



## **Controlando el Wi-Fi a nivel nacional, de una cadena de Farmacias por CAPsMAN.**

**Por: José Alfredo García D.  
Writel Bolivia S.R.L**

---



# Acerca de Mí



- \* Nombre.: José Alfredo García D.
  - \* Profesión.: Ing. en Redes y Telecomunicaciones
  - \* CEO Writel Bolivia S.R.L.
  - \* CEO Academy Xperts Bolivia
- 
- Coordinador Academia MikroTik
  - Experiencia con MikroTik RouterOS desde 2012
  - Consultor y Entrenador MikroTik.....
  - Certificaciones MTCNA-MTCTCE-MTCWE-MTCUME  
MTCRE-MTCINE
  - Participaciones MikroTik User Meeting MUM  
Lima - Perú ; Santa Cruz - Bolivia ; Buenos Aires - Argentina

# Presentación de la Empresa

## Ventas e Importaciones

- Distribuidor mayorista oficial MikroTik.
- Garantías extendidas
- Licencias RouterOS
- Distribuidor mayorista en equipos de seguridad y domótica

## Capacitaciones

- Entrenamientos Privados y Públicos
- Convenios Internacionales
- Academia de Entrenamientos
- Academy Xperts Bolivia

## Proyectos

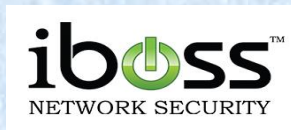
- Consultorías
- Soluciones Llave en Mano
- Monitoreos de Redes alámbricas e inalámbricas

## Soportes

- Pre-Venta y Post-Ventas
- Soportes en Sitio u Online 24,7 ; 8,5
- Soportes Mensual / Anual
- ISP / Wisp

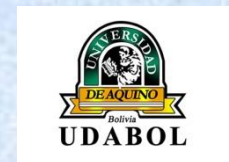
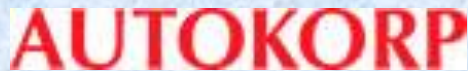


# Productos que ofrecemos



# MikroTik en BOLIVIA

- Se han realizado implementaciones exitosas en Bolivia, algunos clientes que destacan **utilizando MikroTik** son



# Conociendo CAPsMAN

- El Administrador de sistemas de puntos de accesos controlado (**CAPsMAN**) permite la centralización de la gestión de redes inalámbricas , con la capacidad de administrar interfaces de otros dispositivos (CAP). **CAPsMAN** gestiona la configuración de los APs, con o sin interfaces inalámbricas , también se encarga de provisionar configuraciones a todo **CAP(APs)** que lo necesite.
- El Manager opcionalmente puede hacer reenvío de tráfico , puede estar trabajado como Router de Borde y con el controlador (MANAGER) activo al mismo tiempo sin afectarse en nada. También es posible agregar certificados de seguridad en el controlador.
- **CAP** , son equipos con interfaces inalámbricas , sean simple o dual band , que tienen por objetivo dar conectividad inalámbrica a los usuarios finales. Los CAP son configurados por el MANAGER y no así localmente. Es posible obtener configuraciones del CAPsMAN por capa 2 o capa 3.



# Conociendo CAPsMAN

- **CAPsMAN** , a pesar que llego un poco tarde , llegó con mucha fuerza y para quedarse por mucho tiempo , siempre en constante mejora y actualización. No trae nada oculto , vale decir no requiere ningún tipo de licenciamiento , ningún hardware extra , tan solo es suficiente trabajar en cualquier ROUTERBOARD MikroTik que posea el S.O RouterOS desde el LEVEL 4 en adelante.



