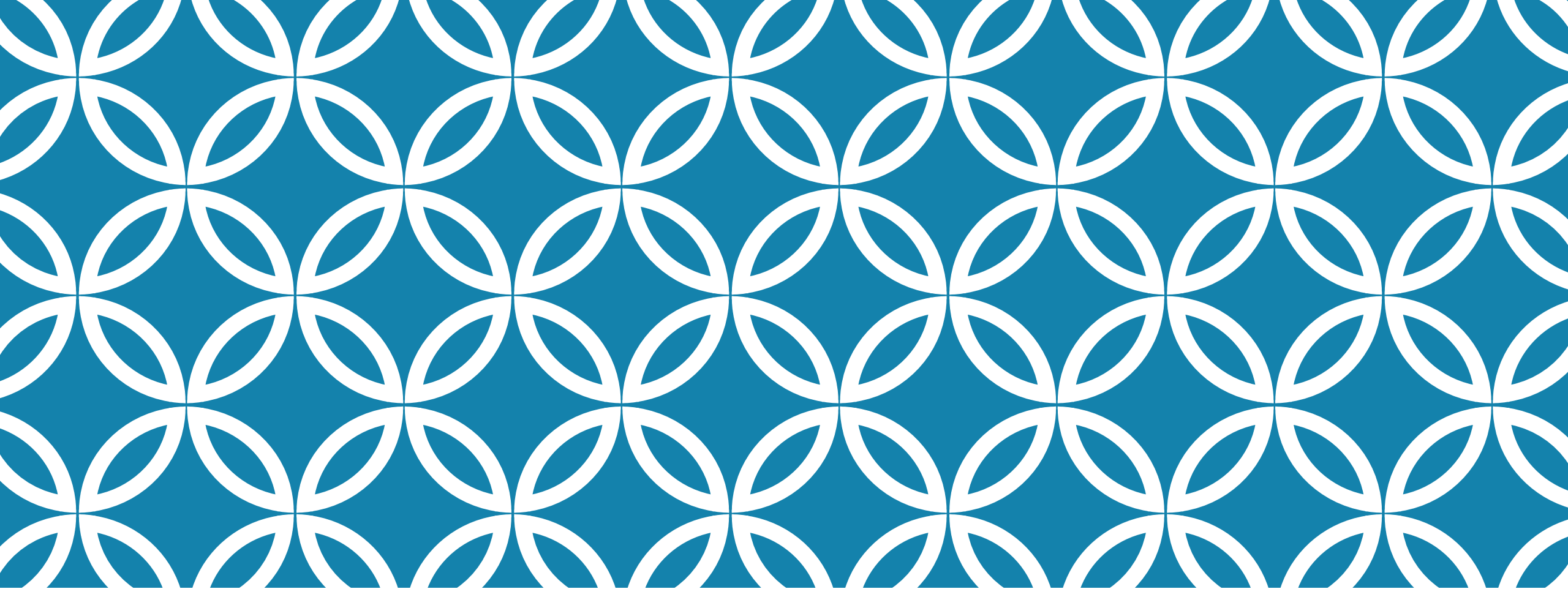


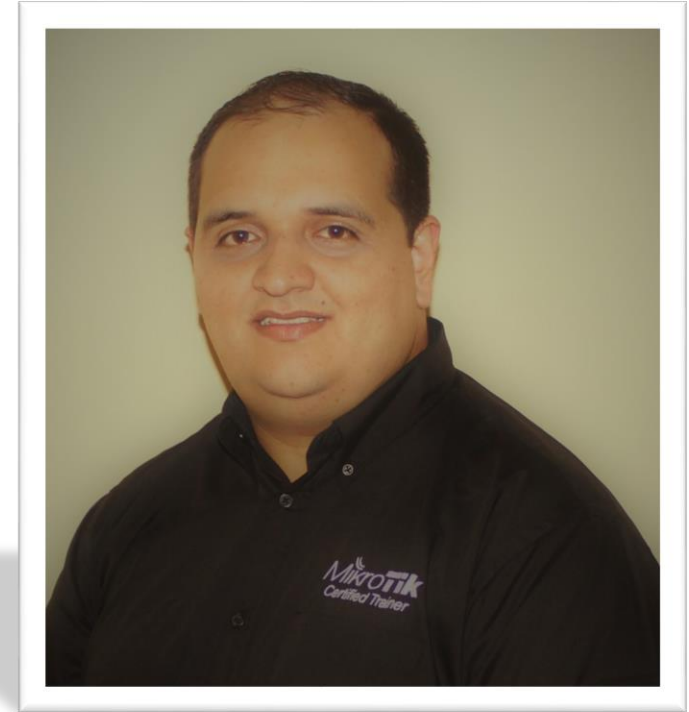
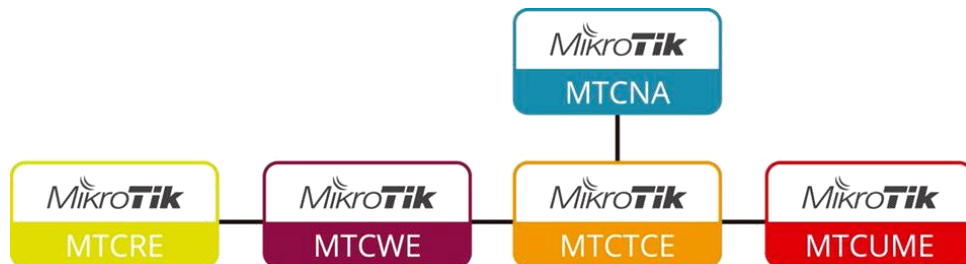


OSPF: CONCEPTO Y MIGRACIÓN DE UNA RED BRIDGE A RED RUTEADA

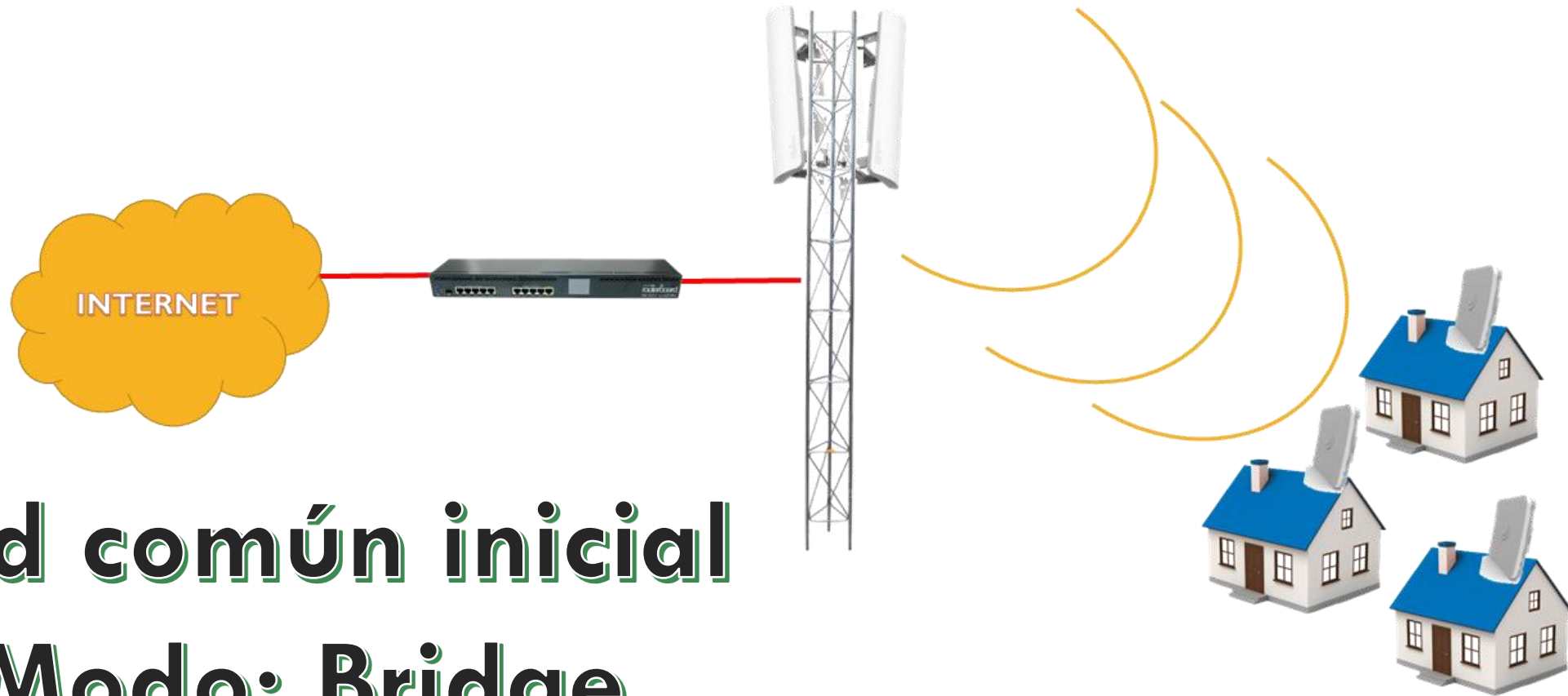
Por Wilmer Almazan
www.consultormikrotik.com

QUIEN SOY?

- Wilmer Almazan Monrroy. 32 años.
- Ingeniero de Red en Web-Soft Honduras.
- Experiencia en Mikrotik desde 2009.
- **Trainer Mikrotik Certificado**
- Sitio Web: www.consultormikrotik.com
- Certificaciones Mikrotik obtenidas

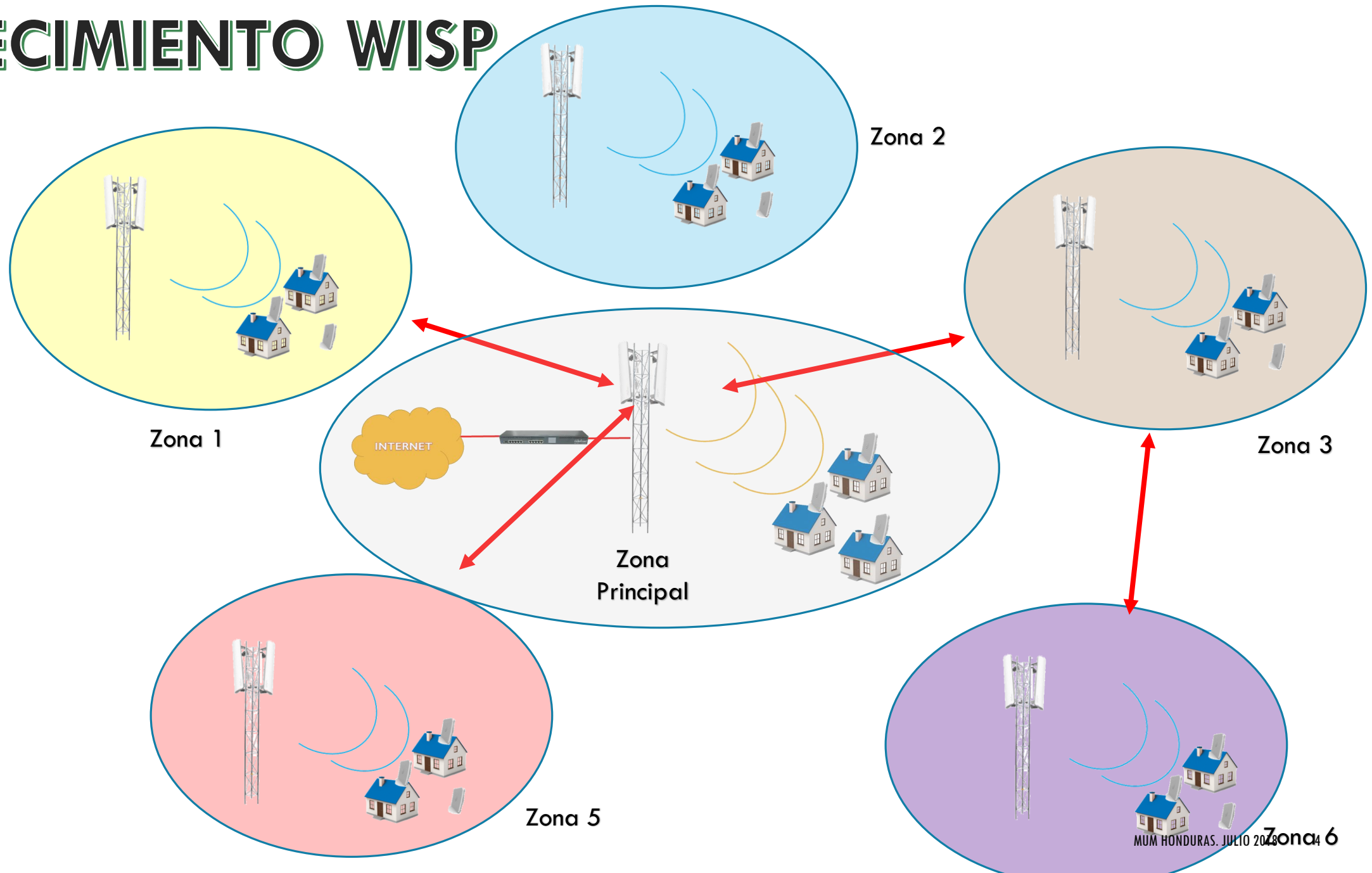


WISP: WIRELESS INTERNET SERVICE PROVIDER



Red común inicial
Modo: Bridge

CRECIMIENTO WISP



RED BRIDGE: CONCEPTUALIZACION

Conecta segmentos de red formando una sola subred, permite conexión entre equipos sin necesidad de routers.

