

# MikroTik en entornos con alta densidad de usuarios

MUM Madrid 2015

MismeNet Telecomunicaciones

[andres.dominguez@mismenet.com](mailto:andres.dominguez@mismenet.com)



# Presentación

- ISP mediante Wifi y FTTx
- Certificaciones MTCNA, MTCRE, MTCTCE, MTCWE y MTCUME
- Consultoría a ISPs de todo el país
- Proyectos integrales FTTH (urbanismo, canalizaciones, ingeniería, despliegue...)
- Distribución y soporte:

**Siklu**

**MikroTik**

**Grandstream**  
Innovative IP Voice & Video

  
**HUAWEI**

  
**Asterisk**

**netis**

**NEC**

**MikroTik**

**MISMENet**

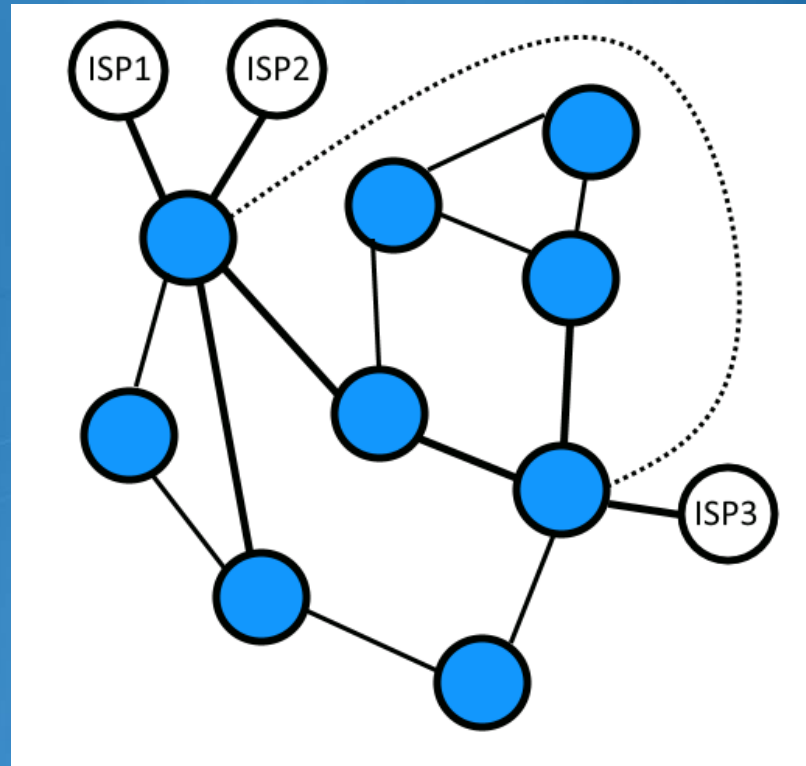
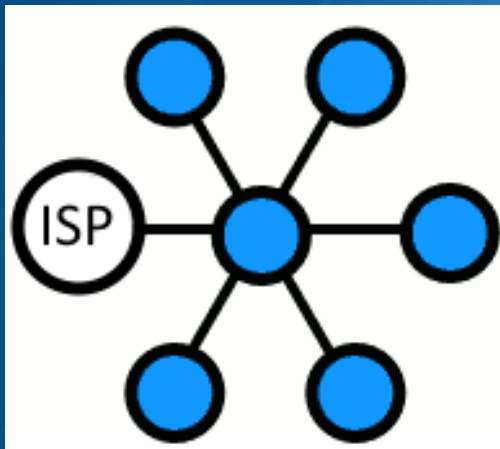
# Contenido

## Consejos, trucos y experiencias:

- Importancia de la Red Backhaul
  - Topología
  - Elección del PtP correcto
- Optimización de AP y sectores
  - Microcélulas
  - Uso eficiente del espectro
- Elección del CPE adecuado
  - CPE compartido
  - Reflectores parabólicos

# Red Backhaul

## Topología estrella vs malla



# Red Backhaul

## Enrutamiento dinámico: BGP y OSPF

- Red enrutada vs bridge
- MikroTik en cada ubicación
- BGP para interconexión a ISP
- OSPF en red backhaul

