

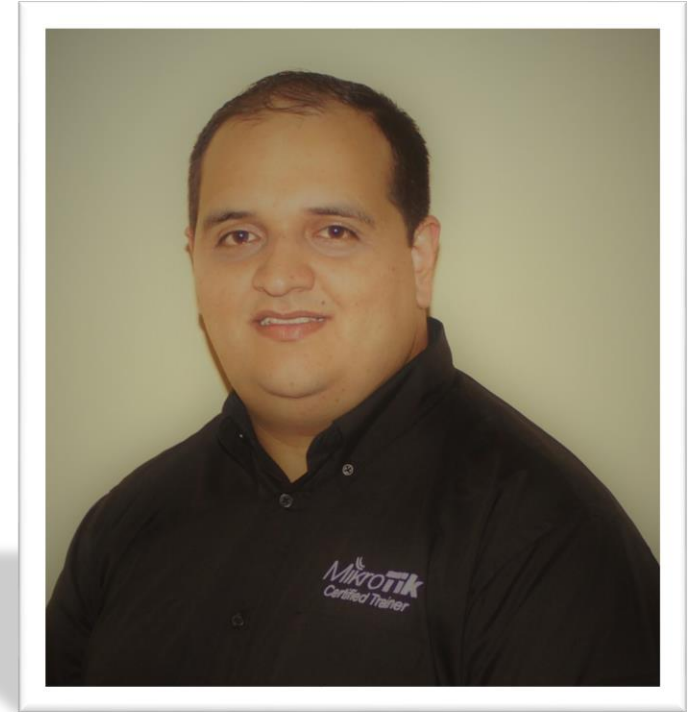
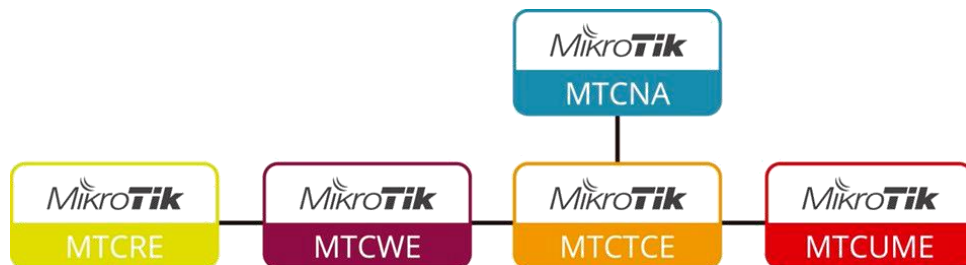