Funciona a través de una tabla de direcciones MAC detectadas en cada segmento al que está conectado.

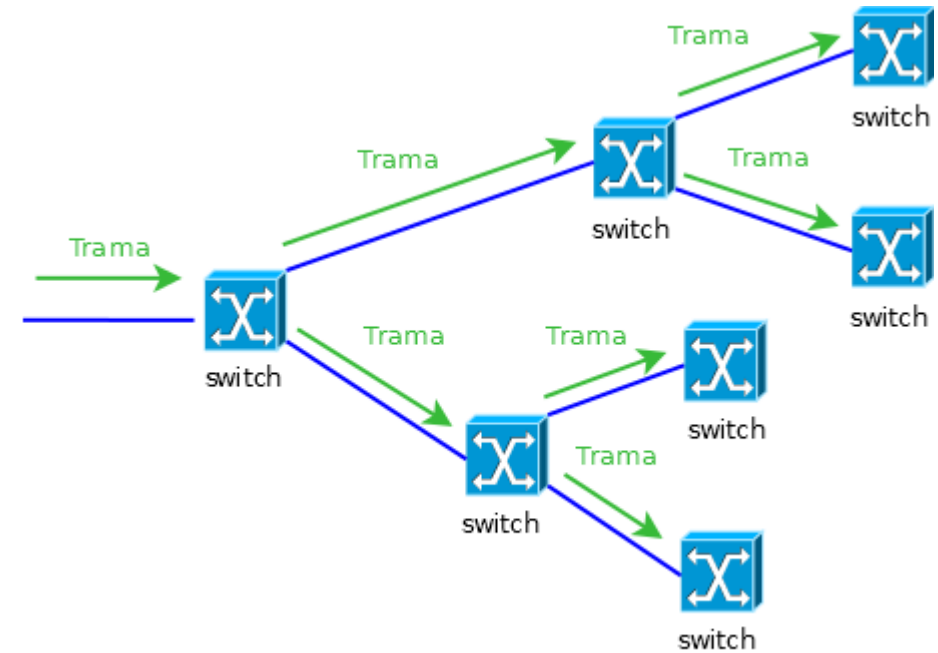
PROBLEMAS

1. Inundación de red
2. Dominio de broadcast extendido
3. Loop de capa 2

INUNDACION DE RED

Se envían todos los paquetes entrantes por cada interfaz de salida, excepto por la que se ha recibido.

Debido a que los paquetes son enviados a través de cada enlace de salida se desaprovecha el ancho de banda. Esto significa que la inundación puede degradar la fiabilidad de una red informática.

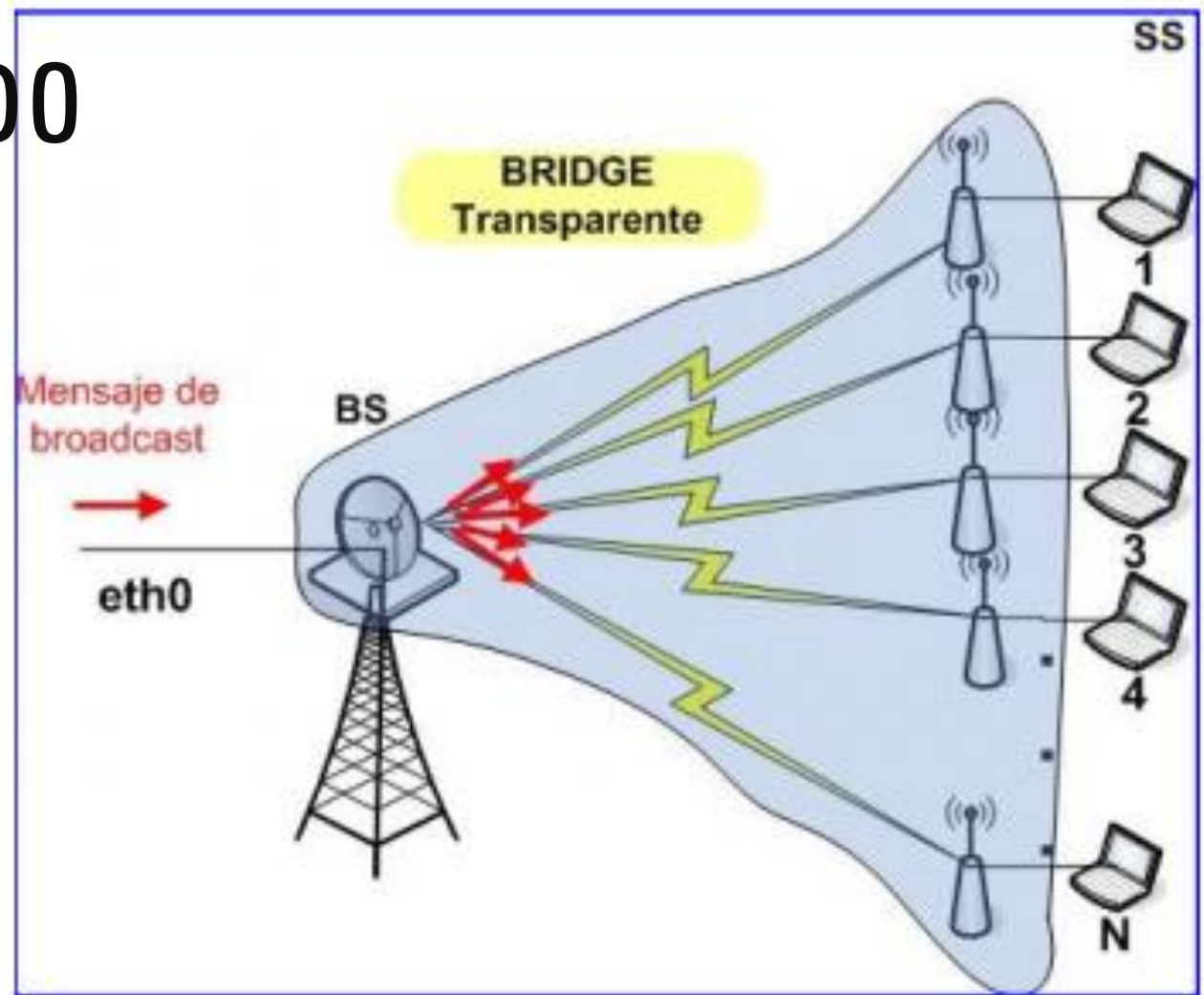


Fuente: Wikipedia.org

BROADCAST EXTENDIDO

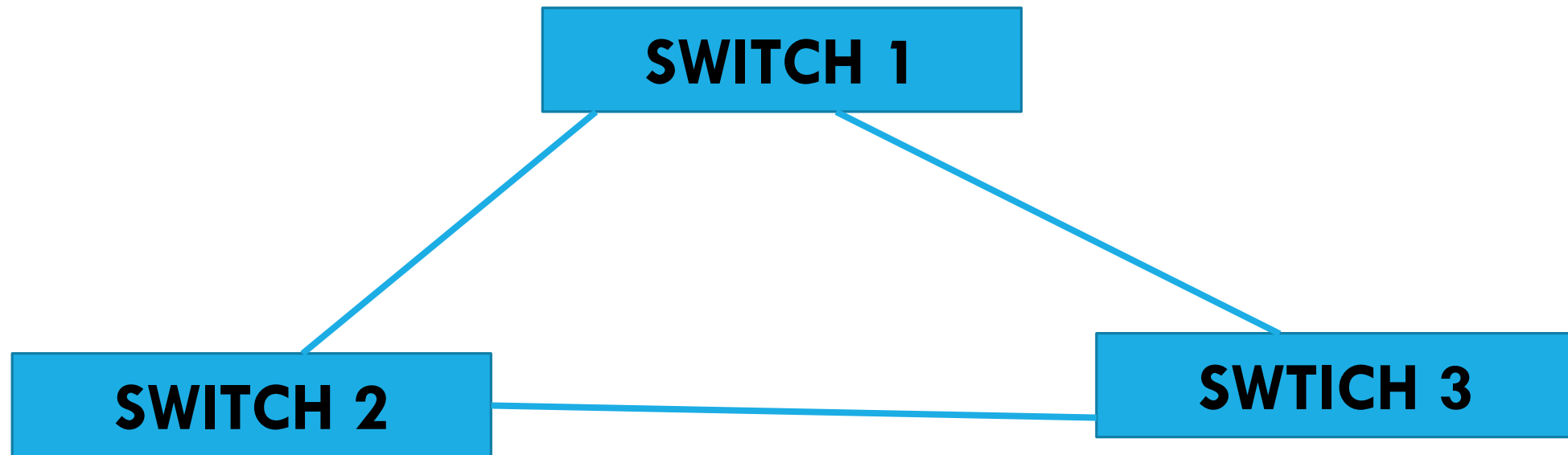
El tráfico de broadcast es un componente natural de las redes TCP/IP, y consiste en la comunicación de un terminal origen con TODOS los terminales de un dominio de Difusión (red, subred o VLAN).

A medida que aumenta el número de hosts en una subred, las tablas ARP de cada uno son más grandes y tienen más entradas, con lo que según crece el número de hosts aumenta exponencialmente el tráfico ARP de broadcast que circula por la red.



LOOP DE CAPA 2

Si hay mas de un camino entre 2 conmutadores.





SOLUCION

RED EN CAPA 3

PROTOCOLO

OSPF

VENTAJAS RED RUTEADA

Segmentación de dominios de broadcast

Escalabilidad

Tolerancia ante fallas

Disponibilidad del servicio

Red de transporte redundante

RUTEO: ESTÁTICO Y DINÁMICO

RUTEO

Es el proceso de seleccionar un camino para el tráfico en una red, entre o a través de múltiples redes.