# Red Backhaul

## Ventajas de redes de alta capacidad

- Fiabilidad
- Servicios dedicados - VPLS
- IPTV

# Red Backhaul

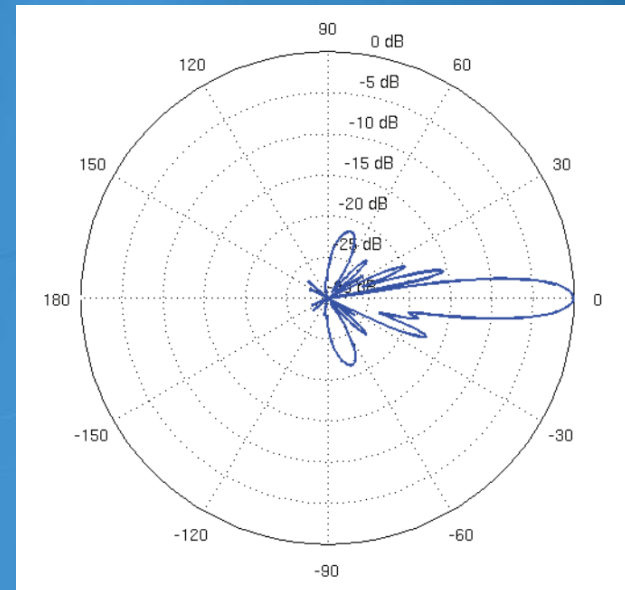
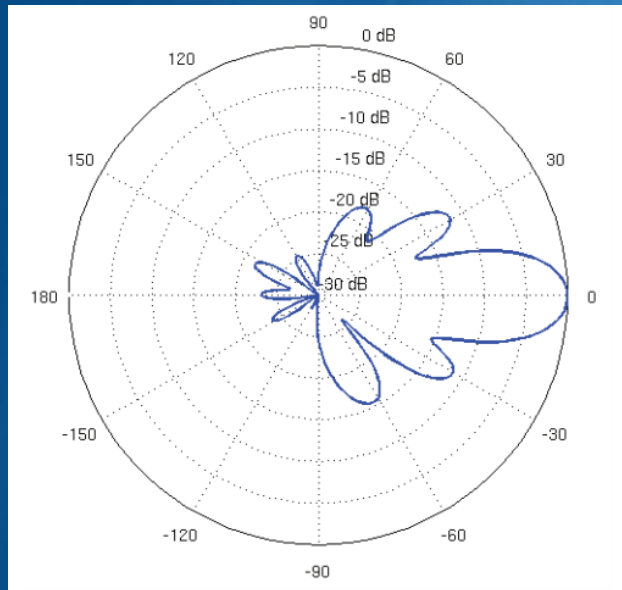
## Elección del PtP: importancia de la antena

| Parameters                               | SITE 1           | SITE 2   |
|------------------------------------------|------------------|----------|
| <b>Wireless cards</b>                    |                  |          |
| Power                                    | 12 dBm ▼         | 12 dBm ▼ |
| RX Sensitivity                           | -78 dBm          | -78 dBm  |
| <b>Antennas</b>                          |                  |          |
| Gain                                     | 18 dBi           | 18 dBi   |
| <b>Cables</b>                            |                  |          |
| Length                                   | 0 m ▼            | 0 m ▼    |
| Type                                     | LMR400 ▼         | LMR400 ▼ |
| <b>Link</b>                              |                  |          |
| Distance                                 | 1 km ▼           |          |
| Frequency                                | 5600 MHz         |          |
| <input type="button" value="Calculate"/> |                  |          |
| Link theoretical status                  | Reliable         |          |
| Theoretical signal level at site 1       | -60/required -78 |          |
| Theoretical signal level at site 2       | -60/required -78 |          |

| Parameters                               | SITE 1           | SITE 2   |
|------------------------------------------|------------------|----------|
| <b>Wireless cards</b>                    |                  |          |
| Power                                    | 5 dBm ▼          | 5 dBm ▼  |
| RX Sensitivity                           | -78 dBm          | -78 dBm  |
| <b>Antennas</b>                          |                  |          |
| Gain                                     | 25 dBi           | 25 dBi   |
| <b>Cables</b>                            |                  |          |
| Length                                   | 0 m ▼            | 0 m ▼    |
| Type                                     | LMR400 ▼         | LMR400 ▼ |
| <b>Link</b>                              |                  |          |
| Distance                                 | 1 km ▼           |          |
| Frequency                                | 5600 MHz         |          |
| <input type="button" value="Calculate"/> |                  |          |
| Link theoretical status                  | Reliable         |          |
| Theoretical signal level at site 1       | -53/required -78 |          |
| Theoretical signal level at site 2       | -53/required -78 |          |