# Resumiendo CAPsMAN y CAP

- ✓ Gestión y administración centralizada
- ✓ El CAPsMAN (Manager) no requiere interfaz inalámbrica
- ✓ Comunicación por Layer 2(MAC) y Layer 3 (IP)→DHCP para los CAP con opción de MANAGER
- ✓ Aprovisionamiento de Aps (CAP)
- ✓ Soporta simple y dual band (2Ghz , 5Ghz)
- ✓ Soporta Ap Virtuales
- ✓ 32 Interfaces virtuales por interfaz física
- ✓ Los CAPs al menos deben contar con al menos una interfaz inalámbrica y licencia L4 para proveer acceso a múltiples clientes
- ✓ CAPsMAN Soporta: Autenticación MAC vía RADIUS , Autenticación vía WPA/WPA2 y cifrado TKIP / AES
- ✓ Soporta local forwarding , CAPsMAN forwarding



# Situación Problemática Inicial

# Antecedentes



- ❑ La Cadena de Farmacias \*\*\*\* contaba solamente con Wi-Fi en su oficina central. Son 2 equipos que se administran de manera individual para dar la cobertura en un Edificio de 3 pisos.
- ❑ Se busca una solución que sea administrable , de bajos costos , de manera centralizada, que permite cambiar las configuraciones del Wi-Fi de manera rápida y sencilla.
- ❑ No se contaba con un control de calidad online sobre sus servicios o productos que ofrecen.

# Propuesta

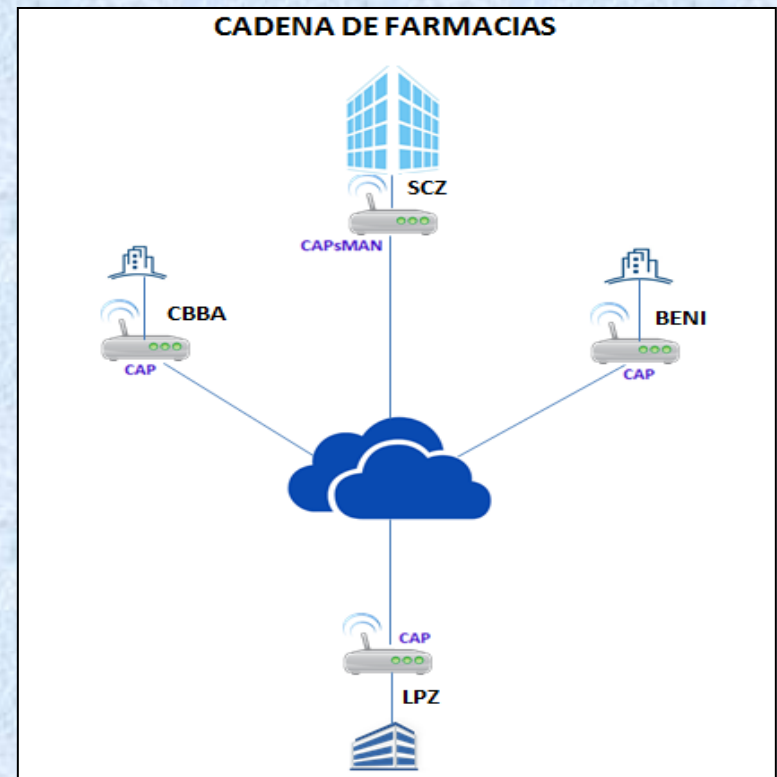
El presente proyecto tiene como alcance la implementación de:

- ✓ Configuración de un router de Borde como Wireless Controller (CAPsMAN).
- ✓ Configuración de 40 Access Point (CAP) inicialmente.
- ✓ Tener la misma red (SSID) para permitir la movilidad del personal en todas las sucursales.
- ✓ Permitir y denegar ciertas conexiones Wi-Fi (Address List).