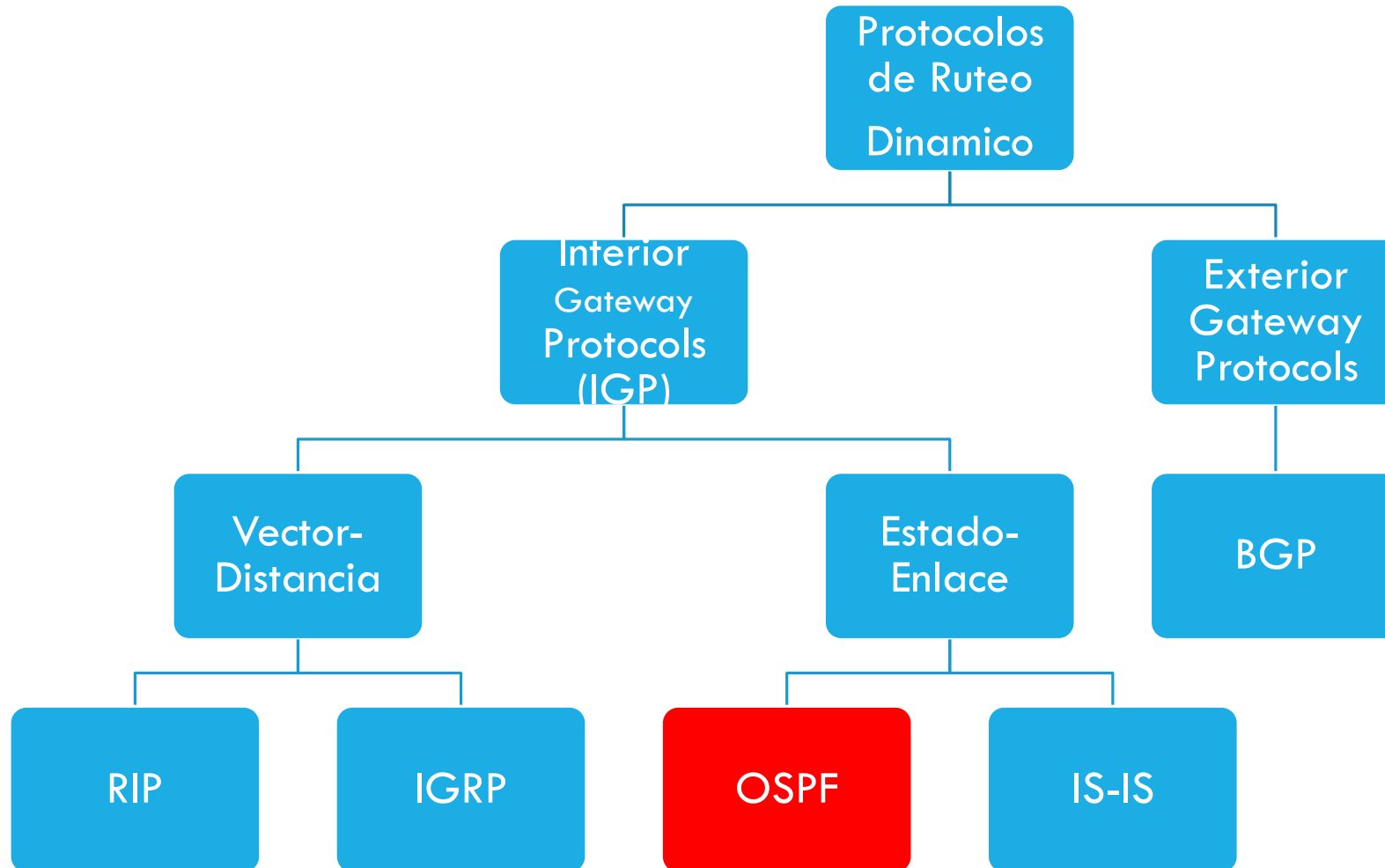
RUTEO ESTÁTICO

Pequeñas redes pueden usar tablas de ruteo configuradas manualmente. Grandes redes resuelta muy complicado y engorroso la creación manual de tablas de ruteo.

RUTEO DINÁMICO

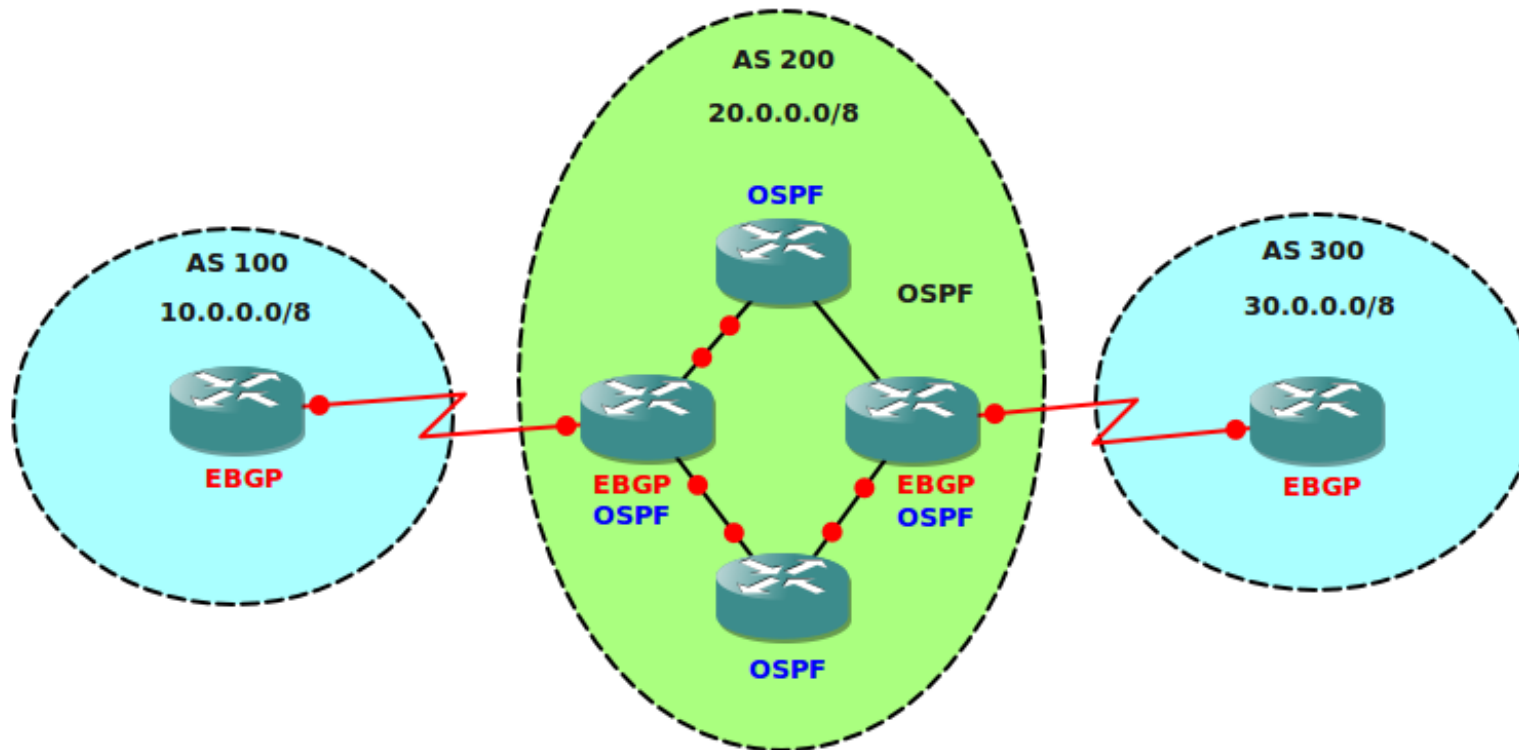
Es un proceso para determinar la ruta óptima que debe seguir un paquete de datos a través de una red para llegar a un destino específico. Construye las tablas de enrutamiento dinámicamente basado en las políticas del protocolo de enrutamiento.

PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO DINAMICO



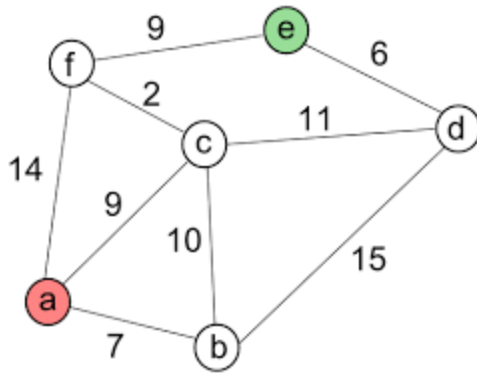
AUTONOMOUS SYSTEM (AS)

1. Un **Sistema Autónomo (SA)** es un conjunto de **redes**, o de routers, que tienen una única política de enrutamiento y que se ejecuta bajo una administración común, utilizando habitualmente un único IGP. Para el mundo exterior, el SA es visto como una única entidad.



OPEN SHORTEST PATH FIRST (OSPF)

Es un protocolo de estado-enlace basado en estándares abiertos. RFC2328



Fue diseñado como un INTERIOR GATEWAY PROTOCOL (IGP) para ser usado en un Sistema Autonomo (AS) como una LAN.

Implementa el algoritmo de DIJKSTRA para encontrar el camino mas corto. Tambien es conocido como shortest path first (SPF) algorithm.