# Red Backhaul

## Elección del PtP: importancia de la antenna



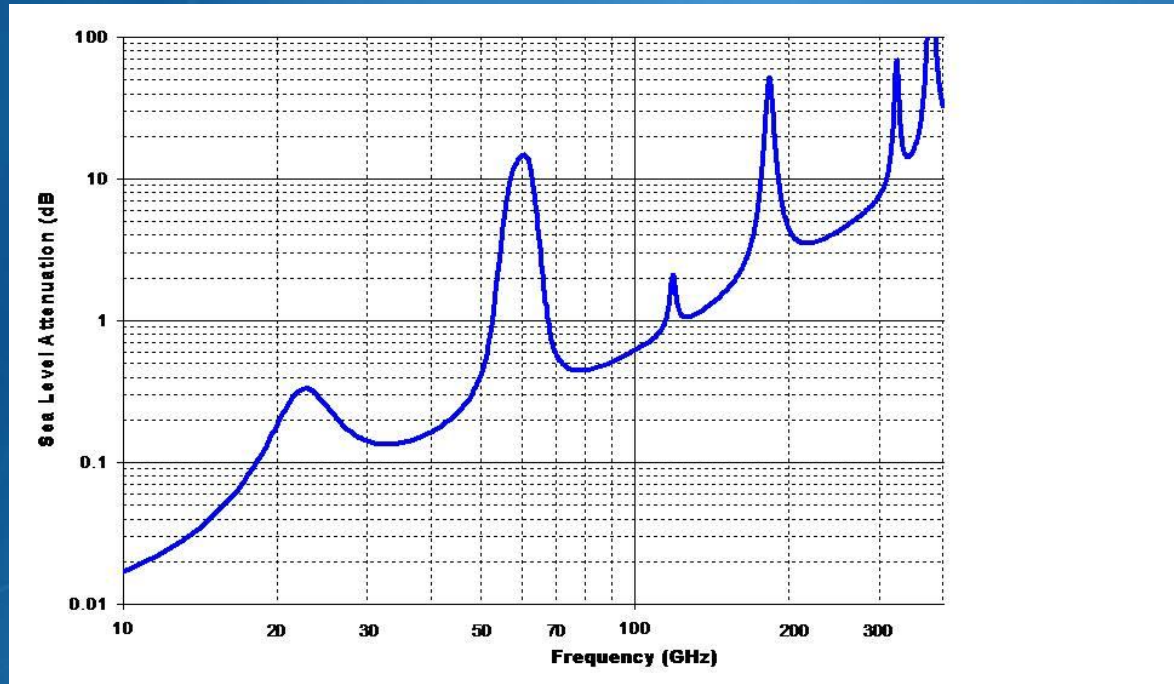
Mismo PIRE:

- RSSI: +7db... ¡más de 4 veces mejor!
- SNR: +13db... ¡más de 16 veces mejor!