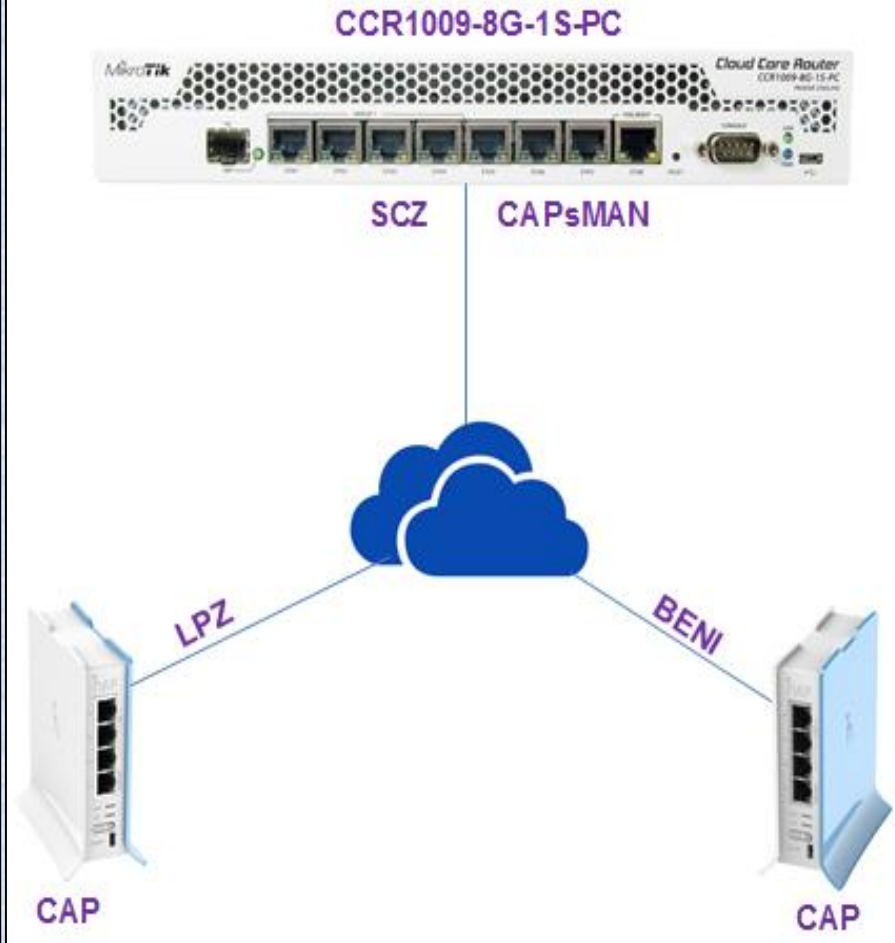
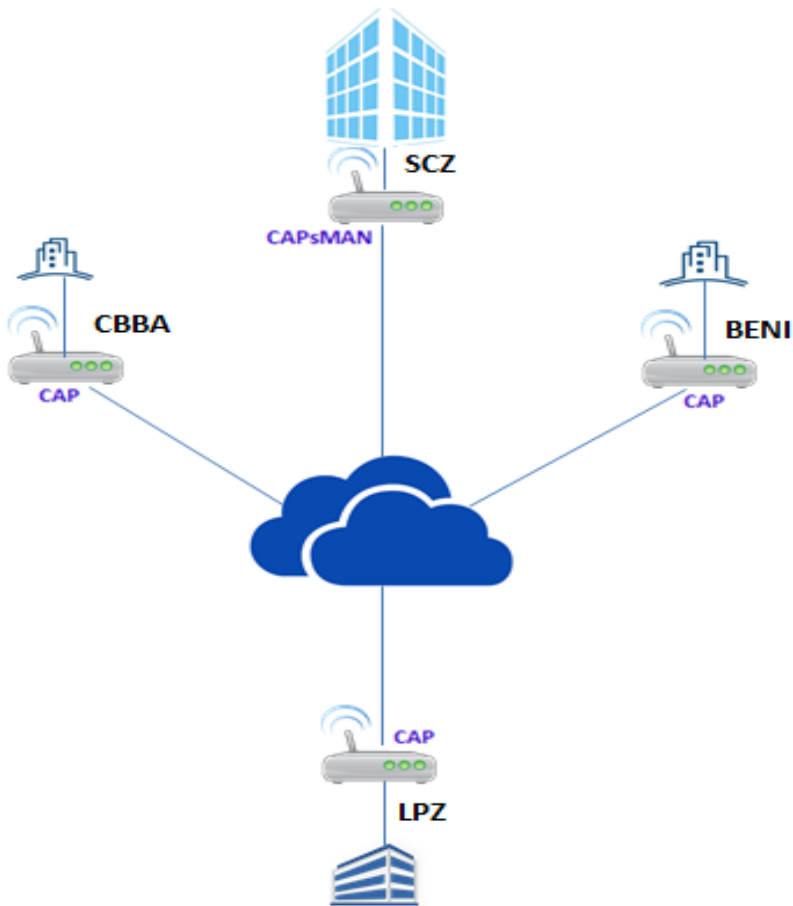
# Implementación de CAPsMAN