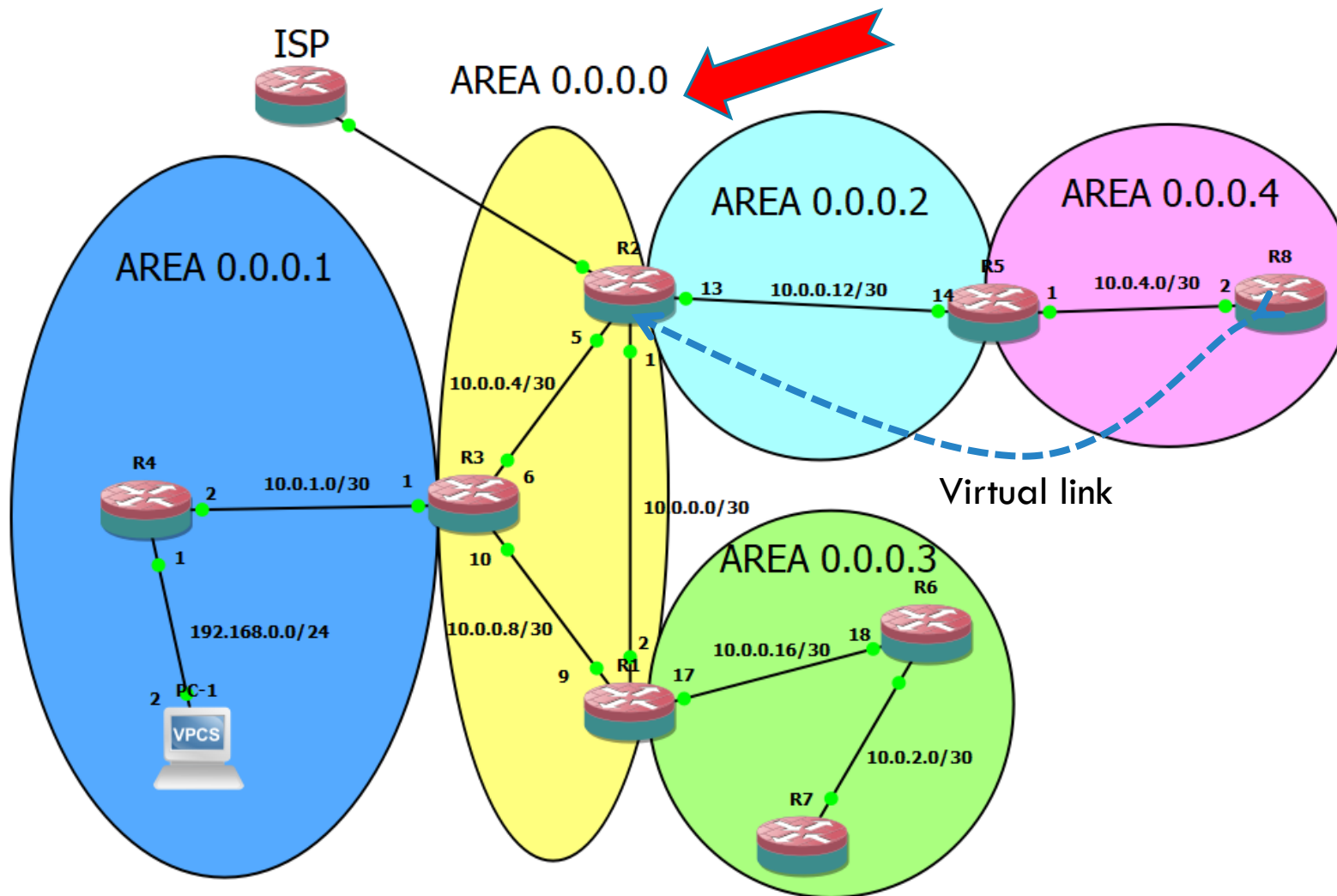
Protocolo IP: 89

AREAS

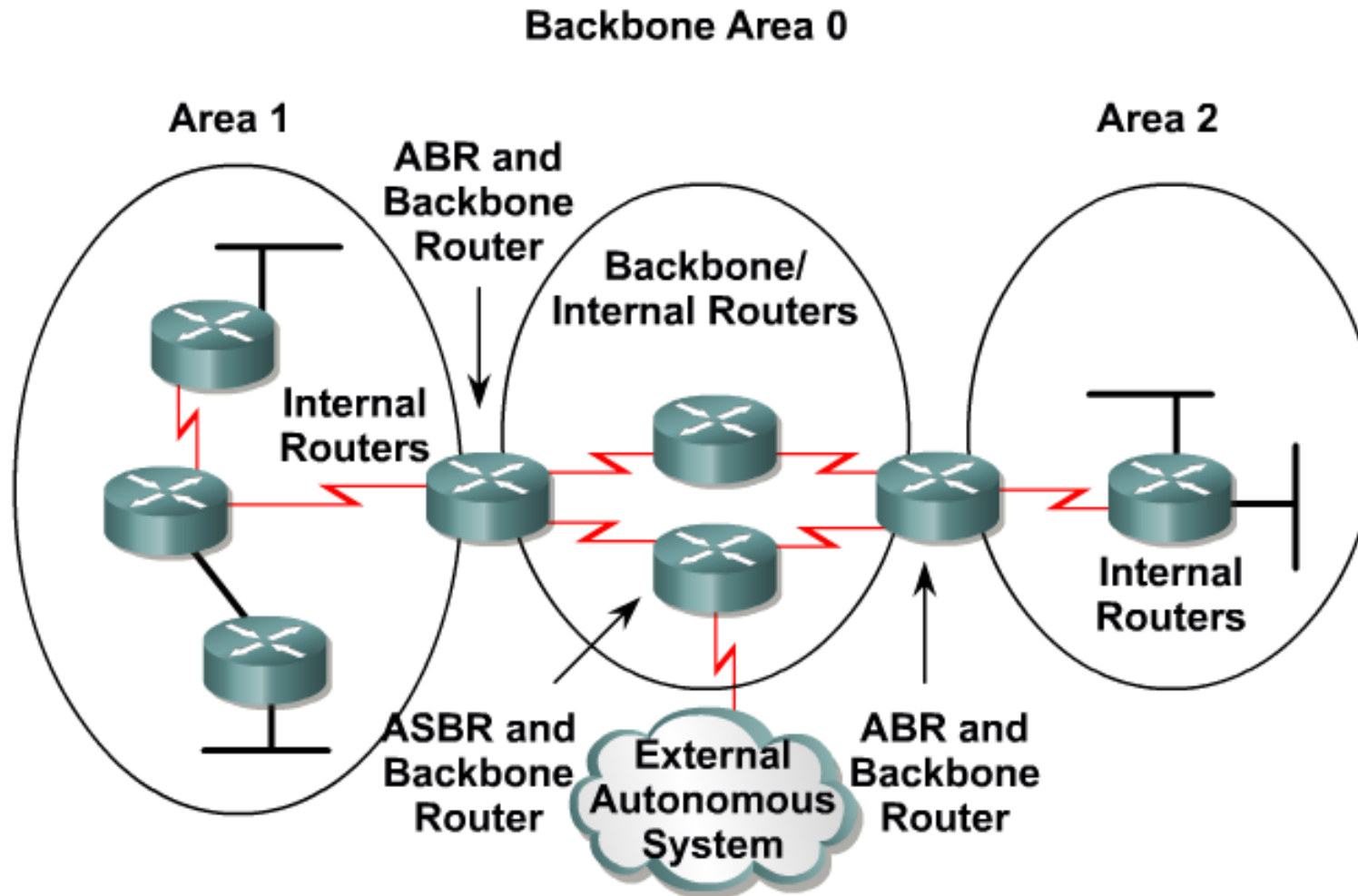
1. Una red OSPF puede ser dividida en AREAS que son grupos logicos de hosts y redes compartiendo un unico AREA ID
2. Cada area maneja su propia base de datos topologica. Esta estructura es invisible a areas externas.
3. OSPF permite que grupos de router puedan ser agrupados (<80 routers en un grupo).
4. Las areas OSPF se identifican por un numero de 32 bits.
5. El AREA ID debe ser unico dentro del AS.

AREA BACKBONE : UN AREA ESPECIAL

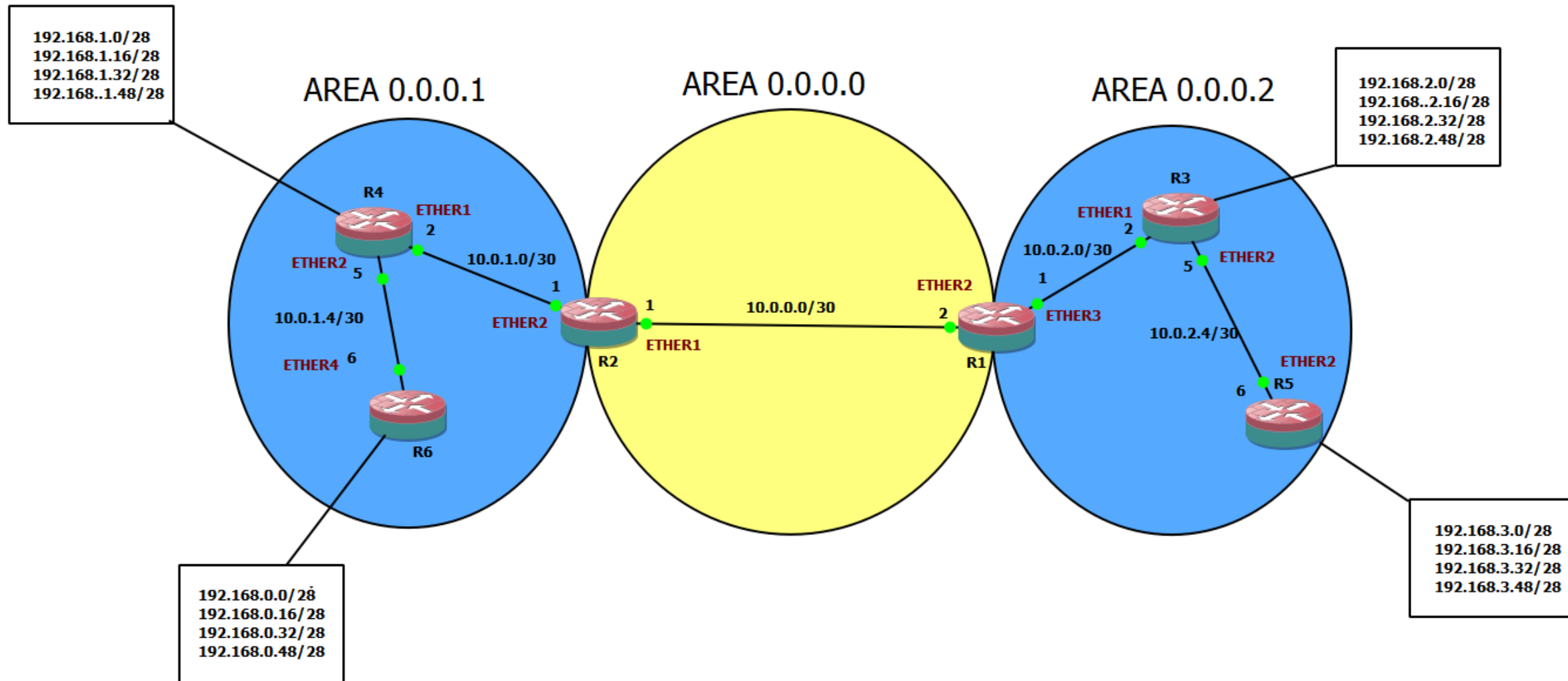
TODOS EL RESTO DE AREAS DEBEN ESTAR CONECTADAS AL AREA BACKBONE



TIPOS DE ROUTER OSPF

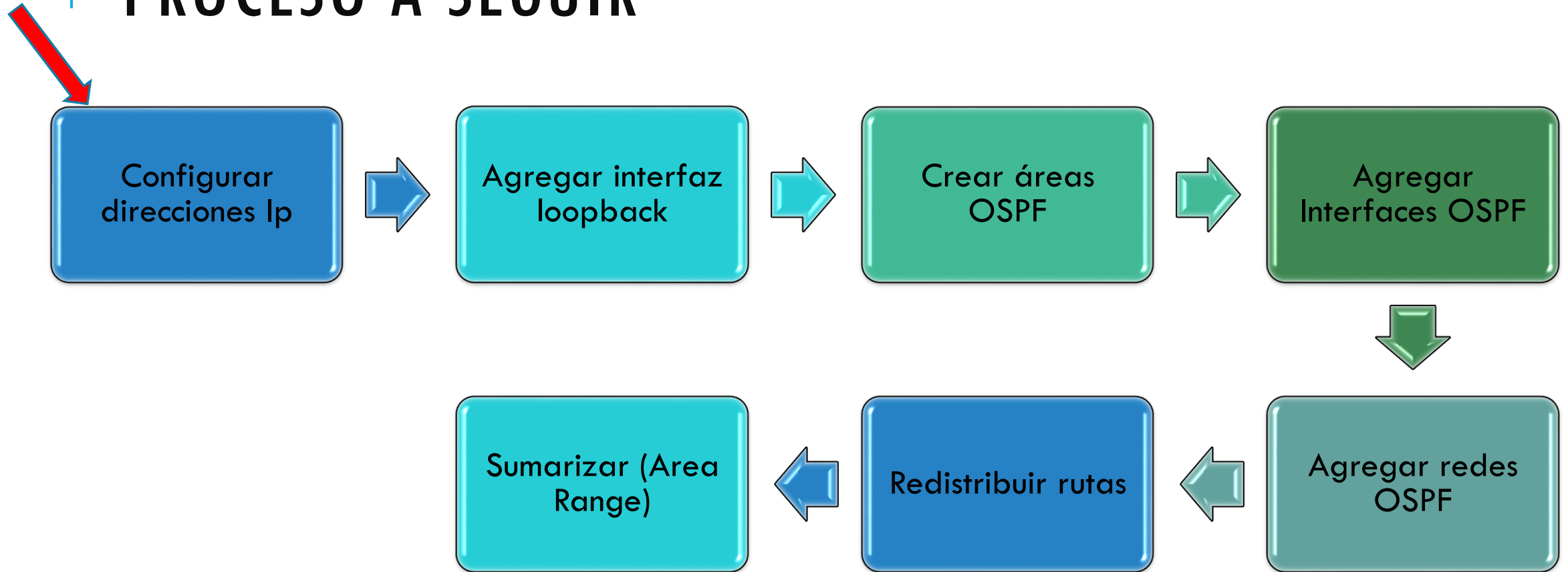


LAB



OSPF: PROCESO DE CONFIGURACION

PROCESO A SEGUIR



CONFIGURAR EL DIRECCIONAMIENTO IP DE CADA ROUTER

The screenshot displays the Mikrotik WinBox interface. On the left sidebar, the 'IP' menu item is highlighted with a red box and the number 1. In the center pane, the 'Addresses' option under the 'IP' menu is highlighted with a red box and the number 2. On the right, a 'New Address' dialog box is open, highlighted with a red box and the number 3. The dialog box contains the following fields: 'Address' set to '0.0.0.0/0', 'Network' set to a dropdown arrow, and 'Interface' set to 'ether1'. Red arrows point from the 'Address' and 'Interface' fields to the text 'Ip a asignar' and 'Interfaz en que se asignara' respectively. The dialog box also includes buttons for 'OK', 'Cancel', 'Apply', 'Disable', 'Comment', 'Copy', and 'Remove', and a checkbox labeled 'enabled' at the bottom.