# Red Backhaul

## Elección de la banda adecuada



# Red Backhaul

## Bandas libres vs licenciadas



# Red Backhaul

## Banda milimétrica (E-Band, 80GHz)

### Ventajas:

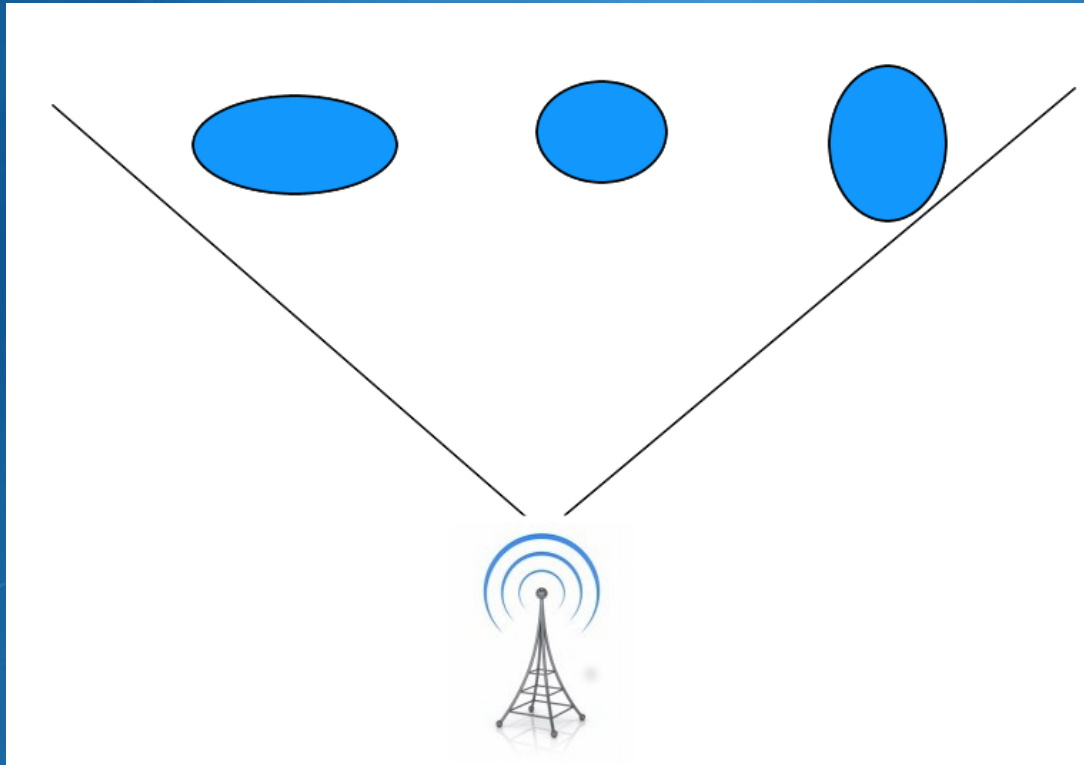
- Capacidades Gigabit y N-Gigabit
- Alta directividad de las antenas
- Canon por utilización del espectro muy económico

