

Caso de Exito: Red MESH para Campus Universitario

Por: Maximiliano Dobladez
MKE Solutions

Santa Cruz, Bolivia. Noviembre 2014



Presentación Personal

- ✓ Nombre: Maximiliano Dobladez
- ✓ CEO - MKE Solutions
- ✓ Experiencia con MikroTik RouterOS desde 1999
- ✓ Consultor y Entrenador *MikroTik*

***MTCNA - MTCTCE - MTCWE -
MTCUME - MTCRE - MTCINE -***

✓  - info@mkesolutions.net

✓  - @mdobladez

Presentación de la Empresa

Capacitaciones

- ✓ *Entrenamientos Privados*
- ✓ *Entrenamientos Públicos*
- ✓ *Academy Coordinator Latam*

Soporte

- ✓ *Incidencias*
- ✓ *OutSourcing*

Desarrollo

- ✓ *Desarrollo de Proyectos*
- ✓ *Soluciones llave en mano*

Ventas

- ✓ *Hardware*
- ✓ *Licencias RouterOS*

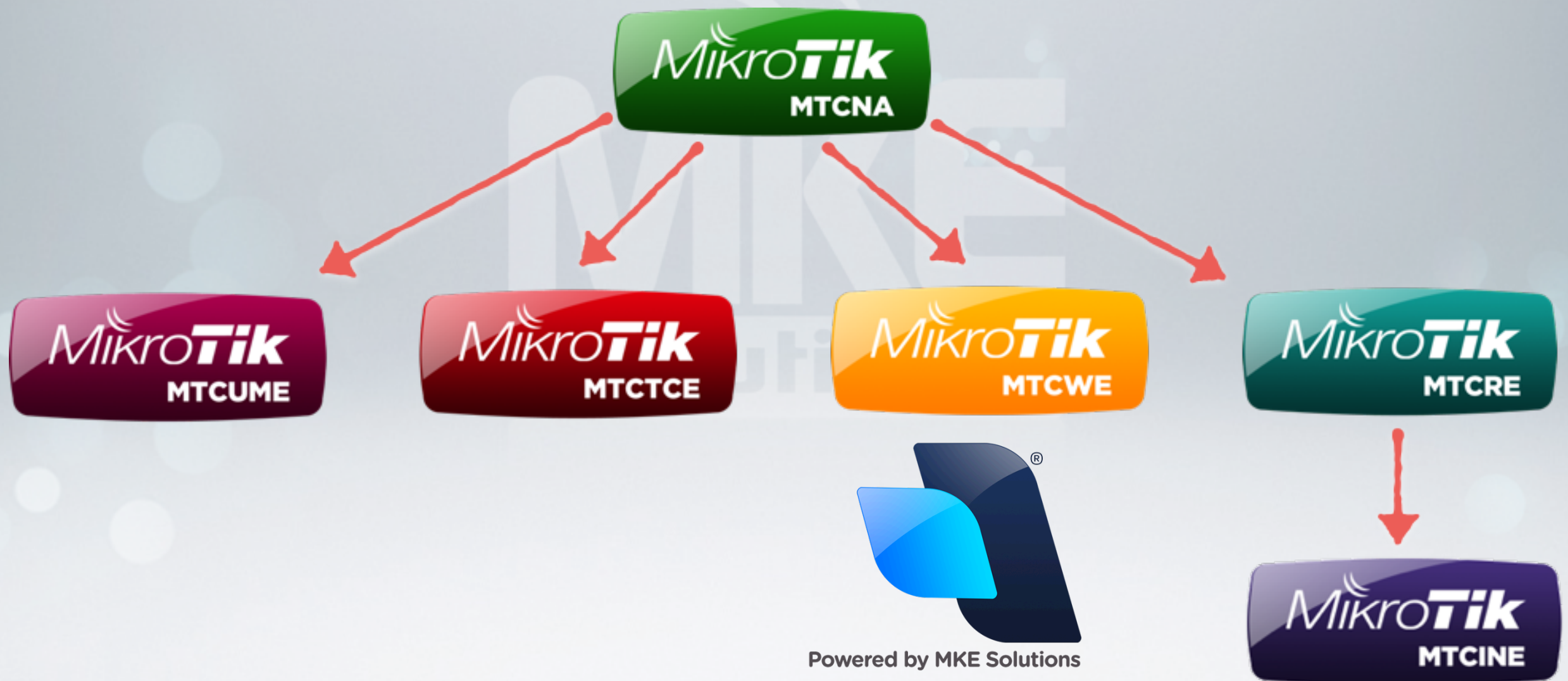


SOLUCIONES A MEDIDA, REALIZADAS POR EXPERTOS...