Session Settings Dashboard

Safe Mode Session: 64:D1:54:7D:68:16

Quick Set
CAPsMAN
Interfaces
Wireless
Bridge
PPP
Switch
Mesh
IP
MPLS
Routing
System
Queues
Files
Log
Radius

ARP
Accounting
Addresses
Cloud
DHCP Client
DHCP Relay
DHCP Server
DNS
Firewall
Hotspot
IPsec
Neighbors

New Address

Address: 0.0.0.0/0
Network:
Interface: ether1

OK
Cancel
Apply
Disable
Comment
Copy
Remove

enabled

Ip a asignar

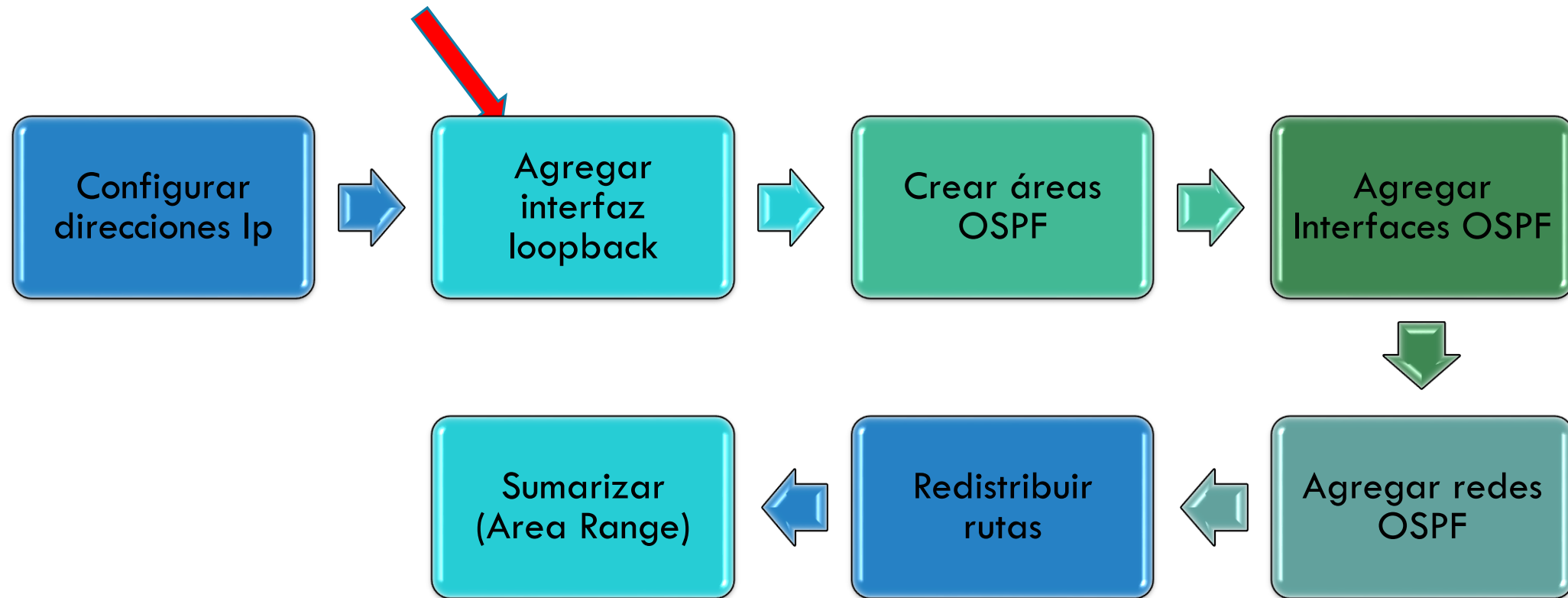
Interfaz en que se asignara



SUBNETTING: DIRECCIONAMIENTO IP

OSPF: PROCESO DE CONFIGURACION

PROCESO A SEGUIR

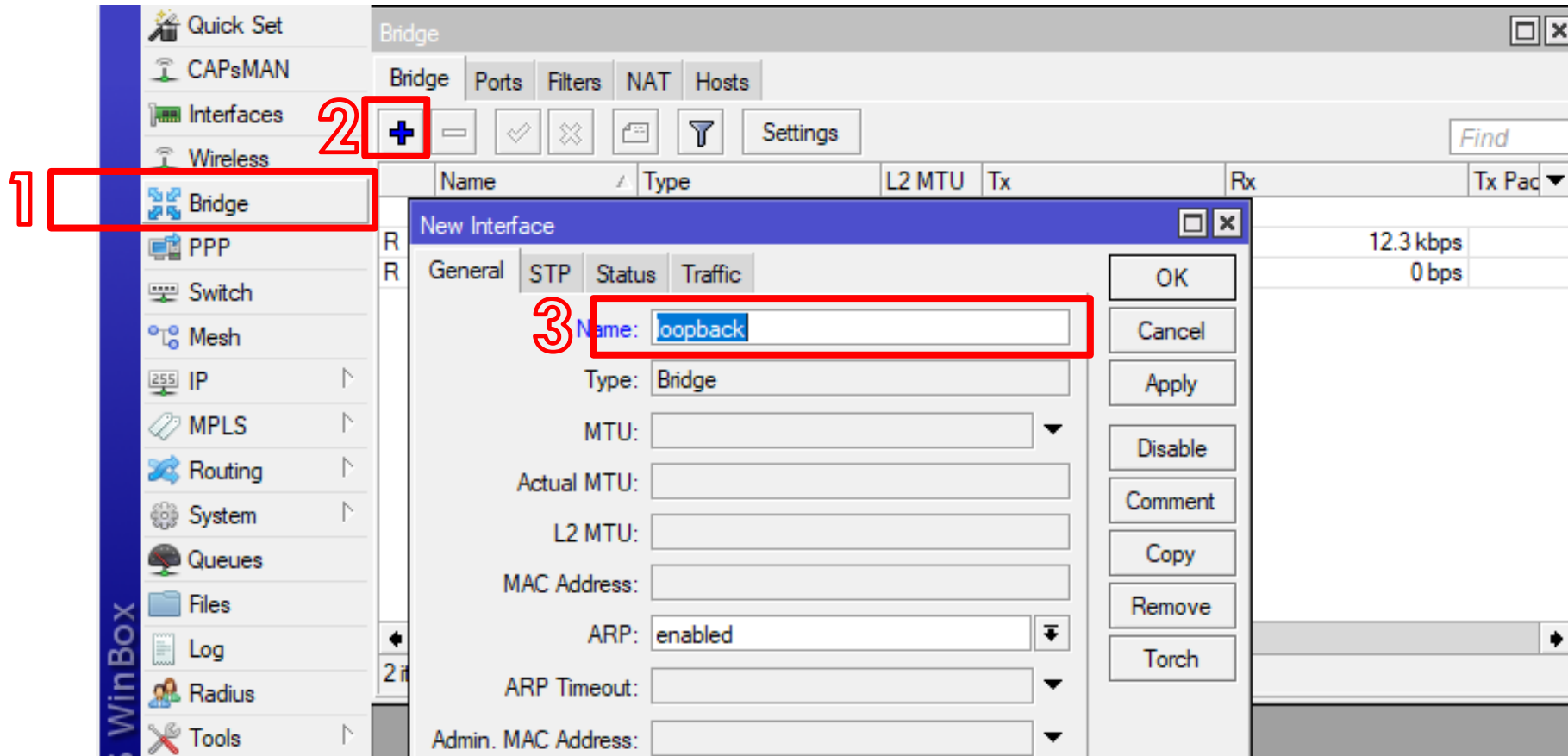




INTERFACE LOOPBACK

**Es util porque es una interfaz con IP Address
que nunca se caera!**

AGREGAR INTERFAZ LOOPBACK



1. Crear un nombre al bridge loopback

ASIGNAR IP A LA INTERFAZ LOOPBACK

1

2

3

Address: 172.16.0.1

Network:

Interface: loopback

OK

Cancel

Apply

Disable

Comment

Copy

Remove

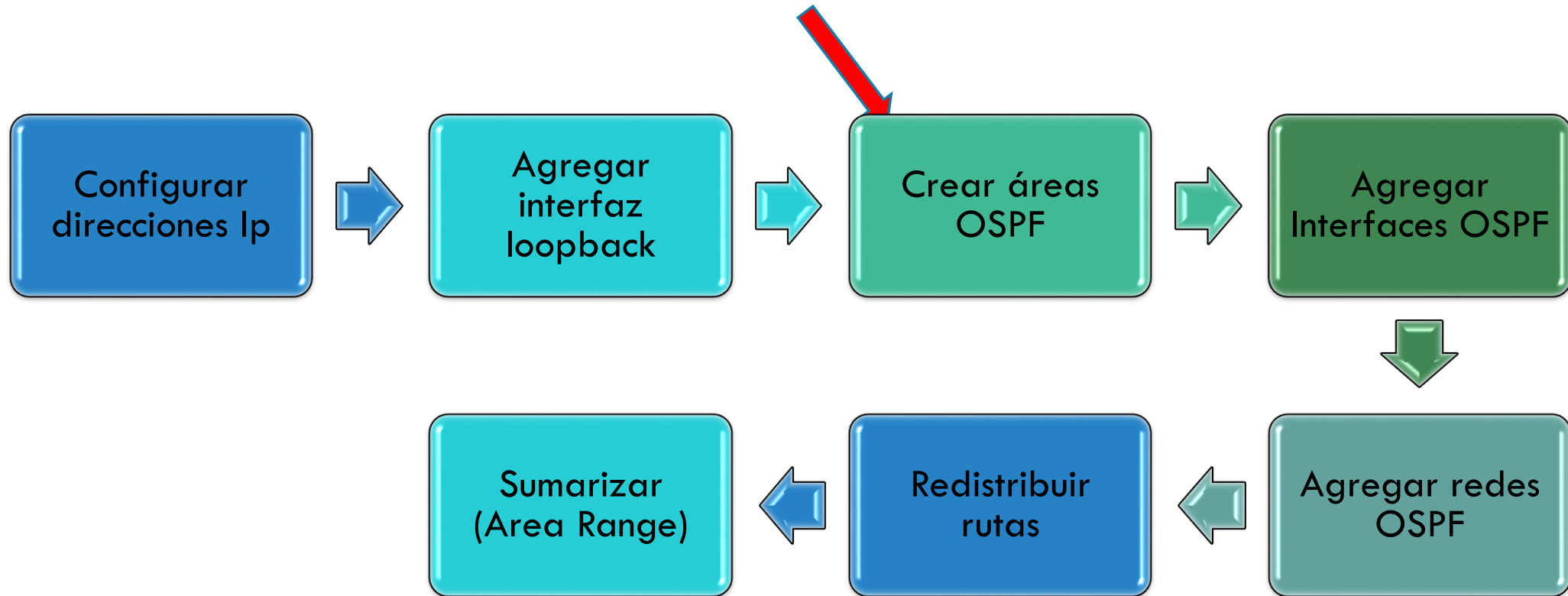
enabled

→ Escribir ip a asignar a loopback

→ Seleccionar interfaz creada

OSPF: PROCESO DE CONFIGURACION

PROCESO A SEGUIR



CREAR AREAS OSPF

The image shows the Mikrotik WinBox interface for configuring OSPF. The left sidebar contains a menu with 'Routing' highlighted (1). A sub-menu is open showing 'OSPF' highlighted (2). The main window shows the 'OSPF' configuration page with the 'Areas' tab selected (3). A table lists the existing area 'backbone' with ID '0.0.0.0'. A 'New OSPF Area' dialog box is open (4), showing 'area1' in the 'Area Name' field and '0.0.0.0' in the 'Area ID' field. Red arrows point from the text 'Escribir el nombre del area' to the 'Area Name' field and 'Establecer el AREA ID' to the 'Area ID' field.