### Desventajas:

- Atenuación con lluvia

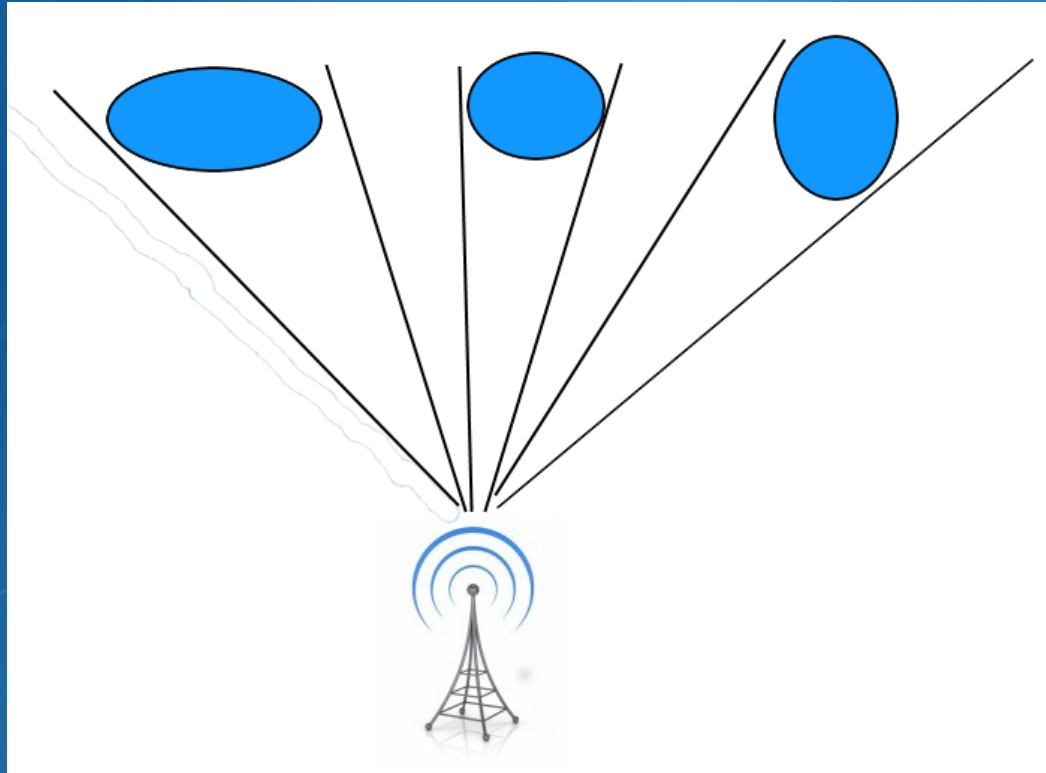
# Red PtMP

## Apertura del sector - Microcélulas



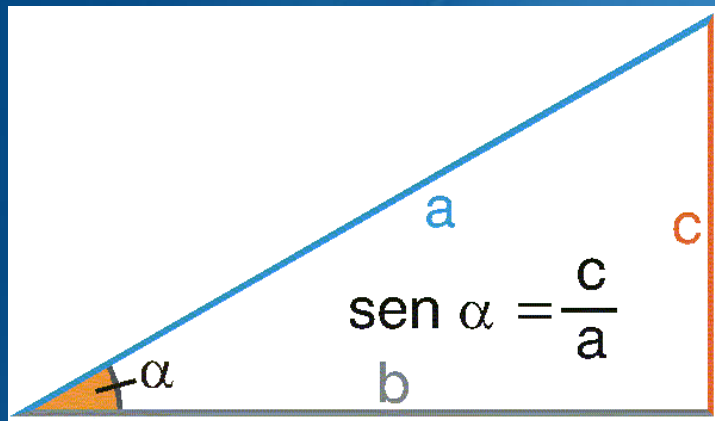
# Red PtMP

## Apertura del sector - Microcélulas



# Red PtMP

## Elección del sector



|                        |      |        |
|------------------------|------|--------|
| Apertura de la antena  | 90   | Grados |
| Distancia del objetivo | 4    | Km     |
| Ancho cubierto         | 5,66 | Km     |

|                        |       |        |
|------------------------|-------|--------|
| Ancho necesario        | 1     | Km     |
| Distancia del objetivo | 4     | Km     |
| Apertura necesaria     | 14,36 | Grados |