- ✓ Crear un bridge (Farmacia)
- ✓ Crear un DHCP Server en la interfaz bridge.
- ✓ Activar CAPsMAN en Router Central (Santa Cruz)
- ✓ Conf. el aprovisionamiento de APs (Conf. potencia del radio)
- ✓ Crear un túnel PPTP
- ✓ Configurar los CAP (L3) y registrarse en CAPsMAN
- ✓ Enrutamiento
- ✓ Crear reglas de Access List



# Escenario

## CADENA DE FARMACIAS



# Estaciones Registradas en CAPsMAN

Interface	SSID	MAC Address	Tx Rate	Rx Rate	Tx Signal	Rx Signal	Uptime	Tx/Rx Packets	Tx/Rx Bytes
cap12	[redacted]	70:77:81:0F:91:7D	54Mbps...	135Mbps...	0	-55	01:50:30...	1 415 713/918 250	1090.4 MB/484.3...
cap166	[redacted]	1C:3E:84:6C:4C:13	65Mbps...	135Mbps...	0	-62	02:24:11....	1 749/1 360	75.0 KB/165.2 KB
cap166	[redacted]	80:E6:50:25:3C:0A	52Mbps...	6Mbps	0	-68	01:53:14....	105 022/96 127	131.7 MiB/6.4 MiB
cap166	[redacted]	48:D2:24:EE:E1:FD	11Mbps	108Mbps...	0	-53	00:15:55....	76/209	3122 B/22.9 KB
cap166	[redacted]	B0:C0:90:55:73:28	26Mbps...	1Mbps	0	-91	00:10:39....	278/952	41.5 KB/105.1 KB
cap166	[redacted]	28:A0:2B:F1:C3:9F	1Mbps	65Mbps...	0	-76	00:00:45....	6/57	438 B/8.5 KB
cap166	[redacted]	00:12:54:04:B9:06	1Mbps	5.5Mbps	0	-85	00:00:24....	38/24	4045 B/8.0 KB
cap232	[redacted]	4C:BB:58:A4:2C:66	65Mbps...	65Mbps...	0	-43	01:51:03....	68 826/72 300	37.8 MiB/10.8 MiB
cap264	[redacted]	54:EF:92:6A:E8:CE	108Mbps...	13.5Mbps...	0	-61	3d 21:37....	170 071/65 767	109.7 MiB/7.6 MiB
cap264	[redacted]	54:EF:92:38:E7:2F	121.5Mbps...	13.5Mbps...	0	-64	3d 21:32....	77 013/9 004	9.2 MiB/1185.2 KB
cap264	[redacted]	54:EF:92:C5:8E:CF	108Mbps...	13.5Mbps...	0	-70	1d 17:31....	32 794/2 892	1380.4 KB/421.7...
cap264	[redacted]	F0:27:65:4F:39:2A	48Mbps	26Mbps...	0	-73	01:37:36....	2 193/1 982	577.2 KiB/285.4 ...
cap264	[redacted]	60:6C:66:1C:C9:9C	65Mbps...	104Mbps...	0	-69	01:24:56....	36 765/20 808	45.5 MiB/2361.5 ...
cap264	[redacted]	54:EF:92:BF:19:CF	108Mbps...	13.5Mbps...	0	-72	00:36:36....	1 585/1 702	825.1 KB/481.0 ...
cap264	[redacted]	54:EF:92:CA:BC:87	121.5Mbps...	135Mbps...	0	-58	00:35:44....	127 417/62 602	170.8 MiB/4809.9 ...
cap264	[redacted]	54:EF:92:54:62:DA	135Mbps...	13.5Mbps...	0	-60	00:34:42....	15 249/8 918	19.3 MiB/1050.8 ...
cap264	[redacted]	54:EF:92:88:34:B1	135Mbps...	13.5Mbps...	0	-57	00:34:18....	49 623/22 803	64.9 MiB/2171.0 ...
cap264	[redacted]	F8:A9:D0:84:24:F6	48Mbps	19.5Mbps...	0	-76	00:34:10....	7 503/4 483	10.0 MiB/548.8 KB