Area Name	Instance	Area ID	Type	Default C...	Interfac...	Active I...	Nei
* backbone	default	0.0.0.0	default		0	0	

New OSPF Area

Area Name:

Instance:

Area ID:

Type:

Translator Role:

☐ Inject Summary LSAs

Default Cost:

Interfaces:

Active Interfaces:

Neighbors:

Adjacent Neighbors:

enabled

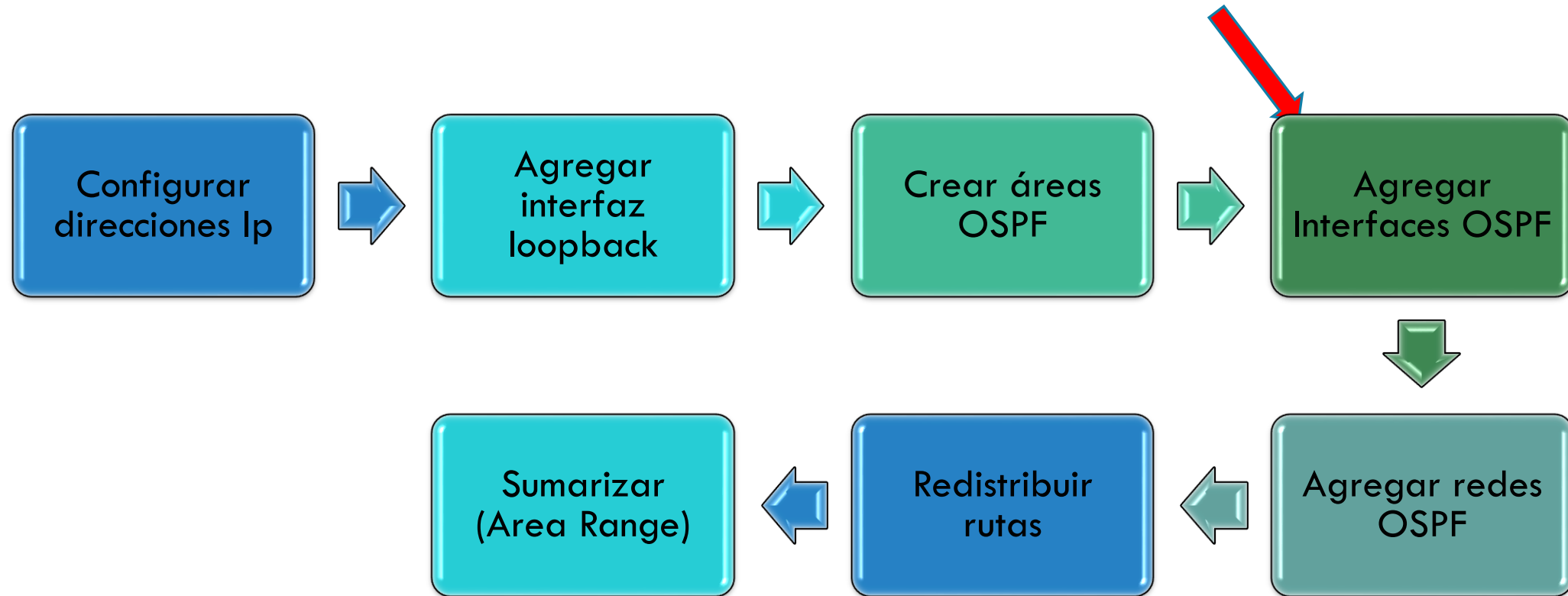
OK Cancel Apply Disable Comment Copy Remove

Escribir el nombre del area

Establecer el AREA ID

OSPF: PROCESO DE CONFIGURACION

PROCESO A SEGUIR



AGREGAR INTERFACES OSPF

The screenshot shows the MikroTik WinBox interface. On the left sidebar, the 'Routing' menu is highlighted with a red box and a red number '1'. In the main window, the 'OSPF' tab is active, and the 'Interfaces' sub-tab is selected, indicated by a red box and a red number '2'. A 'New OSPF' dialog box is open, showing the 'General' tab. The 'Interface' dropdown is set to 'all', the 'Cost' is set to '10', and the 'Network Type' is set to 'point to point'. Red arrows point from these fields to text labels on the right: 'Seleccionar interface' for the Interface dropdown, 'Costo de Interface' for the Cost field, and 'Tipo de red: Point to point' for the Network Type dropdown. The dialog box also includes fields for Priority, Authentication, Authentication Key, Authentication Key ID, Instance ID, and various timers (Retransmit Interval, Transmit Delay, Hello Interval, Router Dead Interval). At the bottom, there are checkboxes for 'Passive' and 'Use BFD', and a 'State' indicator showing 'down'.

1 Routing

2 Interfaces

New OSPF

Interface: all

Cost: 10

Priority: 1

Authentication: none

Authentication Key:

Authentication Key ID: 1

Network Type: point to point

Instance ID: 0

☐ Passive

☐ Use BFD

Retransmit Interval: 5 s

Transmit Delay: 1 s

Hello Interval: 10 s

Router Dead Interval: 40 s

enabled passive State: down

Seleccionar interface

Costo de Interface

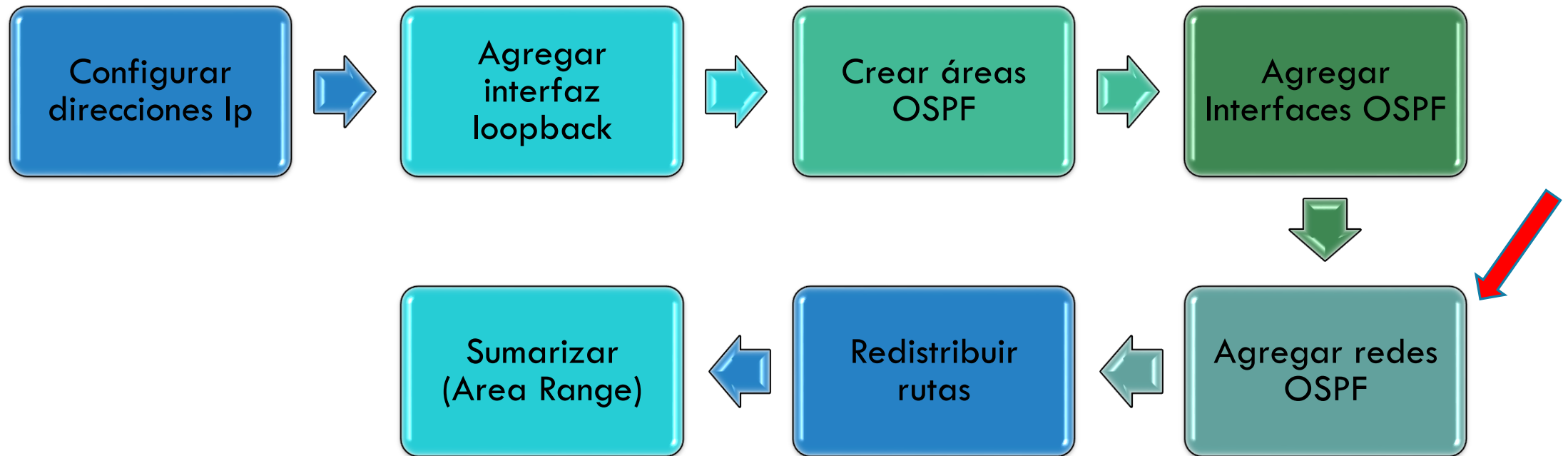
Tipo de red:
Point to point

COSTO DE INTERFACE

**Todas las interfaces tienen un
costo por default de 100**

OSPF: PROCESO DE CONFIGURACION

PROCESO



AGREGAR REDES OSPF

The screenshot illustrates the process of adding OSPF networks in Mikrotik WinBox. The interface is divided into a left sidebar and a main workspace. The sidebar contains a tree view of configuration categories: Quick Set, CAPsMAN, Interfaces, Wireless, Bridge, PPP, Switch, Mesh, IP, MPLS, Routing, System, Queues, Files, Log, Radius, and Tools. The 'Routing' category is expanded, showing a list of protocols: BFD, BGP, Filters, MME, OSPF, Prefix Lists, and RIP. The 'OSPF' protocol is selected. The main workspace displays the OSPF configuration page with tabs for Instances, Networks, Areas, Area Ranges, Virtual Links, Neighbors, and NBMA Neighbors. The 'Networks' tab is active. A 'New OSPF Network' dialog box is open, showing the 'Network' field set to '0.0.0.0/0' and the 'Area' dropdown set to 'backbone'. The dialog box has buttons for OK, Cancel, Apply, Disable, Comment, Copy, and Remove. Red numbers 1 through 4 are placed over the interface to indicate the sequence of steps: 1 points to the Routing menu, 2 points to the OSPF submenu, 3 points to the Networks tab, and 4 points to the New OSPF Network dialog box. Two red arrows point from the dialog box to text on the right: one from the Network field to 'Agregar cada red asignada al router' and one from the Area dropdown to 'Seleccionar el area correcta'.