Presentación de la Empresa

<http://consultores.mkesolutions.net>

<http://www.AcademiaDeEntrenamientos.com>



Academia[®]
DE ENTRENAMIENTOS

ESCENARIO

ESCENARIO

Situación inicial

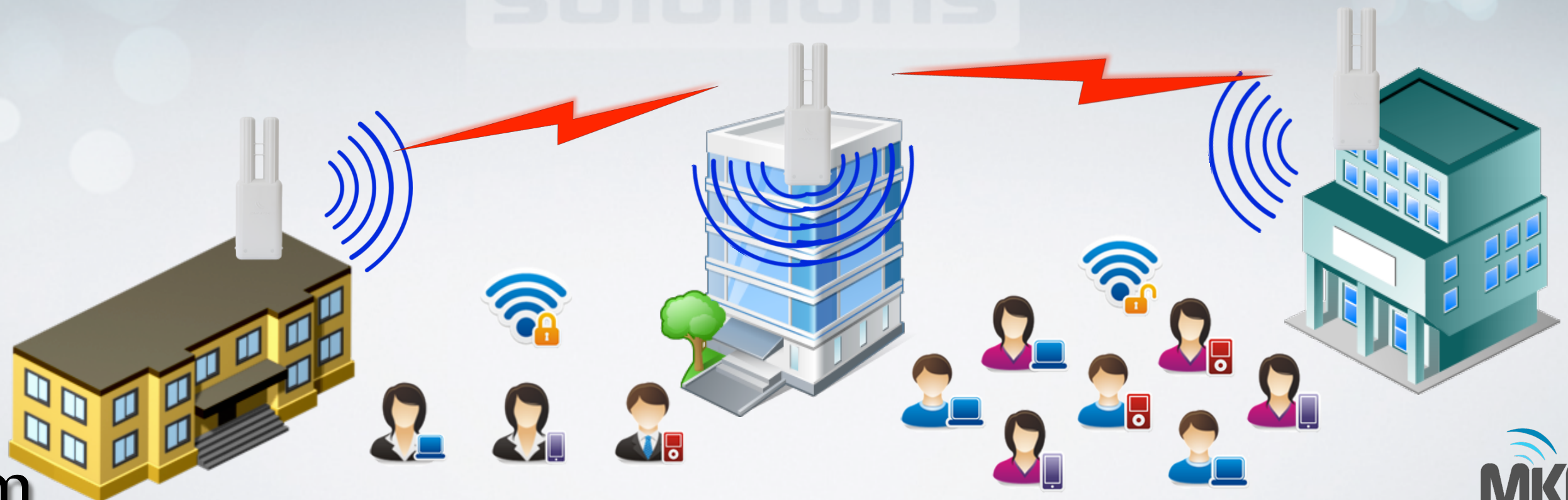
- ✓ Brindar conectividad inalámbrica al campus universitario
- ✓ Dos redes wireless **Profesor** (encriptada) y **Alumnos** (libre)
- ✓ Redes independientes y no se pueden ver mutuamente
- ✓ Acceso a las redes por VLANs diferentes
- ✓ Internet libre pero controlado para **Alumnos**
- ✓ Acceso a SIAL (Sistema de Alumnos) para **Profesores**



ESCENARIO

Propuesta

- ✓ Realizar una red MESH dual con varios APs para cubrir la zona solicitada
- ✓ Crear dos redes inalámbricas a través de AP Virtuales
- ✓ Posibilidad de brindar roaming entre APs
- ✓ Niveles de seguridad básicos



REDES MESH

Ventajas generales

- ✓ Permite la intercomunicación como un gran switch inalámbrico
- ✓ Permite movilidad / roaming
- ✓ Permite failover ante cambios en la topología
- ✓ Permite repetir la señal en lugares donde hay conos de sombra

Aplicaciones:

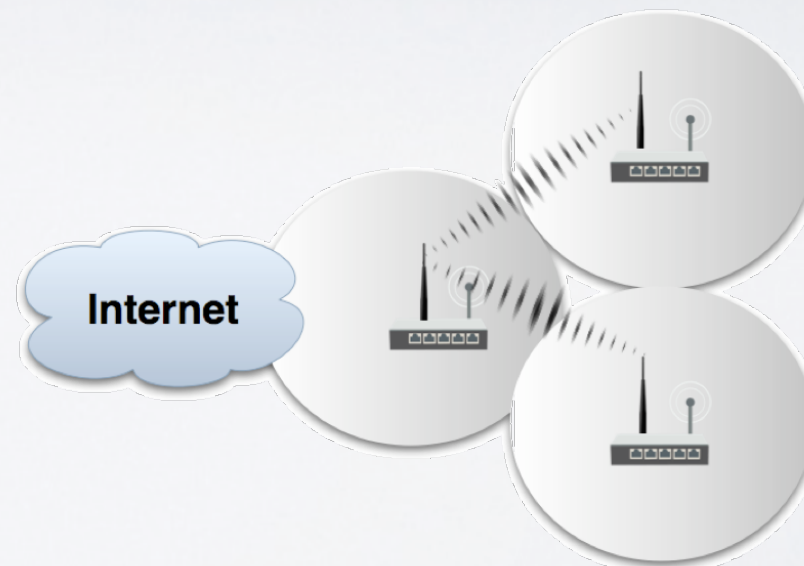
- ✓ Aeropuertos
- ✓ Hoteles / Eventos
- ✓ Empresas o Campus Académicos