Tabla de Registro del CAPsMAN





# Bloqueando conexiones a la red Wi-Fi por medio de Access List

#	MAC Address	MAC Mask	Interface	Signal Ra...	Action	Client To Clie...	VLAN Mo...	VLAN ID
...	Desconocido 31							
97	00:08:22:4C:87:FF				reject			
...	Desconocido 27							
88	00:4D:5F:1C:2B:04				reject			
...	Desconocido 22							
78	00:DB:DF:24:4F:BE				reject			
...	Desconocido 45							
119	00:EB:2D:E9:6B:E0				reject			
...	Desconocido 49							
125	04:F7:E4:91:F2:0A				reject			
...	Desconocido 4							
59	08:3D:88:85:87:03				reject			
...	Leydi Cell							
105	08:3D:88:E9:DA:3C				reject			
...	Desconocido 17							
72	08:EC:A9:92:60:28				reject			
...	Rey Charles Cell							
54	08:EE:8B:92:1E:4F				reject			
...	Padilla cell							
37	0C:B3:19:5D:19:55				reject			
...	Desconocido 57							
147	0C:E7:25:B9:14:F8				reject			
...	Willy el escocés							
135	10:66:75:53:3D:26				reject			
...	Desconocido 54							
139	10:D3:8A:BC:8D:...				reject			
...	Desconocido 9							
64	10:D5:42:7B:C2:F6				reject			
...	Desconocido 48							
124	14:A3:64:68:CD:00				reject			
...	Desconocido 47							
122	18:21:95:0E:07:36				reject			
...	Desconocido 46							
120	18:22:7E:5F:91:9C				reject			
...	Desconocido 10							
65	18:F6:43:83:75:0B				reject			

➔ Configuración de direcciones MAC rechazadas.

CAPs Access Rule <6E:3B:6B:09:8F:3F>

MAC Address: 6E:3B:6B:09:8F:3F

MAC Mask:

Interface:

SSID Regexp:

Signal Range:

Time:

Action: reject

AP Tx Limit:

Client Tx Limit:

Private Passphrase:

Client To Client Forwarding:

RADIUS Accounting:

VLAN Mode:

VLAN ID:

enabled

Utilizando esta regla (reject) se rechaza únicamente las estaciones no deseadas.