1 Routing

2 OSPF

3 Networks

4 New OSPF Network

Network: 0.0.0.0/0

Area: backbone

OK

Cancel

Apply

Disable

Comment

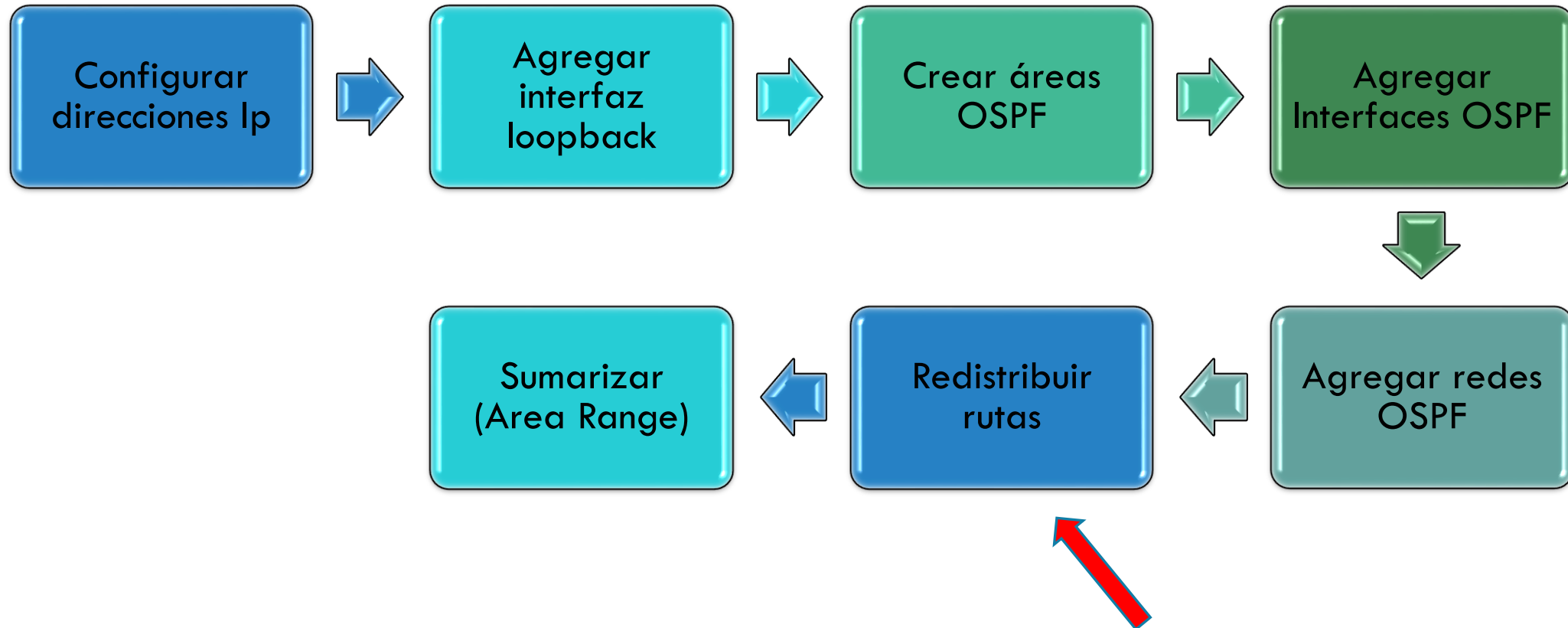
Copy

Remove

Agregar cada red asignada al router

Seleccionar el area correcta

OSPF: PROCESO DE CONFIGURACION PROCESO

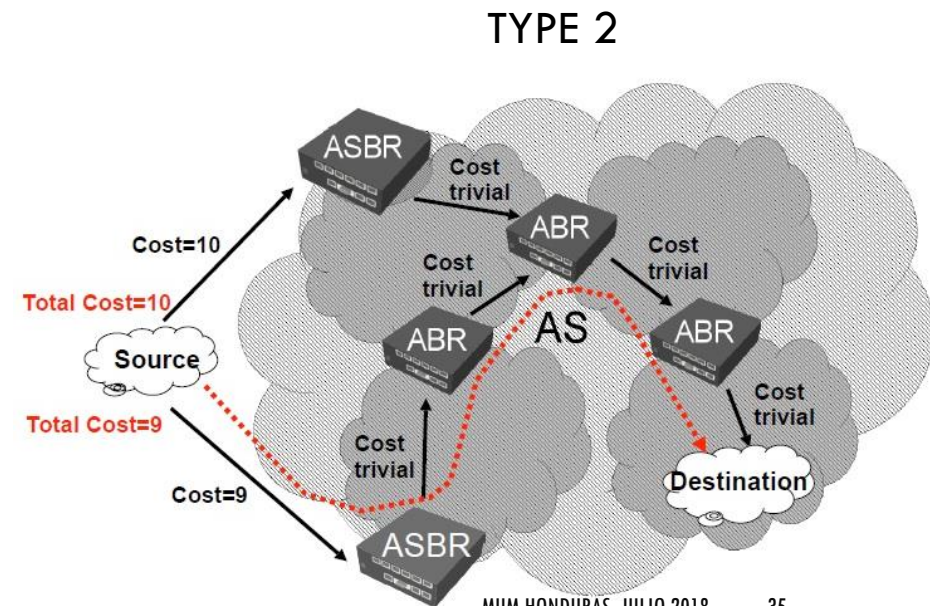
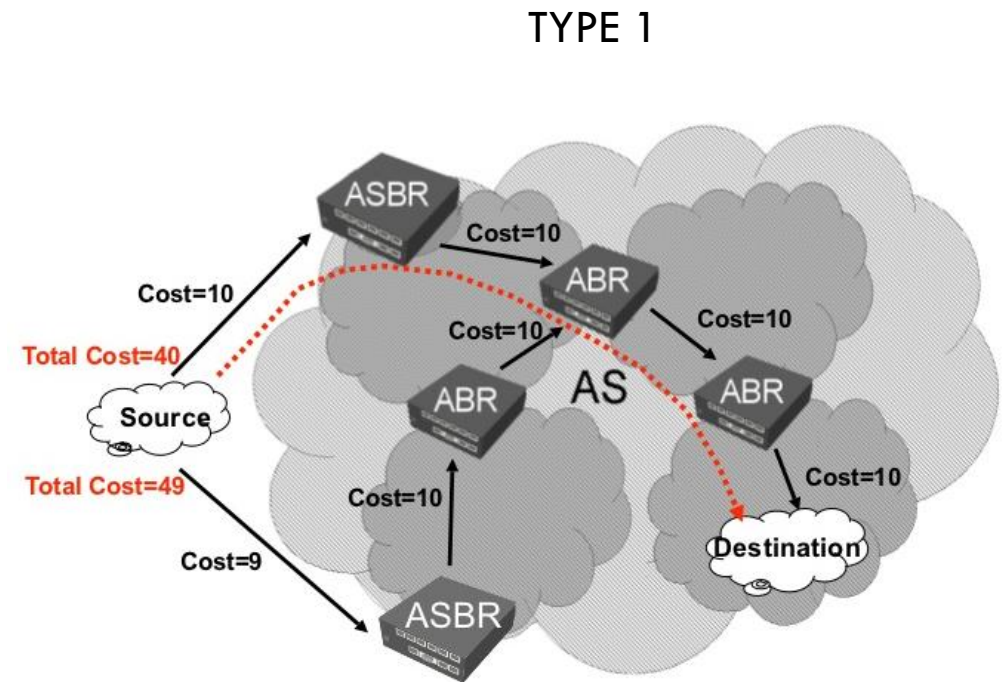


TIPOS DE METRICAS

OSPF soporta 2 tipos de rutas:

type1 - las métricas son sumadas al costo de enlace interno

type2 - métricas son comparadas sin sumar el costo del enlace interno



REDISTRIBUIR RUTAS: INSTANCIA

1

2

3

The screenshot shows the Mikrotik WinBox interface. On the left, the 'Routing' menu is expanded, and 'OSPF' is selected. The 'OSPF Instance <default>' dialog is open, showing the 'General' tab. The 'Router ID' is set to '0.0.0.0'. The 'Redistribute Connected Routes' and 'Redistribute Other OSPF Routes' are both set to 'no'. The 'OSPF Instances' table in the background shows a single instance named 'default' with Router ID '0.0.0.0' and 'Running' status 'no'.

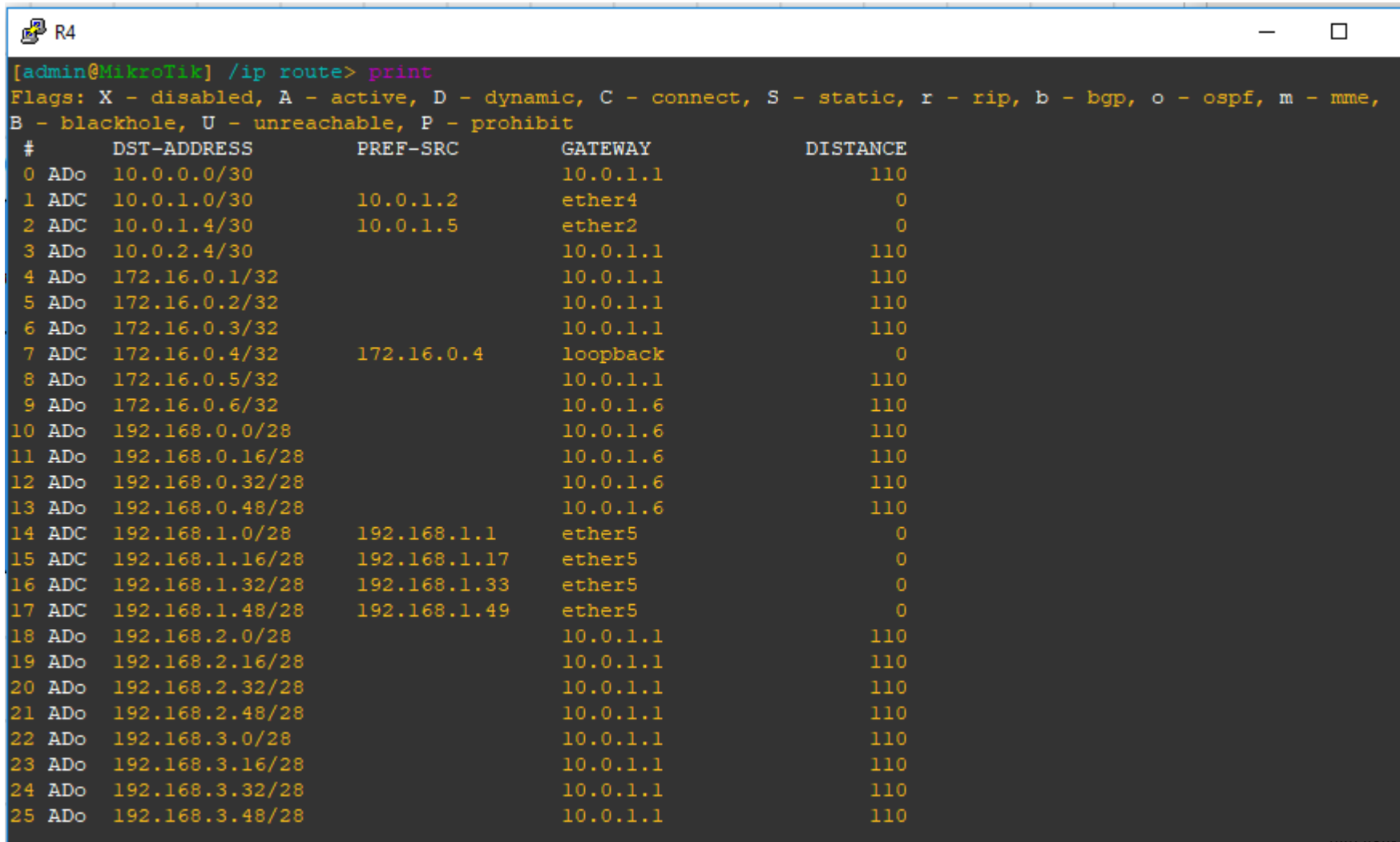
Name	Router ID	Running
default	0.0.0.0	no

Direccion Ip en interfaz loopback

As type 1

As type 1 (for ABR's)

VEAMOS LA TABLA DE RUTEO. EJEMPLO R4



```
[admin@MikroTik] /ip route> print
Flags: X - disabled, A - active, D - dynamic, C - connect, S - static, r - rip, b - bgp, o - ospf, m - mme,
B - blackhole, U - unreachable, P - prohibit
```

#	DST-ADDRESS	PREF-SRC	GATEWAY	DISTANCE
0	ADo 10.0.0.0/30		10.0.1.1	110
1	ADC 10.0.1.0/30	10.0.1.2	ether4	0
2	ADC 10.0.1.4/30	10.0.1.5	ether2	0
3	ADo 10.0.2.4/30		10.0.1.1	110
4	ADo 172.16.0.1/32		10.0.1.1	110
5	ADo 172.16.0.2/32		10.0.1.1	110
6	ADo 172.16.0.3/32		10.0.1.1	110
7	ADC 172.16.0.4/32	172.16.0.4	loopback	0
8	ADo 172.16.0.5/32		10.0.1.1	110
9	ADo 172.16.0.6/32		10.0.1.6	110
10	ADo 192.168.0.0/28		10.0.1.6	110
11	ADo 192.168.0.16/28		10.0.1.6	110
12	ADo 192.168.0.32/28		10.0.1.6	110
13	ADo 192.168.0.48/28		10.0.1.6	110
14	ADC 192.168.1.0/28	192.168.1.1	ether5	0
15	ADC 192.168.1.16/28	192.168.1.17	ether5	0
16	ADC 192.168.1.32/28	192.168.1.33	ether5	0
17	ADC 192.168.1.48/28	192.168.1.49	ether5	0
18	ADo 192.168.2.0/28		10.0.1.1	110
19	ADo 192.168.2.16/28		10.0.1.1	110
20	ADo 192.168.2.32/28		10.0.1.1	110
21	ADo 192.168.2.48/28		10.0.1.1	110
22	ADo 192.168.3.0/28		10.0.1.1	110
23	ADo 192.168.3.16/28		10.0.1.1	110
24	ADo 192.168.3.32/28		10.0.1.1	110
25	ADo 192.168.3.48/28		10.0.1.1	110

QUE PODEMOS NOTAR EN ESTAS RUTAS?