REDES MESH

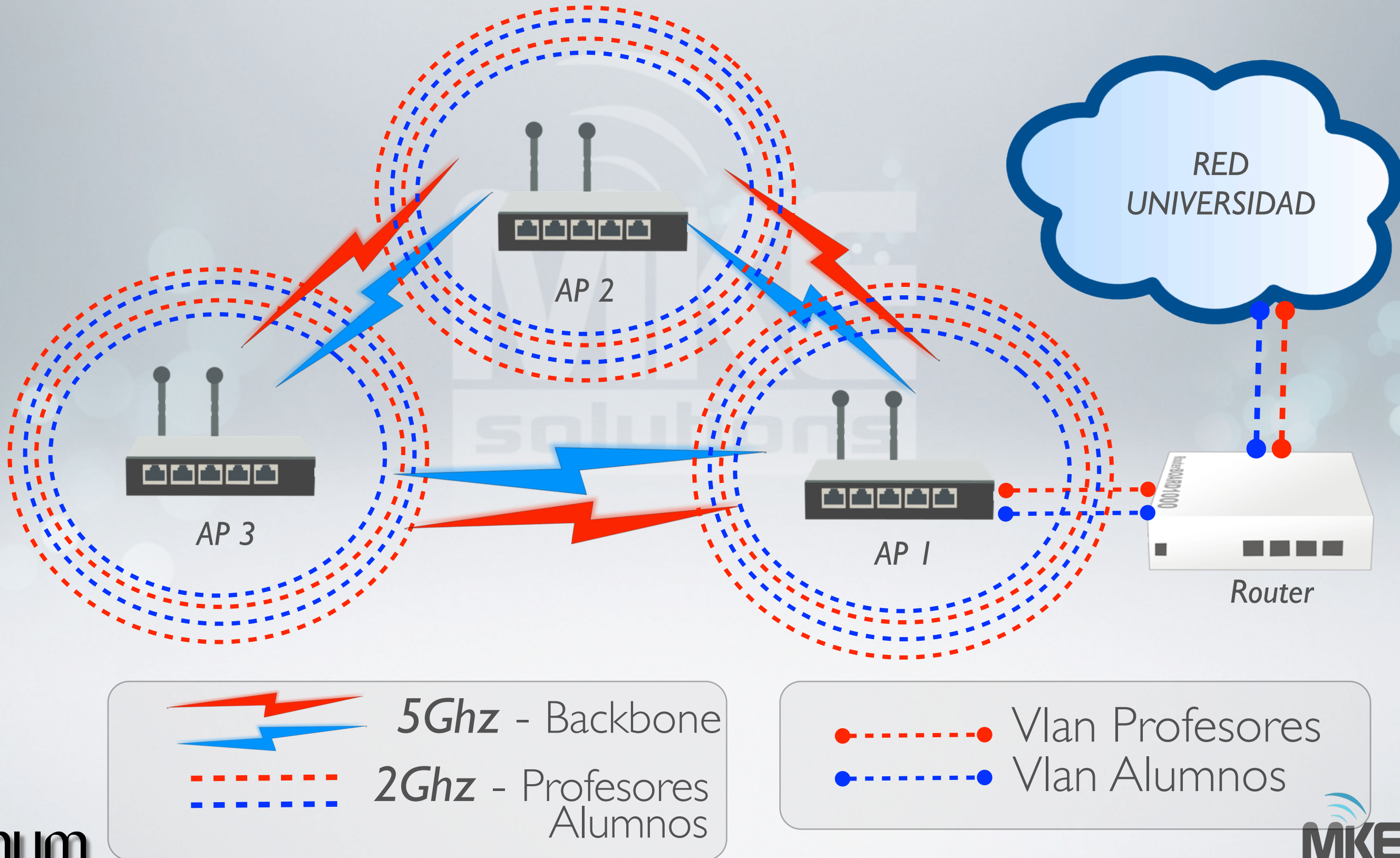
Diseño de la red

- ✓ MESH basada en **WDS + RSTP**
- ✓ MESH Dual - *5Ghz Backbone - 2Ghz Acceso*
- ✓ Canales diferentes para evitar traslape (red acceso)
- ✓ Antenas de baja ganancia (7dBi)
- ✓ Trabaja en Capa 2 (OSI)
- ✓ RSTP para evitar bucles y convergencia ante cambios
- ✓ Lista de acceso para limitar niveles de señal inalámbrica



REDES MESH

Diseño de la red



CONFIGURACION

CONFIGURACION

Configuración BackBone 5Ghz

Interface <WLAN BACKBONE 5GHZ>

General Wireless WDS Nstream Status Traffic

Mode: **ap bridge**

Band: 5GHz-A

Channel Width: 20MHz

Frequency: 5765 MHz

SSID: MESH

Scan List: default

Wireless Protocol: unspecified

Security Profile: WPA2 BACKBONE

Antenna Mode: antenna a

Bridge Mode: enabled

Default AP Tx Rate: bps

Default Client Tx Rate: bps

☒ Default Authenticate

☒ Default Forward

☐ Hide SSID

OK Cancel Apply Disable Comment Torch Scan... Freq. Usage... Align... Sniff... Snooper... Reset Configuration Advanced Mode