OSPF: CONCEPTO Y MIGRACIÓN DE UNA RED BRIDGE A RED RUTEADA

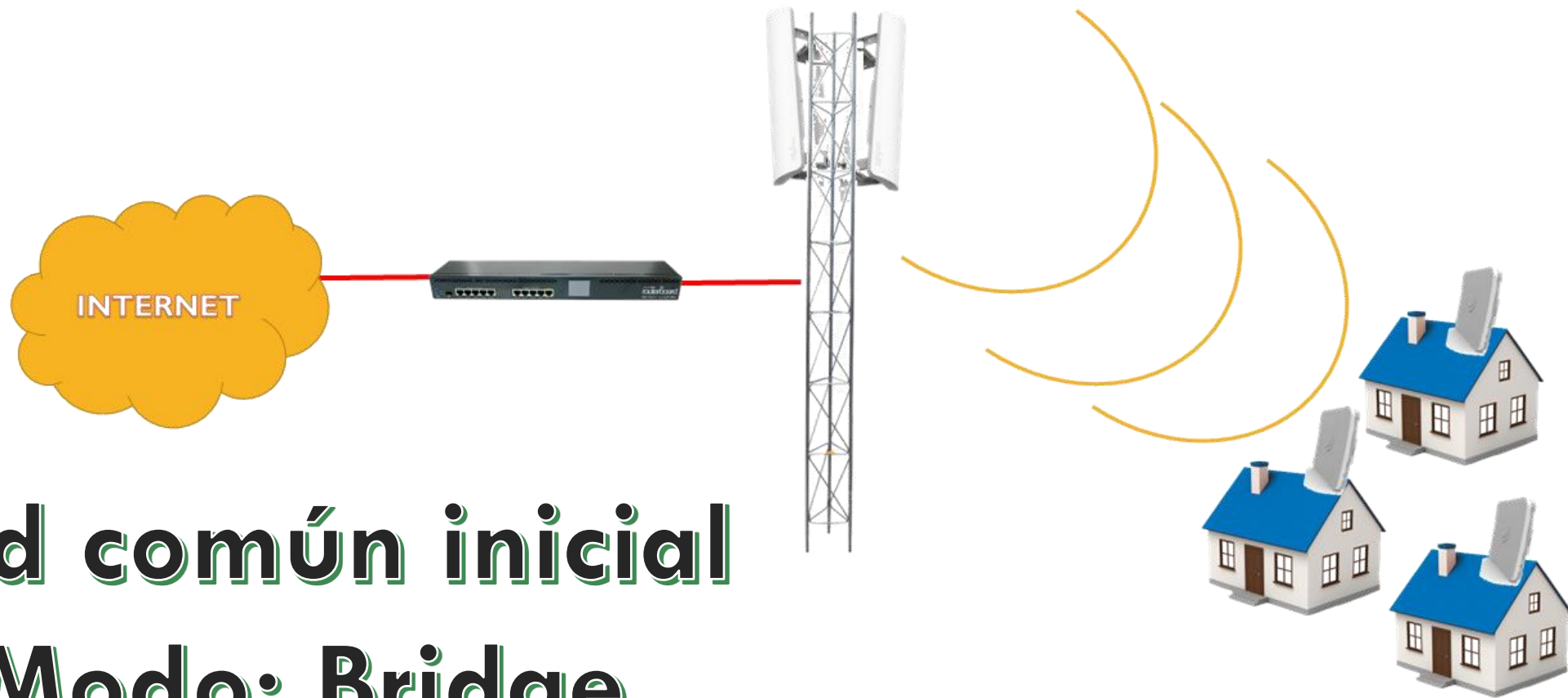
Por Wilmer Almazan
www.consultormikrotik.com

