.3 dB	-76 dBm
	1	4	90 Mbps	21.3 dB	-73 dBm
	1	5	120 Mbps	24.3 dB	-68 dBm
	1	6	135 Mbps	26.3 dB	-65 dBm
	1	7	150 Mbps	27.3 dB	-63 dBm
2x2	2	8	30 Mbps	12.3 dB	-85 dBm
	2	9	60 Mbps	14.3 dB	-79 dBm
	2	10	90 Mbps	16.3 dB	-76 dBm
	2	11	120 Mbps	20.3 dB	-73 dBm
	2	12	180 Mbps	24.3 dB	-70 dBm
	2	13	240 Mbps	27.3 dB	-65 dBm
	2	14	270 Mbps	29.3 dB	-62 dBm
	2	15	300 Mbps	30.3 dB	-60 dBm

Valores tomados Hannes Willemse MUM - South Africa - July 2013.

Tabla presentation Mario Clep MUM USA 2015

DATA RATES vs. ANCHO DE DE CANAL

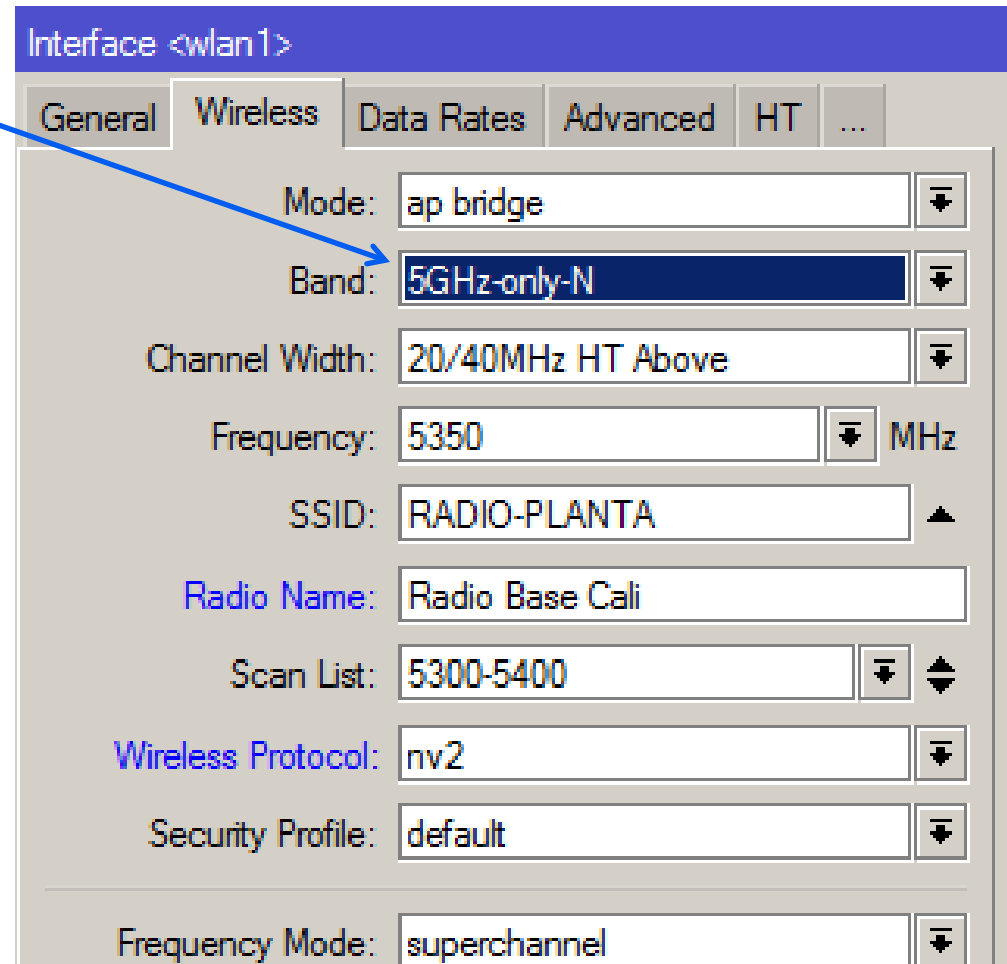
Streams	MCS	DR / 2x20MHz	DR / 20MHz	DR / 10MHz	DR / 5MHz
1	0	15 Mbps	6,5 Mbps	3,3 Mbps	1,6 Mbps
1	1	30 Mbps	13 Mbps	6,5 Mbps	3,3 Mbps
1	2	45 Mbps	19,5 Mbps	9,8 Mbps	4,9 Mbps
1	3	60 Mbps	26 Mbps	13 Mbps	6,5 Mbps
1	4	90 Mbps	39 Mbps	19,5 Mbps	9,8 Mbps
1	5	120 Mbps	52 Mbps	26 Mbps	13 Mbps
1	6	135 Mbps	58,5 Mbps	29,3 Mbps	14,6 Mbps
1	7	150 Mbps	65 Mbps	32,5 Mbps	16,3 Mbps
2	8	30 Mbps	13 Mbps	6,5 Mbps	3,3 Mbps
2	9	60 Mbps	26 Mbps	13 Mbps	6,5 Mbps
2	10	90 Mbps	39 Mbps	19,5 Mbps	9,8 Mbps
2	11	120 Mbps	52 Mbps	26 Mbps	13 Mbps
2	12	180 Mbps	78 Mbps	39 Mbps	19,5 Mbps
2	13	240 Mbps	104 Mbps	52 Mbps	26 Mbps
2	14	270 Mbps	117 Mbps	58,5 Mbps	29,3 Mbps
2	15	300 Mbps	130 Mbps	65 Mbps	32,5 Mbps