Interface <WLAN BACKBONE 5GHZ>

General Wireless WDS Nstream Status Traffic

Mode: **wds slave**

Band: 5GHz-A

Channel Width: 20MHz

Frequency: 5765 MHz

SSID: MESH

Scan List: default

Wireless Protocol: unspecified

Security Profile: WPA2 BACKBONE

Antenna Mode: antenna a

Bridge Mode: enabled

Default AP Tx Rate: bps

Default Client Tx Rate: bps

☒ Default Authenticate

☒ Default Forward

☐ Hide SSID

OK Cancel Apply Disable Comment Torch Scan... Freq. Usage... Align... Sniff... Snooper... Reset Configuration Advanced Mode

- Configurar AP 1 como **AP Bridge**
- Configurar AP 2 y 3 como **WDS-Slave**

CONFIGURACION

Configuración AP Acceso 2Ghz

Interface <WLAN AP 2GHZ>

General Wireless WDS Nstreme Status Traffic

AP1 Mode: ap bridge
Band: 2GHz-B/G
Channel Width: 20MHz
Frequency: 2412 MHz
SSID: AP 1
Scan List: default
Wireless Protocol: unspecified
Security Profile: default
Antenna Mode: antenna a
Bridge Mode: enabled

Default AP Tx Rate: bps
Default Client Tx Rate: bps

☒ Default Authenticate
☒ Default Forward
☒ Hide SSID

OK
Cancel
Apply
Disable
Comment
Torch
Scan...
Freq. Usage...
Align...
Sniff...
Snooper...
Reset Configuration
Advanced Mode

Interface <WLAN AP 2GHZ>

General Wireless WDS Nstreme Status Traffic

AP2 Mode: ap bridge
Band: 2GHz-B/G
Channel Width: 20MHz
Frequency: 2437 MHz
SSID: AP 2
Scan List: default
Wireless Protocol: unspecified
Security Profile: default

OK
Cancel
Apply
Disable
Comment
Torch

Interface <WLAN AP 2GHZ>

General Wireless WDS Nstreme Status Traffic

AP3 Mode: ap bridge
Band: 2GHz-B/G
Channel Width: 20MHz
Frequency: 2462 MHz
SSID: AP 3
Scan List: default

- Configurar AP 1 como **AP Bridge** en Canal 1
- Configurar AP 2 y 3 como **AP Bridge** en Canal 6 y 11