# Red PtMP

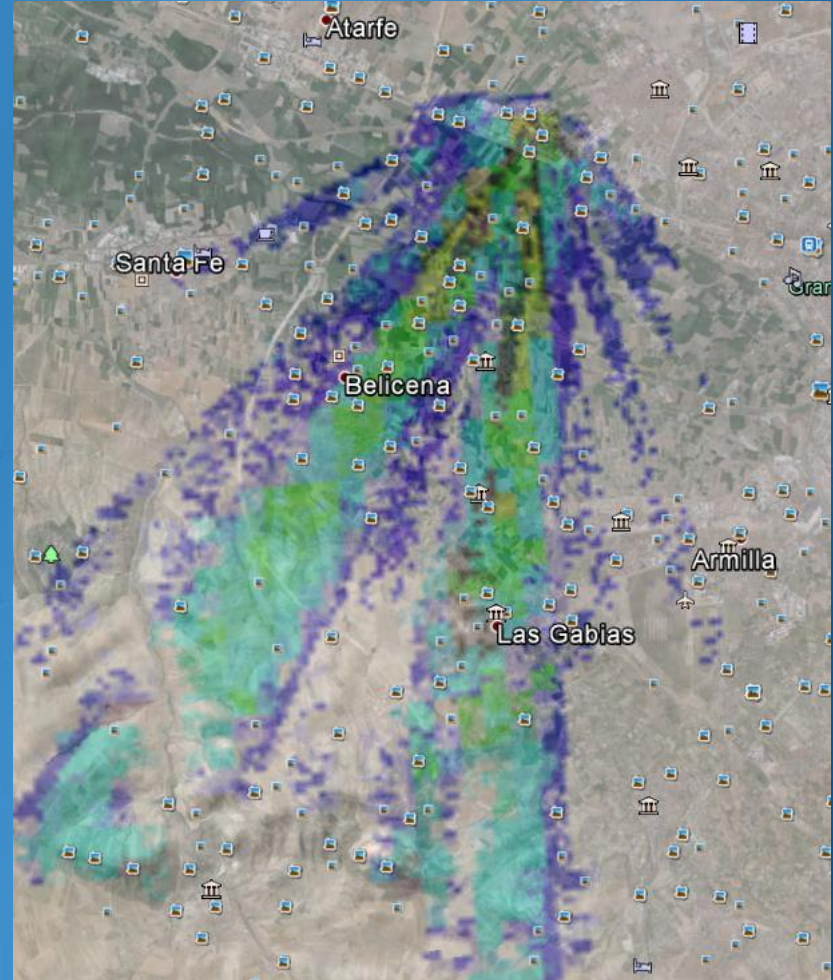
## Elección del sector

| Equipo  | Apertura |
|---------|----------|
| QRT5    | 10,5º    |
| SXT HG5 | 17º      |
| Sextant | 20º      |
| SXT5    | 25º      |



# Red PtMP

## Elección del sector





# Red PtMP

## Consejos

- PIRE: Tan bajo como sea posible
- “RF Shield”: Mejorar lóbulos y F/B tanto como sea posible
- Ancho de canal adecuado a las necesidades: Scan List
- OmniTik: El complemento ideal

# Red PtMP

## Elección del sector

| Wireless Tables                                                                          |           |             |               |      |      |                 |                  |               |             |             |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------|---------------|------|------|-----------------|------------------|---------------|-------------|-------------|--|
| Interfaces Nstreme Dual Access List Registration Connect List Security Profiles Channels |           |             |               |      |      |                 |                  |               |             |             |  |
| <input type="button" value="Reset"/>                                                     |           |             |               |      |      |                 |                  |               |             |             |  |
| Radio Name                                                                               | Interface | Uptime      | Distance (km) | AP   | W... | Last Activit... | Tx/Rx Signal ... | Tx/Rx CCQ (%) | Tx Rate     | Rx Rate     |  |
| 000C428F...                                                                              | wlan1     | 30d 18:5... |               | 2 no | no   | 0.000           | -58/-54          | 99/97         | 52Mbps-1... | 52Mbps-1... |  |
| 4C5E0C2...                                                                               | wlan1     | 33d 19:1... |               | 2 no | no   | 0.000           | -54/-54          | 99/99         | 52Mbps-1... | 52Mbps-1... |  |
| D4CA6DE...                                                                               | wlan1     | 33d 19:1... |               | 2 no | no   | 0.010           | -56/-57          | 92/98         | 52Mbps-1... | 52Mbps-1... |  |
| 000C42C...                                                                               | wlan1     | 33d 19:1... |               | 2 no | no   | 0.020           | -60/-60          | 82/90         | 52Mbps-1... | 52Mbps-1... |  |
| D4CA6DD...                                                                               | wlan1     | 33d 19:1... |               | 2 no | no   | 0.000           | -58/-55          | 97/96         | 52Mbps-1... | 52Mbps-1... |  |
| D4CA6DC...                                                                               | wlan1     | 33d 19:1... |               | 2 no | no   | 0.010           | -57/-56          | 97/98         | 52Mbps-1... | 52Mbps-1... |  |
| D4CA6D8...                                                                               | wlan1     | 33d 19:1... |               | 2 no | no   | 0.000           | -53/-60          | 95/97         | 52Mbps-1... | 52Mbps-1... |  |
| D4CA6DC...                                                                               | wlan1     | 33d 19:1... |               | 2 no | no   | 0.020           | -58/-60          | 99/97         | 52Mbps-1... | 52Mbps-1... |  |
| 000C42E...                                                                               | wlan1     | 33d 19:1... |               | 2 no | no   | 0.000           | -63/-56          | 99/99         | 52Mbps-1... | 52Mbps-1... |  |
| 4C5E0C2...                                                                               | wlan1     | 33d 19:1... |               | 2 no | no   | 0.010           | -54/-55          | 99/98         | 52Mbps-1... | 52Mbps-1... |  |
| D4CA6DC...                                                                               | wlan1     | 8d 12:11... |               | 3 no | no   | 0.010           | -53/-54          | 99/99         | 52Mbps-1... | 52Mbps-1... |  |
| D4CA6DD...                                                                               | wlan1     | 19d 17:2... |               | 3 no | no   | 0.010           | -58/-61          | 97/98         | 52Mbps-1... | 52Mbps-1... |  |
| D4CA6DC...                                                                               | wlan1     | 21d 15:0... |               | 3 no | no   | 0.010           | -54/-49          | 99/99         | 52Mbps-1... | 52Mbps-1... |  |
| D4CA6DD...                                                                               | wlan1     | 33d 19:1... |               | 3 no | no   | 0.010           | -53/-55          | 99/93         | 52Mbps-1... | 52Mbps-1... |  |
| D4CA6DC...                                                                               | wlan1     | 33d 19:1... |               | 3 no | no   | 0.000           | -61/-59          | 81/96         | 52Mbps-1... | 52Mbps-1... |  |
| D4CA6DC...                                                                               | wlan1     | 33d 19:1... |               | 3 no | no   | 0.000           | -54/-52          | 98/99         | 52Mbps-1... | 52Mbps-1... |  |
| D4CA6DB...                                                                               | wlan1     | 13d 12:4... |               | 5 no | no   | 0.020           | -61/-55          | 85/97         | 52Mbps-1... | 52Mbps-1... |  |
| E48D8C9...                                                                               | wlan1     | 13d 12:4... |               | 5 no | no   | 0.010           | -57/-48          | 99/99         | 52Mbps-1... | 52Mbps-1... |  |