Valores tomados presentación Mario Clep MUM USA 2015

UTILIZAR 802.11N

Utilizar **5GHz only N**

- ✓ Este estándar mejora la capacidad de los canales
- ✓ Incorpora un ancho de banda de los canales de 40MHz,
- ✓ Mayor Velocidad que 802.11 A (54 Mbps)
- ✓ Data Rates de hasta 150Mbps / 300Mbps
- ✓ Tecnología MIMO
- ✓ Recomendación: usarlo aunque disponga de una antena de una sola polaridad



Interface <wlan1>

General | **Wireless** | Data Rates | Advanced | HT | ...

Mode: ap bridge

Band: **5GHz-only-N**

Channel Width: 20/40MHz HT Above

Frequency: 5350 MHz

SSID: RADIO-PLANTA

Radio Name: Radio Base Cali

Scan List: 5300-5400

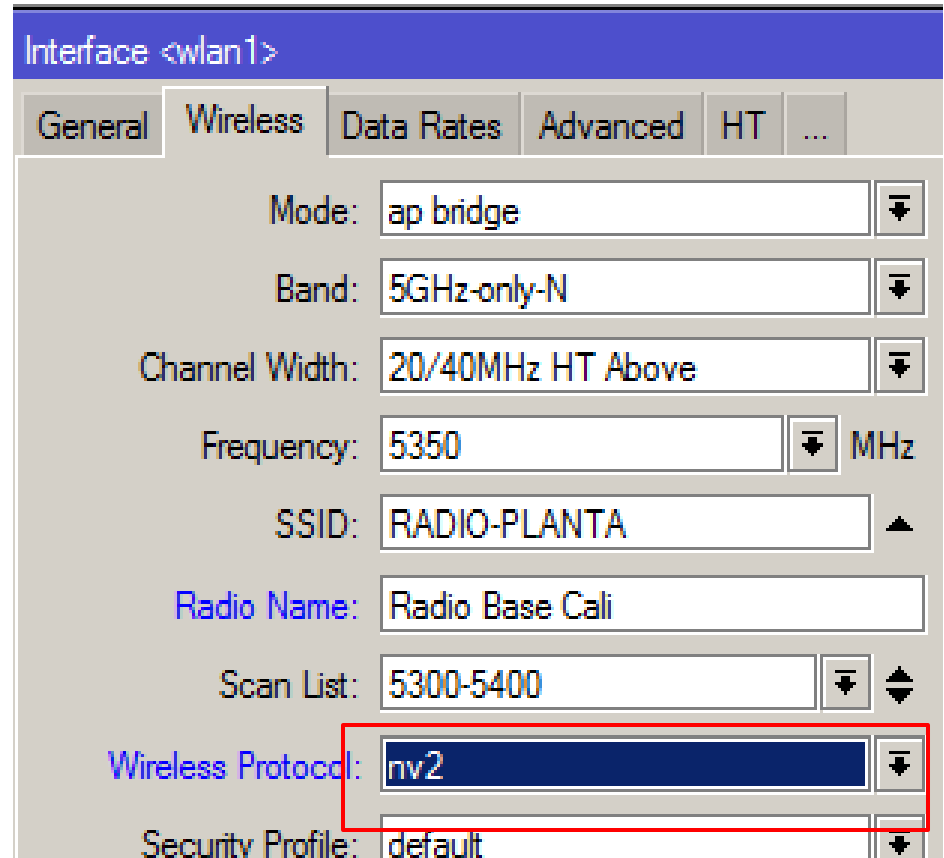
Wireless Protocol: nv2

Security Profile: default

Frequency Mode: superchannel

Utilizar NV2 Siempre que se pueda