CONFIGURACION

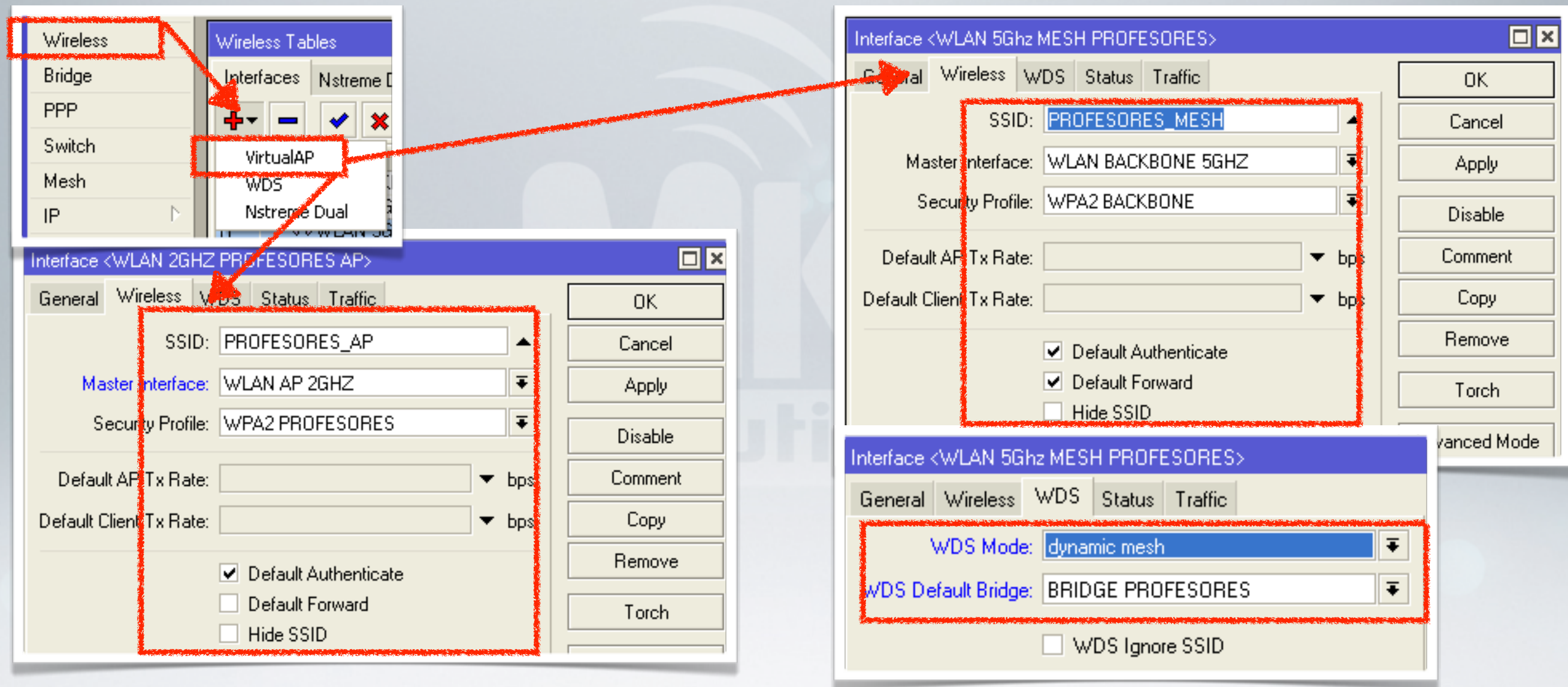
BRIDGES Profesores y Alumnos

The screenshot shows the Mikrotik WinBox interface. On the left, the 'Bridge' menu item is highlighted with a red box. In the main window, the 'Bridge' tab is active, showing a list of bridges: 'BRIDGE ALUMNOS' and 'BRIDGE PROFESORES'. The 'Interface <BRIDGE ALUMNOS>' configuration window is open, showing the 'General' tab. The 'Protocol Mode' is set to 'rstp' (indicated by a red box and an arrow from the 'Bridge' menu). The 'Priority' is set to '8000'. The 'Interface <BRIDGE PROFESORES>' configuration window is also open, showing the 'General' tab. The 'Protocol Mode' is set to 'rstp' (indicated by a red box and an arrow from the 'Bridge' menu). The 'Priority' is set to '8000'. The 'Max Message Age' is '00:00:20', 'Forward Delay' is '00:00:15', 'Transmit Hold Count' is '6', and 'Ageing Time' is '00:05:00'.