# Listado de equipos Hap lite registrados en el CAPsMAN

CAPsMAN									
Interfaces	Provisioning	Configurations	Channels	Datapaths	Security Cfg.	Access List	Remote CAP	Radio	Registration Table
Provision									
Radio	MAC	Remote CAP Name	Remote CAP Iden...	Interface					
P	E4:8D:8C:E8:1B:EE	[E4:8D:8C:E8:1B:EE]		cap12					
P	E4:8D:8C:4E:46:B4	[E4:8D:8C:4E:46:B4]		cap142					
P	E4:8D:8C:64:B5:B7	[E4:8D:8C:64:B5:B7]		cap166					
P	E4:8D:8C:31:AF:E6	[E4:8D:8C:31:AF:E6]		cap173					
P	E4:8D:8C:4E:BB:BF	[E4:8D:8C:4E:BB:BF]		cap19					
P	E4:8D:8C:E0:68:5F	[E4:8D:8C:E0:68:5F]		cap214					
P	E4:8D:8C:E8:20:62	[E4:8D:8C:E8:20:62]		cap232					
P	E4:8D:8C:50:6D:07	[E4:8D:8C:50:6D:07]		cap234					
P	E4:8D:8C:CB:80:61	[E4:8D:8C:CB:80:61]		cap264					
P	E4:8D:8C:E8:01:08	[E4:8D:8C:E8:01:08]		cap265					
P	E4:8D:8C:4D:47:7D	[E4:8D:8C:4D:47:7D]		cap271					
P	E4:8D:8C:E8:02:7F	[E4:8D:8C:E8:02:7F]		cap272					
P	E4:8D:8C:4D:48:A4	[E4:8D:8C:4D:48:A4]		cap273					
P	E4:8D:8C:E8:20:EE	[E4:8D:8C:E8:20:EE]		cap286					
P	E4:8D:8C:50:63:66	[E4:8D:8C:50:63:66]		cap292					
P	6C:3B:6B:23:61:F2	[6C:3B:6B:23:61:F2]		cap301					
P	6C:3B:6B:04:3E:83	[6C:3B:6B:04:3E:83]		cap307					
P	6C:3B:6B:09:86:03	[6C:3B:6B:09:86:03]		cap308					
P	E4:8D:8C:4E:09:E8	[E4:8D:8C:4E:09:E8]		cap31					
P	6C:3B:6B:23:71:B5	[6C:3B:6B:23:71:B5]		cap310					
P	E4:8D:8C:4E:BB:CE	[E4:8D:8C:4E:BB:CE]		cap317					
P	6C:3B:6B:22:C5:3A	[6C:3B:6B:22:C5:3A]		cap326					
P	6C:3B:6B:23:62:4C	[6C:3B:6B:23:62:4C]		cap327					
P	6C:3B:6B:1F:4E:E6	[6C:3B:6B:1F:4E:E6]		cap329					
P	6C:3B:6B:22:D1:BC	[6C:3B:6B:22:D1:BC]		cap330					
P	6C:3B:6B:23:62:47	[6C:3B:6B:23:62:47]		cap331					
P	E4:8D:8C:4E:00:10	[E4:8D:8C:4E:00:10]		cap332					
P	E4:8D:8C:50:6C:E4	[E4:8D:8C:50:6C:E4]		cap333					
P	E4:8D:8C:4E:09:D4	[E4:8D:8C:4E:09:D4]		cap334					
P	E4:8D:8C:50:63:57	[E4:8D:8C:50:63:57]		cap335					
P	E4:8D:8C:65:73:85	[E4:8D:8C:65:73:85]		cap336					
P	E4:8D:8C:4E:00:06	[E4:8D:8C:4E:00:06]		cap337					
P	E4:8D:8C:50:6C:A3	[E4:8D:8C:50:6C:A3]		cap338					
P	E4:8D:8C:50:63:4D	[E4:8D:8C:50:63:4D]		cap339					
P	E4:8D:8C:50:6C:F8	[E4:8D:8C:50:6C:F8]		cap340					
P	E4:8D:8C:E0:63:7D	[E4:8D:8C:E0:63:7D]		cap341					

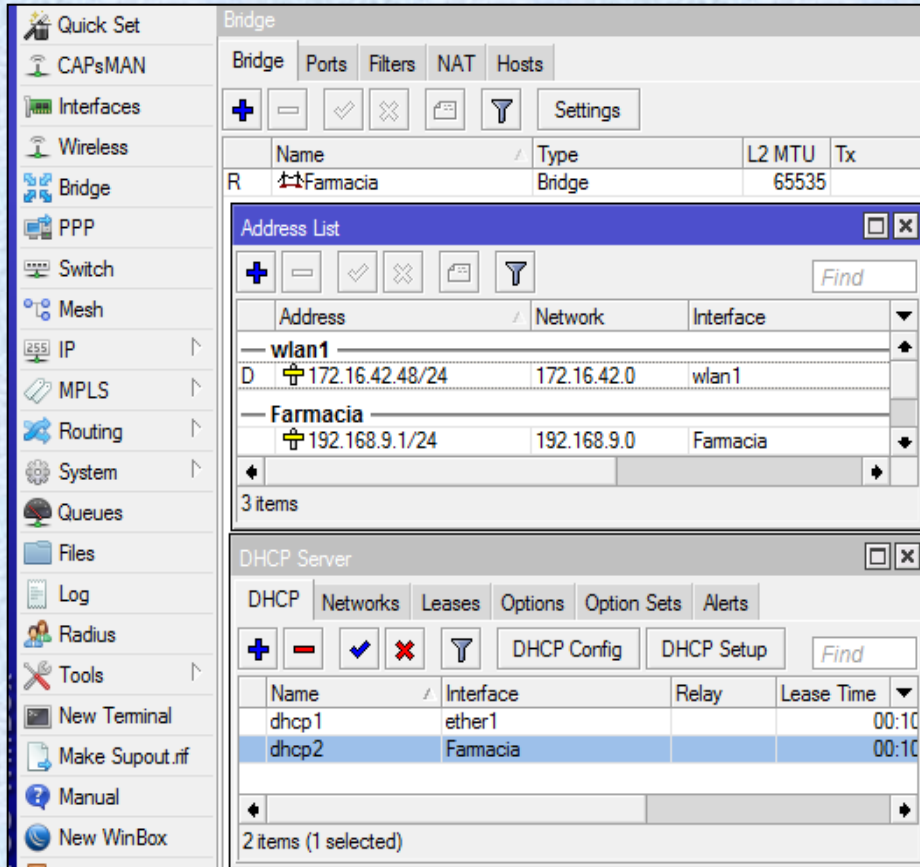
Routers instalados en cada sucursal a nivel nacional