- ✓ NV2 Es un Protocolo Proprietario de Mikrotik
- ✓ Mucho más eficiente que las versiones anteriores de CSMA (Carrier Sense Multiple Access)
- ✓ NV2 utiliza TDMA (Time Division Multiple Access)
- ✓ NV2 tiene características especiales que ayudan en la reducción de ruido recibido.



Interface <wlan1>

General Wireless Data Rates Advanced HT ...

Mode: ap bridge

Band: 5GHz-only-N

Channel Width: 20/40MHz HT Above

Frequency: 5350 MHz

SSID: RADIO-PLANTA

Radio Name: Radio Base Cali

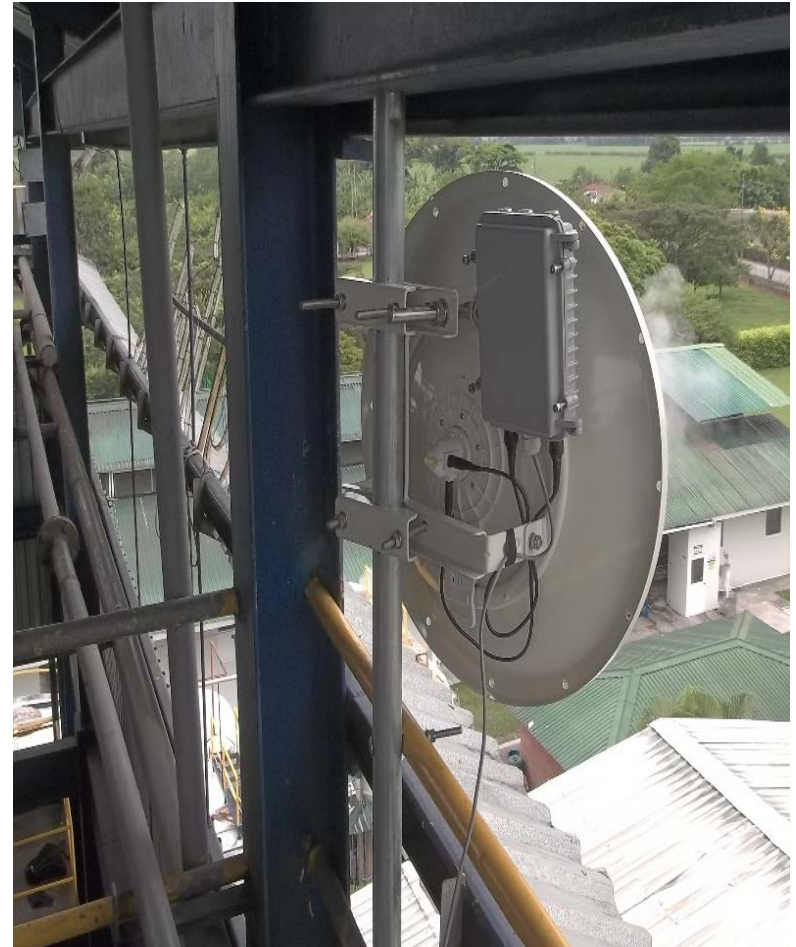
Scan List: 5300-5400

Wireless Protocol: **nv2**

Security Profile: default

CAMBIAR POLARIDAD H Y V POR X

- ✓ La Polarización: dirección en que se propagan las ondas electromagnéticas.
- ✓ Debe ser la misma en los dos extremos del enlace
- ✓ Cuando es diferente implica perdida de señal hasta de 20 Db