- Crear dos *bridges* uno para *Profesores* y otro *Alumnos*
- Activarles *RSTP*

CONFIGURACION

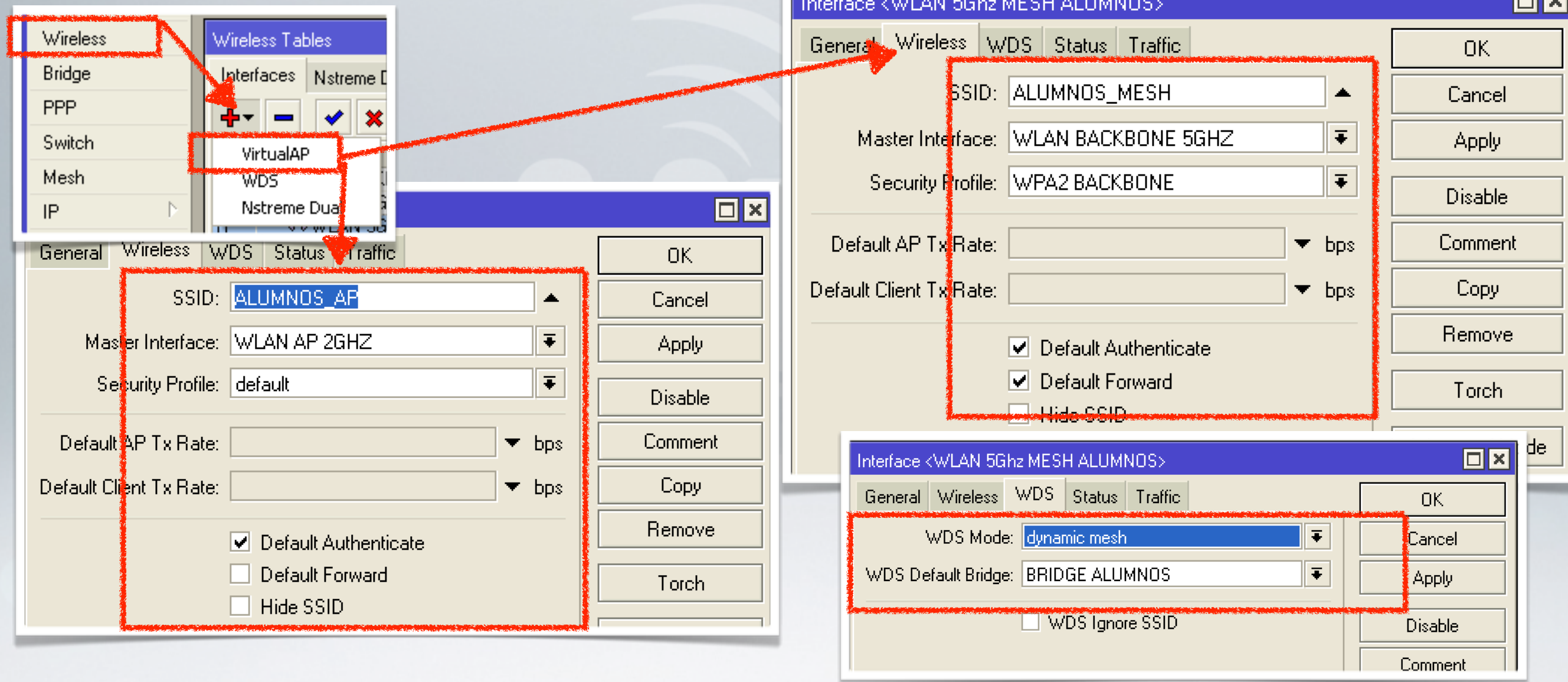
AP Virtuales Profesores



- ▶ Crear dos *AP Virtuales* para *Profesores*
 - Uno en 5Ghz con *WDS dynamic mesh* y default *bridge*
 - Otro en 2Ghz con seguridad *WPA2-PSK*

CONFIGURACION

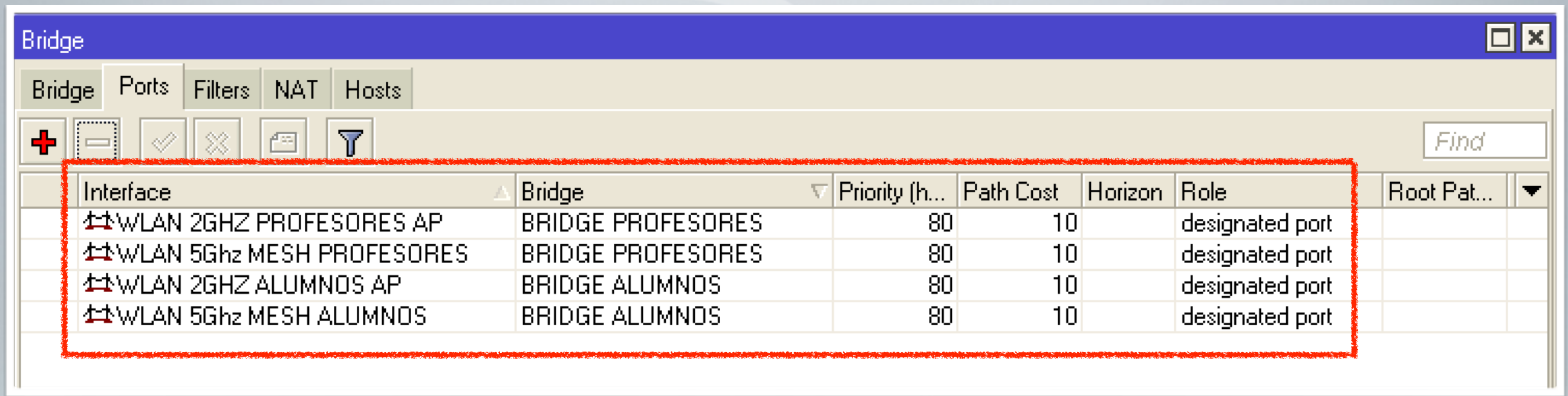
AP Virtuales Alumnos



- ▶ Crear dos *AP Virtuales* para *Alumnos*
 - Uno en 5Ghz con *WDS dynamic mesh* y default *bridge*
 - Otro en 2Ghz sin seguridad

CONFIGURACION

Bridgear MESH 5Ghz y Acceso 2Ghz



Interface	Bridge	Priority (h...	Path Cost	Horizon	Role	Root Pat...
WLAN 2GHZ PROFESORES AP	BRIDGE PROFESORES	80	10		designated port	
WLAN 5Ghz MESH PROFESORES	BRIDGE PROFESORES	80	10		designated port	
WLAN 2GHZ ALUMNOS AP	BRIDGE ALUMNOS	80	10		designated port	
WLAN 5Ghz MESH ALUMNOS	BRIDGE ALUMNOS	80	10		designated port	

- ▶ Agregar port al bridge
 - Para **Profesores**
 - AP Virtual 5Ghz con WDS (backbone)
 - AP Virtual 2Ghz (acceso)
 - Para **Alumnos**
 - AP Virtual 5Ghz con WDS (backbone)
 - AP Virtual 2Ghz (Acceso)

CONFIGURACION

AP I - VLANs de Acceso a las Redes

The screenshot shows the Mikrotik WinBox interface. On the left is a sidebar with various configuration categories. The main window is titled 'Interface List' and shows a table of configured interfaces. Two VLANs are listed: 'VLAN.10.PROFESORES' and 'VLAN.11.ALUMNOS'. Below the table, the configuration details for each VLAN are shown in a 'General' tab. Red boxes and arrows highlight the configuration steps: the '+' button to add a new interface, the 'VLAN' tab selection, and the specific configuration fields for each VLAN.