**hAP lite RB941-2nD-TC.**

# Demostración

## 1.- Condiciones para CAPsMAN



The screenshot shows the Mikrotik WinBox interface with the Bridge configuration window open. The 'Address List' window is also open, showing a table of addresses assigned to interfaces.

Name	Type	L2 MTU	Tx
R Farmacia	Bridge	65535	

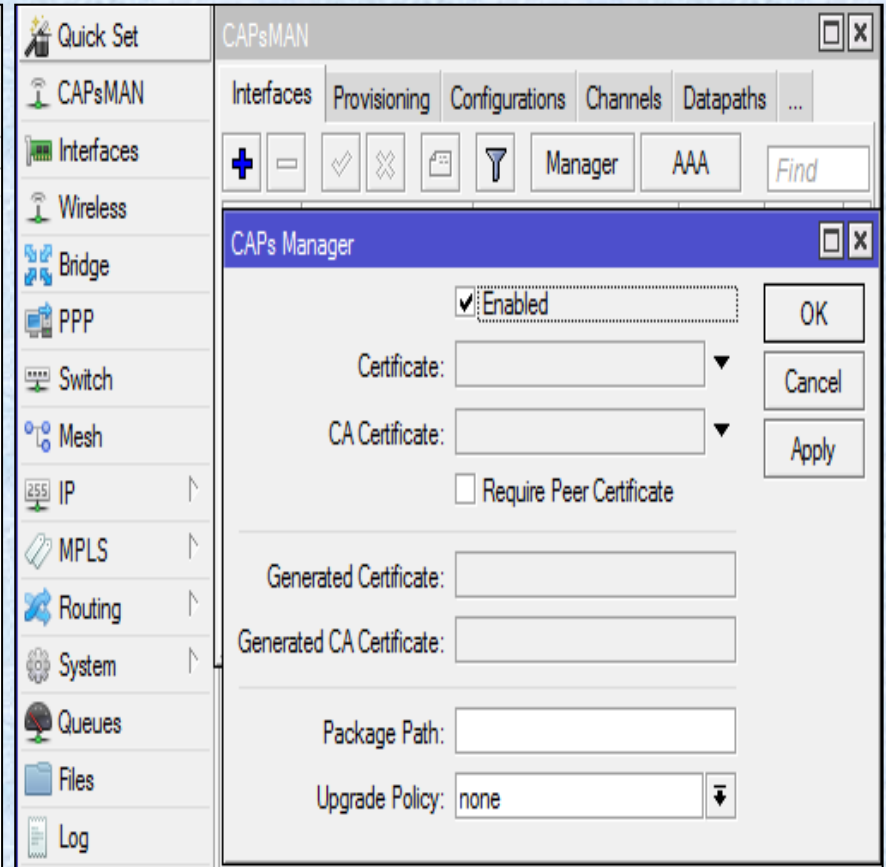
  

Address	Network	Interface
wlan1		
D 172.16.42.48/24	172.16.42.0	wlan1
Farmacia		
D 192.168.9.1/24	192.168.9.0	Farmacia

Name	Interface	Relay	Lease Time
dhcp1	ether1		00:10
dhcp2	Farmacia		00:10

## 2.- Activando CAPsMAN



The screenshot shows the Mikrotik WinBox interface with the CAPsMAN configuration window open. The 'CAPs Manager' window is open, showing the configuration for enabling CAPsMAN.