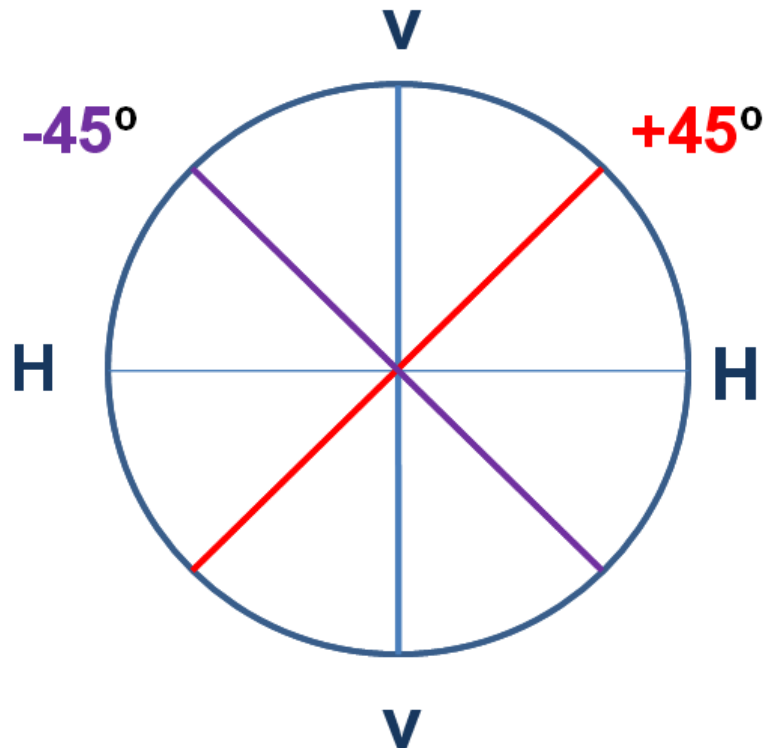
CAMBIAR POLARIDAD H Y V POR SLANT +/- 45° X

- ✓ El objetivo es modificar la polarización de las antenas en ambos lados del enlace
- ✓ Separar los flujos de datos y obtener mayor rendimiento logrando señales mas limpias.
- ✓ Es necesario modificar la base de la antena perforando nuevos agujeros para que coincidan con los tornillos



Polarity slant +/- 45°

Para Obtener Polaridad X basta con girar +/- 45 grados el Feed Horn



Polarity slant + /- 45°

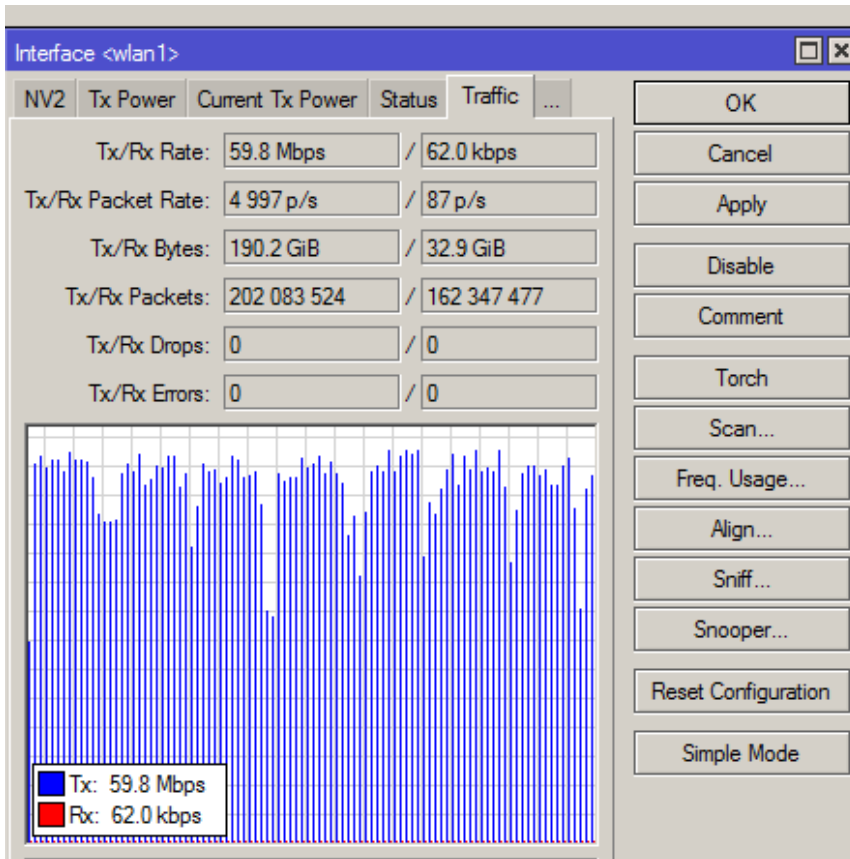
Con la Rotación de la antena obtenemos nuevas polarizaciones, diferentes de H y V. Esto permite la crear enlaces mas eficientes en ambientes ruidosos que están interferidos por las redes de vecinos que trabajan en H y V.