Interface	Ethernet	EoIP Tunnel	IP Tunnel	GRE Tunnel	VLAN	VRRP	Bonding	LTE
R								
R								

Name	Type	MTU	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Pac...	Rx
VLAN.10.PROFESORES	VLAN	1500	1522	0 bps	0 bps	0	0
VLAN.11.ALUMNOS	VLAN	1500	1522	0 bps	0 bps	0	0

Interface <VLAN.10.PROFESORES>

General Traffic

Name: VLAN.10.PROFESORES

Type: VLAN

MTU: 1500

L2 MTU: 1522

MAC Address: 00:0C:42:33:44:2B

ARP: enabled

VLAN ID: 10

Interface: ether1

☐ Use Service Tag

Interface <VLAN.11.ALUMNOS>

General Traffic

Name: VLAN.11.ALUMNOS

Type: VLAN

MTU: 1500

L2 MTU: 1522

MAC Address: 00:0C:42:33:44:2B

ARP: enabled

VLAN ID: 11

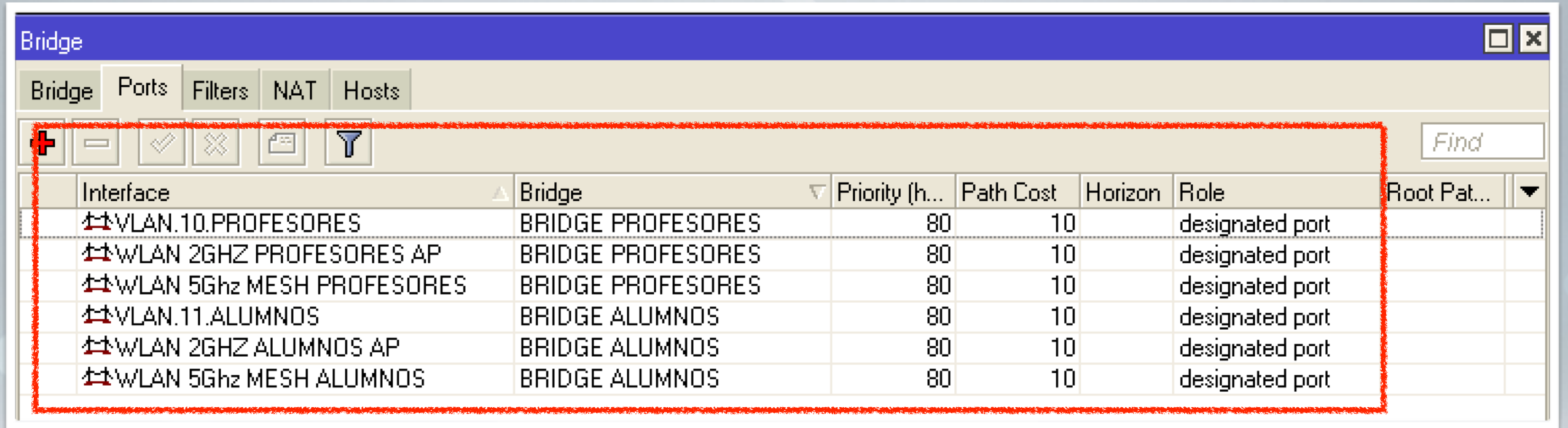
Interface: ether1

☐ Use Service Tag

- ▶ Crear VLAN en ether1 (trunk)
 - Para **Profesores** VLAN 10
 - Para **Alumnos** VLAN 11