Enabled

Certificate:

CA Certificate:

Require Peer Certificate

Generated Certificate:

Generated CA Certificate:

Package Path:

Upgrade Policy: none



# Configurando CAPsMAN

## 3.- Configuraciones

Quick Set	CAPsMAN											
CAPsMAN	Interfaces	Provisioning	Configurations	Channels	Datapaths	Security Cfg.	Access List	Rates	Remote CAP	Radio	Registration Table	
Wireless	Name	Mode	SSID	C.F.	Tx. Power	Datapath	Bridge	Local Forwarding	Security	Authenticatio...	Encryption	
Bridge	Farmacia	ap	Farmacia		10		Farmacia	yes		WPA2 PSK	aes ccm tkip	

## 4.- Provisionando

CAPs Provisioning <00:00:00:00:00:00>

Radio MAC:  OK

Hw. Supported Modes:  Cancel

Identity Regexp:  Apply

Common Name Regexp:  Disable

IP Address Ranges:  Comment

Action:  Copy

Master Configuration:  Remove

Slave Configuration:

Name Format:  Remove

Name Prefix:

enabled

## 5.- Access List

CAPsMAN								
	Interfaces	Provisioning	Configurations	Channels	Datapaths	Security Cfg.	Access List	Rat
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
#	MAC Address	MAC Mask	Interface	Signal Ra...	Action			
::: Gerente de Ventas								
0	6C:3B:6B:7F:49:9C				accept			
::: Block Cel.								
1	6C:3B:6B:1F:49:3B				reject			
::: Block Tableta								
2	6C:3B:6B:1F:49:3C				reject			
::: Block Laptop javier								
3	8C:3B:6B:1F:49:3C				reject			

# Configuración de CAPs en las Sucursales

## 5.- CAP → hacia CAPsMAN / Esperando aprovisionamiento

Wireless Tables

Interfaces | Nstreme Dual | Access List | Registration | Connect List | Security Profiles | Chanr

+ - ✓ ✗ [icon] [icon] CAP WPS Client Setup Repeater Scann

Name	Type	Actual MTU	Tx	Rx
-- managed by CAPsMAN				
-- channel: 2442/20-Ce/gn(10dBm), SSID: Famacia, local forwarding				
RS wlan1	Wireless (Atheros AR9...	1500		0 bps

**CAP**

Enabled

Interfaces: wlan1

Certificate: none

Discovery Interfaces: wlan1

Lock To CAPsMAN

CAPsMAN Addresses: 192.168.33.1

CAPsMAN Names:

CAPsMAN Certificate Common Names:

Bridge: bridge1

Requested Certificate:

Locked CAPsMAN Common Name:

OK Cancel Apply

Bridge

Bridge | Ports | Filters | NAT | Hosts

+ - ✓ ✗ [icon] [icon] Settings Find

Name	Type	L2 MTU	Tx	Rx
R bridge1	Bridge	1600		0 bps

1 item out of 6

DHCP Client

DHCP Client | DHCP Client Options

+ - ✓ ✗ [icon] [icon] Release Renew Find

Interface	Use P...	Add D...	IP Address	Expires After	Stat
ether4	yes	yes	192.168.33.252/24	00:07:29	bound

1 item

# Recomendaciones

- Usar el paquete wireless-cm2 / wireless en la 6.37.1 (Wireless repetidor / CAPsMAN ).
- Realizar reglas de filtrado por niveles de señal.
- Crear aprovisionamientos personalizados.
- Realizar en lo posible local forwarding , mas aun si se tiene cantidad de equipos CAPs conectados al Manager.



**¿PREGUNTAS?**

**Muchas Gracias!**