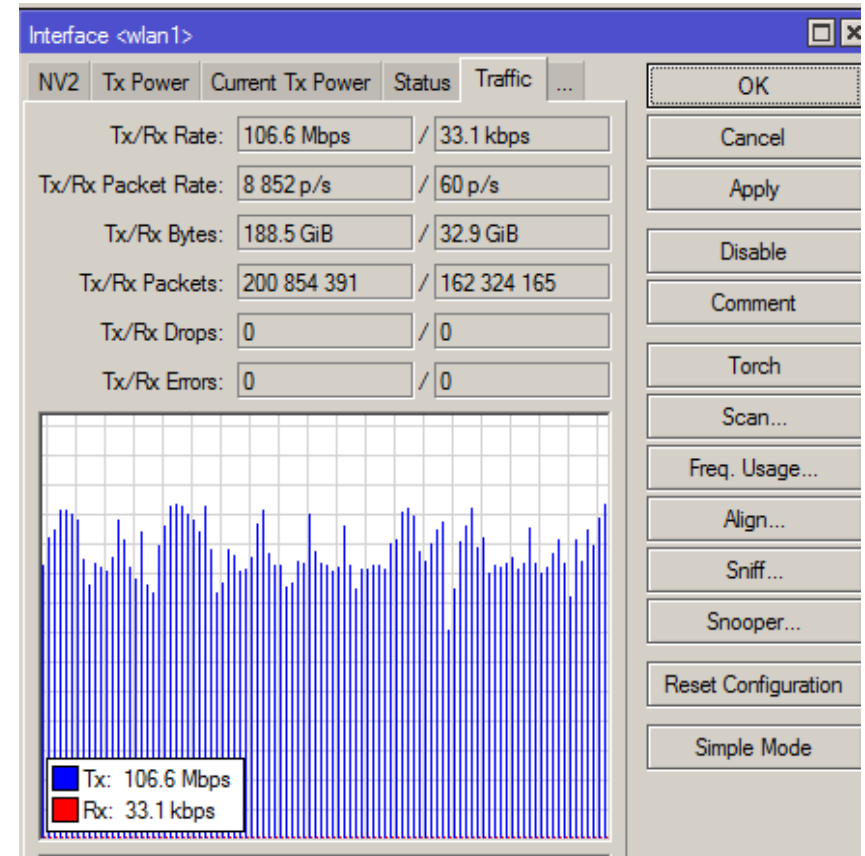
Polarity slant + /- 45°

- PLARIZACION HV RB912

P0LARIZACION X RB912



TX RATE 59.8 MHZ.



TX RATE 106.6 MHZ.

SITIOS DE INTERES

- ✓ <http://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:TOC>
Completa información acerca de las configuraciones de MikroTik RouterOS documentación detallada de Wireless y DUDE
- ✓ <http://forum.mikrotik.com>
Sitio de encuentro para compartir conocimiento y experiencias con otros usuarios de MikroTik muchos manuales y configuraciones.
- ✓ <http://www.tiktube.com/>
Sitio para ver y descargar videos de experiencias MikroTik, videos de los MUM, archivos de presentaciones en PDF
- ✓ <http://www.cplus.org/rmw/english1.html>
Pagina Oficial de Radio mobile, software, Manuales de configuración



MIKROTIK USER MEETING 2015

PREGUNTAS?

Muchas Gracias!!

Edward Ovidio García

www.ipcanales.com

Email: info@ipcanales.com

Personal: edwardovidio@gmail.com

Móvil: 319 258 1009