CONFIGURACION

Bridgear VLANs y AP Virtuales



Bridge

Bridge Ports Filters NAT Hosts

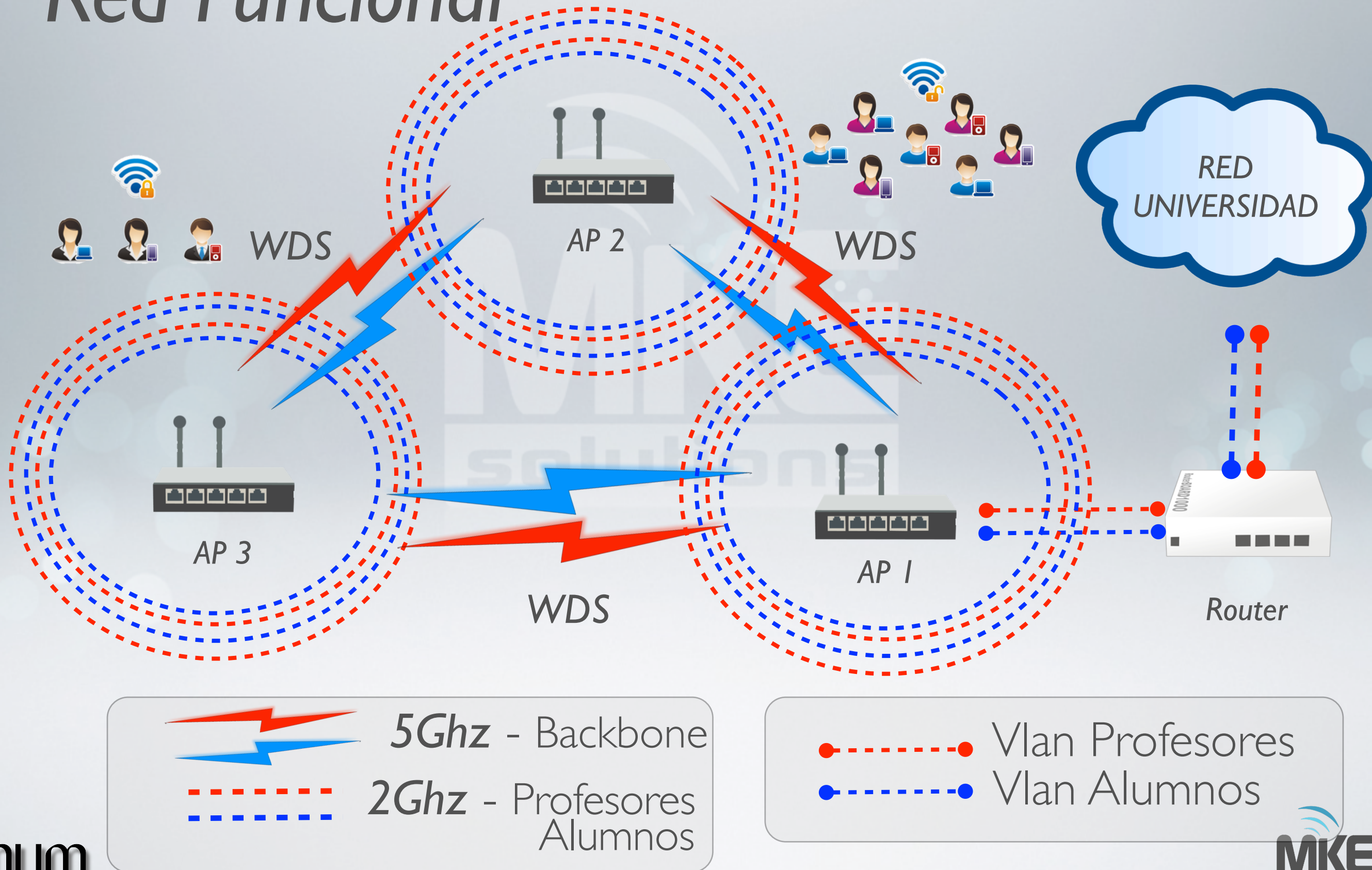
Find

Interface	Bridge	Priority (h...	Path Cost	Horizon	Role	Root Pat...
VLAN.10.PROFESORES	BRIDGE PROFESORES	80	10		designated port	
WLAN 2GHZ PROFESORES AP	BRIDGE PROFESORES	80	10		designated port	
WLAN 5Ghz MESH PROFESORES	BRIDGE PROFESORES	80	10		designated port	
VLAN.11.ALUMNOS	BRIDGE ALUMNOS	80	10		designated port	
WLAN 2GHZ ALUMNOS AP	BRIDGE ALUMNOS	80	10		designated port	
WLAN 5Ghz MESH ALUMNOS	BRIDGE ALUMNOS	80	10		designated port	

- ▶ Agregar port al bridge
 - *Profesores* VLAN 10
 - *Alumnos* VLAN 11

REDES MESH

Red Funcional



Repaso

- ✓ Se crean **2 Bridge -Alumnos y Profesores-**
- ✓ Se crean **2 AP Virtuales** para **Profesores**
(2Ghz Acceso y 5Ghz Backbone con WDS)
- ✓ Se crean **2 AP Virtuales** para **Alumnos**
(2Ghz Acceso y 5Ghz Backbone con WDS)
- ✓ Se agregan como **port del bridge** los **AP Virtuales**
a sus respectivos **bridges**



Recomendaciones Finales

- ✓ Hacer reglas de filtrado por niveles de señal
- ✓ Activar **WMM** en toda la red Wireless
- ✓ Hacer filtrado *netbios / smb* en *firewall bridge*
- ✓ Colocar protección de *DHCP intrusos y alertas* al detectarlos



Referencias

Enlaces y Documentaciones:

✓ MikroTik RouterOS Wiki

- <http://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:Interface/Wireless>
- http://wiki.mikrotik.com/wiki/Wireless_repeater
- http://wiki.mikrotik.com/wiki/Mesh_wds

✓ MikroTik User Meeting MUM

- [*Wireless Multi Media WMM PL-10*](#)
- [*Redes MESH - MAIA \(BR08\)*](#)
- [*Redes HWMP+ - PL10*](#)

✓ MKE Solutions

- <http://www.mkesolutions.net>
- <http://www.AcademiaDeEntrenamientos.com>



¿PREGUNTAS?

Muchas Gracias!

- ▶ info@mkesolutions.net
- ▶ <http://www.mkesolutions.net>
- ▶ <http://www.AcademiaDeEntrenamientos.com>
- ▶ <http://maxid.com.ar>
- ▶ <http://twitter.com/mdobladez>