R4

```
[admin@MikroTik] /ip route> print
```

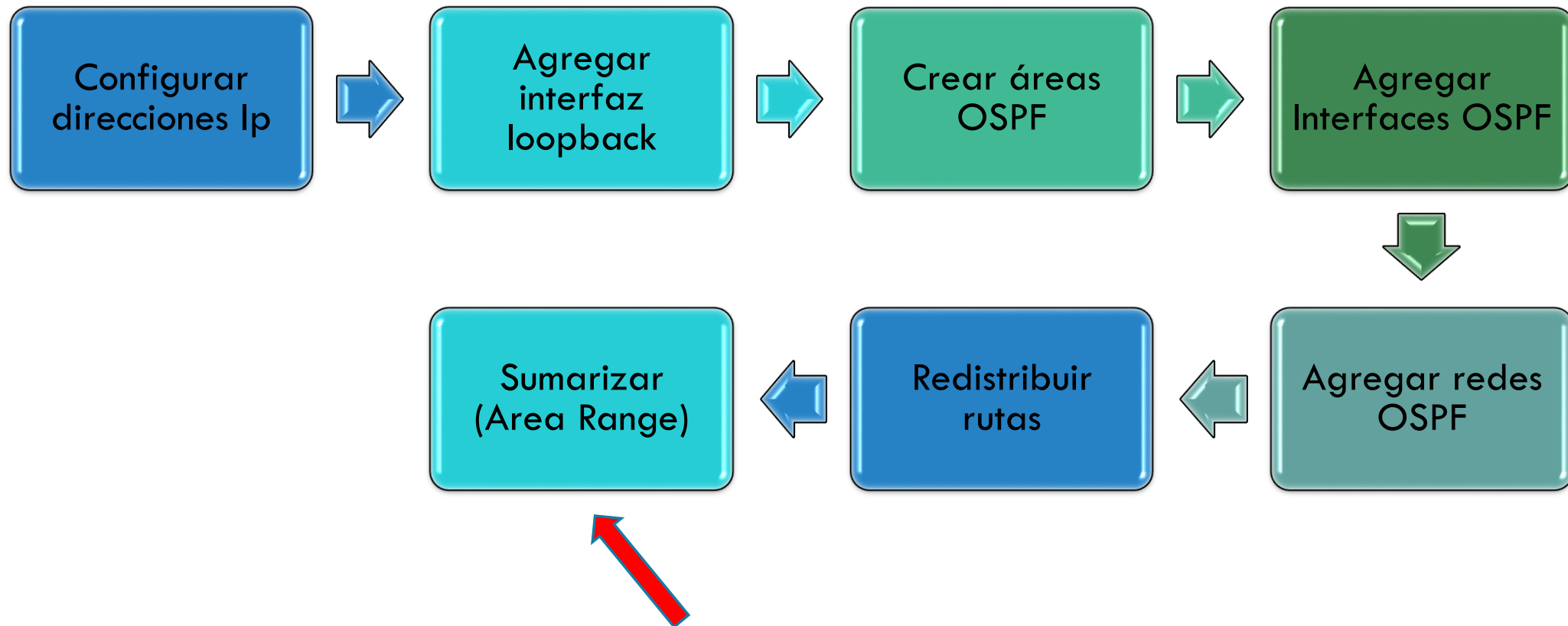
Flags: X - disabled, A - active, D - dynamic, C - connect, S - static, r - rip, b - bgp, o - ospf, m - mme, B - blackhole, U - unreachable, P - prohibit

#	DST-ADDRESS	PREF-SRC	GATEWAY	DISTANCE
0	ADo 10.0.0.0/30		10.0.1.1	110
1	ADC 10.0.1.0/30	10.0.1.2	ether4	0
2	ADC 10.0.1.4/30	10.0.1.5	ether2	0
3	ADo 10.0.2.4/30		10.0.1.1	110
4	ADo 172.16.0.1/32		10.0.1.1	110
5	ADo 172.16.0.2/32		10.0.1.1	110
6	ADo 172.16.0.3/32		10.0.1.1	110
7	ADC 172.16.0.4/32	172.16.0.4	loopback	0
8	ADo 172.16.0.5/32		10.0.1.1	110
9	ADo 172.16.0.6/32		10.0.1.6	110
10	ADo 192.168.0.0/28		10.0.1.6	110
11	ADo 192.168.0.16/28		10.0.1.6	110
12	ADo 192.168.0.32/28		10.0.1.6	110
13	ADo 192.168.0.48/28		10.0.1.6	110
14	ADC 192.168.1.0/28	192.168.1.1	ether5	0
15	ADC 192.168.1.16/28	192.168.1.17	ether5	0
16	ADC 192.168.1.32/28	192.168.1.33	ether5	0
17	ADC 192.168.1.48/28	192.168.1.49	ether5	0
18	ADo 192.168.2.0/28		10.0.1.1	110
19	ADo 192.168.2.16/28		10.0.1.1	110
20	ADo 192.168.2.32/28		10.0.1.1	110
21	ADo 192.168.2.48/28		10.0.1.1	110
22	ADo 192.168.3.0/28		10.0.1.1	110
23	ADo 192.168.3.16/28		10.0.1.1	110
24	ADo 192.168.3.32/28		10.0.1.1	110
25	ADo 192.168.3.48/28		10.0.1.1	110

Red Sumarizada
192.168.0.0/23

Red Sumarizada
192.168.2.0/23

OSPF: PROCESO DE CONFIGURACION



AREA RANGE

Se configura en el ABR ya que este es el router que controla las redes que son anunciadas en el área.

El comando area con la palabra clave range consolida y sumariza las rutas en el borde del área.

Esto reduce el tamaño de las bases de datos y es muy útil sobre todo en el área de backbone.

AREA RANGE

1

2

3

OSPF

Area Ranges

Area: backbone

Range: 0.0.0.0/0

Cost: calculated

☒ Advertise

Area

Red Sumarizada

Enable Advertise

enabled

DONDE CONFIGURAR AREA RANGE?

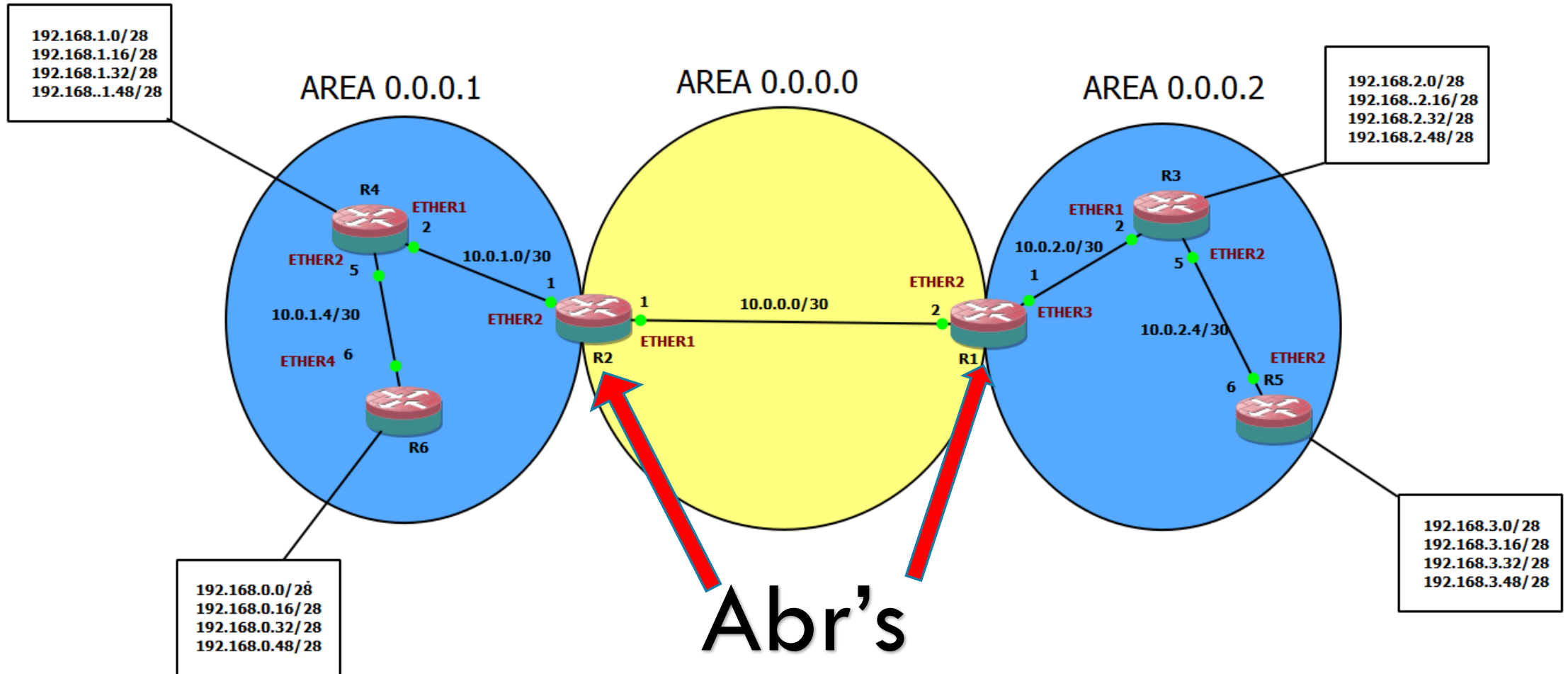


TABLA DE RUTEO EN R4 AHORA

 R4

B - blackhole, U - unreachable, P - prohibit

#		DST-ADDRESS	PREF-SRC	GATEWAY	DISTANCE
0	ADo	10.0.0.0/30		10.0.1.1	110
1	ADC	10.0.1.0/30	10.0.1.2	ether4	0
2	ADC	10.0.1.4/30	10.0.1.5	ether2	0
3	ADo	10.0.2.0/30		10.0.1.1	110
4	ADo	10.0.2.4/30		10.0.1.1	110
5	ADo	172.16.0.1/32		10.0.1.1	110
6	ADo	172.16.0.2/32		10.0.1.1	110
7	ADo	172.16.0.3/32		10.0.1.1	110
8	ADC	172.16.0.4/32	172.16.0.4	loopback	0
9	ADo	172.16.0.5/32		10.0.1.1	110
10	ADo	172.16.0.6/32		10.0.1.6	110
11	ADo	192.168.0.0/28		10.0.1.6	110
12	ADo	192.168.0.16/28		10.0.1.6	110
13	ADo	192.168.0.32/28		10.0.1.6	110
14	ADo	192.168.0.48/28		10.0.1.6	110
15	ADC	192.168.1.0/28	192.168.1.1	ether5	0
16	ADC	192.168.1.16/28	192.168.1.17	ether5	0
17	ADC	192.168.1.32/28	192.168.1.33	ether5	0
18	ADC	192.168.1.48/28	192.168.1.49	ether5	0
19	ADo	192.168.2.0/23		10.0.1.1	110

CONCLUSIONES

1. Redes Bridge o Capa 2 es una manera de trabajar en una red encaminando tramas según la dirección MAC. Sencillas de configurar, transparentes pero tienen la desventaja que no segmentan los dominios de difusión, por lo que puede generar muchos problemas a medida la red va creciendo en tamaño.
2. Con una red capa 3 usando OSPF lograremos tener un mejor rendimiento de nuestra red.
3. Mikrotik ofrece equipos de bajo precio con grandes capacidades de procesamiento que nos permiten administrar redes enormes con OSPF y mantener un excelente nivel de calidad de servicio.
4. Todos los WISP deben planificar su red para implementarla en capa 3 y así poder lograr un mejor nivel de crecimiento.

CONSULTAS





¡Gracias!