# Red PtMP

## Elección del sector



# CPE

## CPE Compartido



# CPE

## CPE Compartido

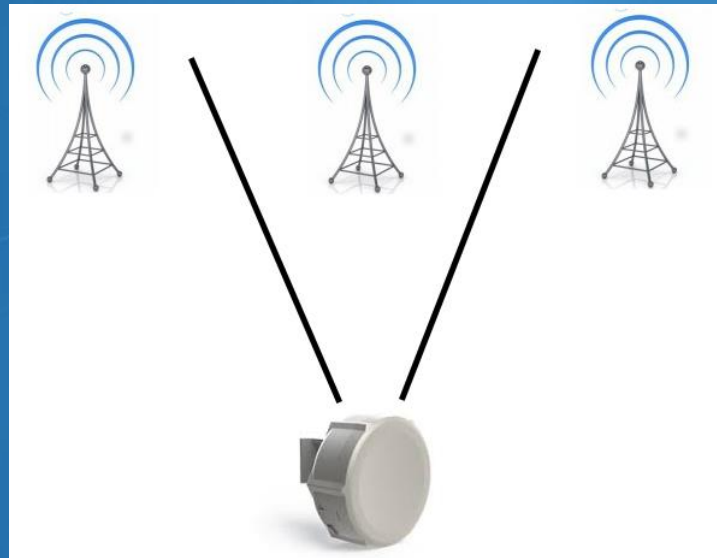
- Menor uso del sector (tiempo entre slots)
- Más económico
- Mejor estética



# CPE

## Apertura y ganancia

- Menor apertura = menos ruido
- Mayor ganancia = mejor RSSI
- Lo anterior = ¡mucho mejor SNR!



# CPE

## Apertura y ganancia

$$G \text{ (db)} = 10 \log \frac{4\pi}{\lambda^2} \times S \times \eta$$

| Diámetro | Ganancia |
|----------|----------|
| 40cm     | 26,1db   |
| 60cm     | 30,3db   |
| 80cm     | 32,1db   |



# CPE

## Apertura y ganancia



# CPE

## Apertura y ganancia

|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Tx/Rx Signal Strength:     | -59/-62 dBm |
| Tx/Rx Signal Strength Ch0: | -60/-67 dBm |
| Tx/Rx Signal Strength Ch1: | -64/-65 dBm |
| Tx/Rx Signal Strength Ch2: |             |
| Noise Floor:               | -112 dBm    |
| Signal To Noise:           | 50 dB       |
| Tx/Rx CCQ:                 | 86/96 %     |
| Overall Tx CCQ:            |             |
| Distance:                  | 8 km        |
| RouterOS Version:          | 6.32.2      |
| Last IP:                   |             |

Gracias por su atención