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

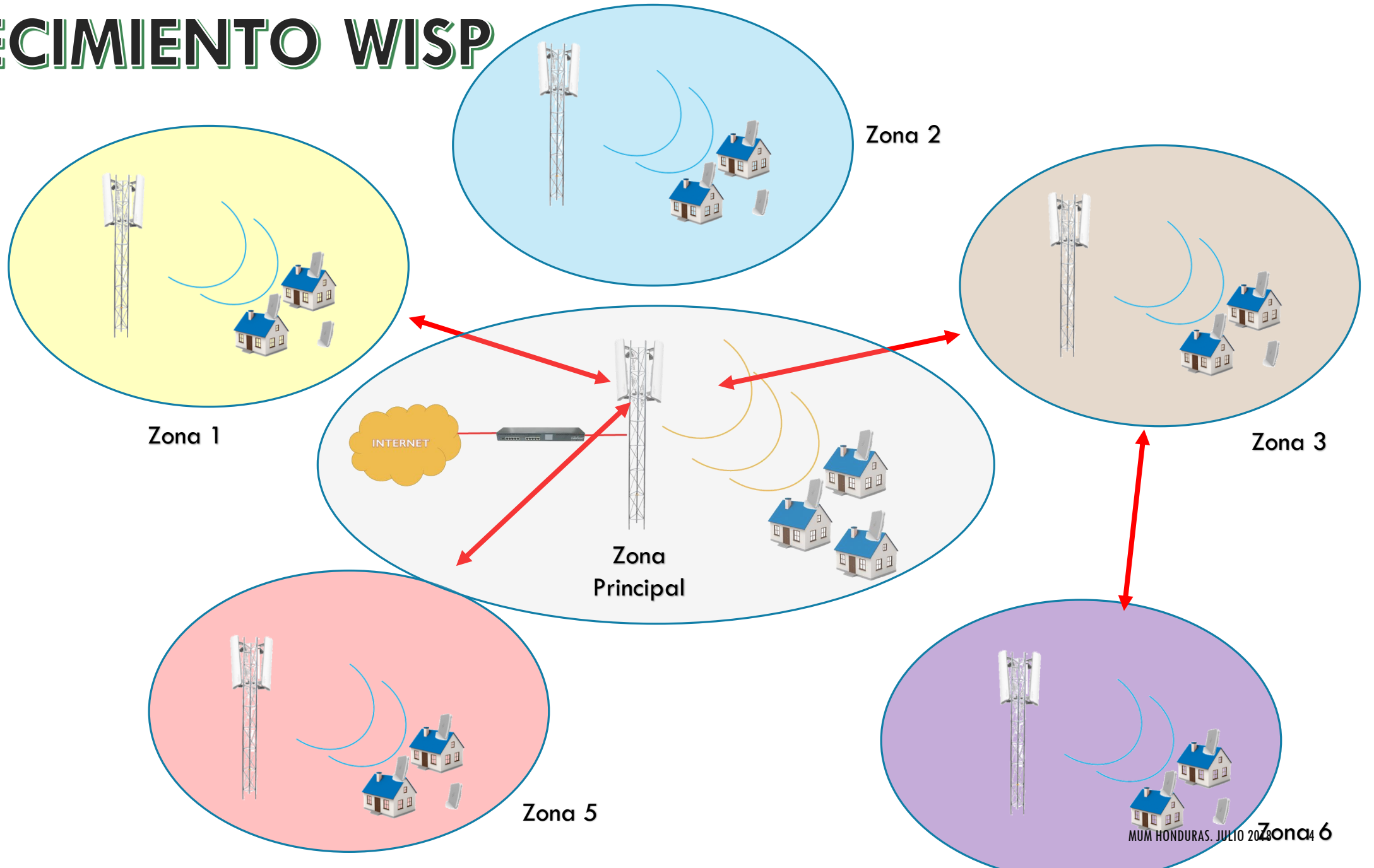


WISP: WIRELESS INTERNET SERVICE PROVIDER



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.

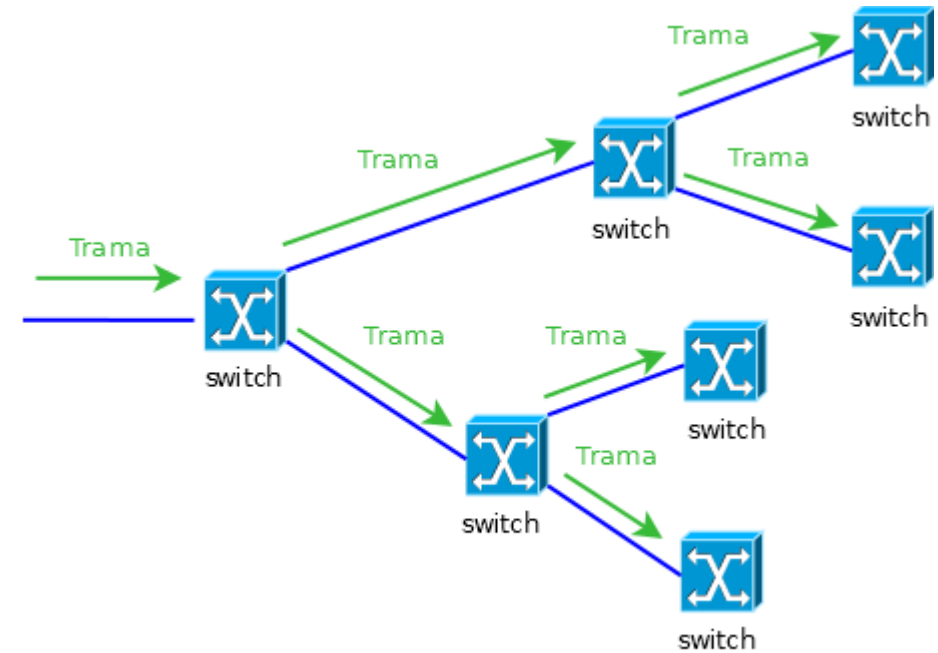
PROBLEMAS

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.

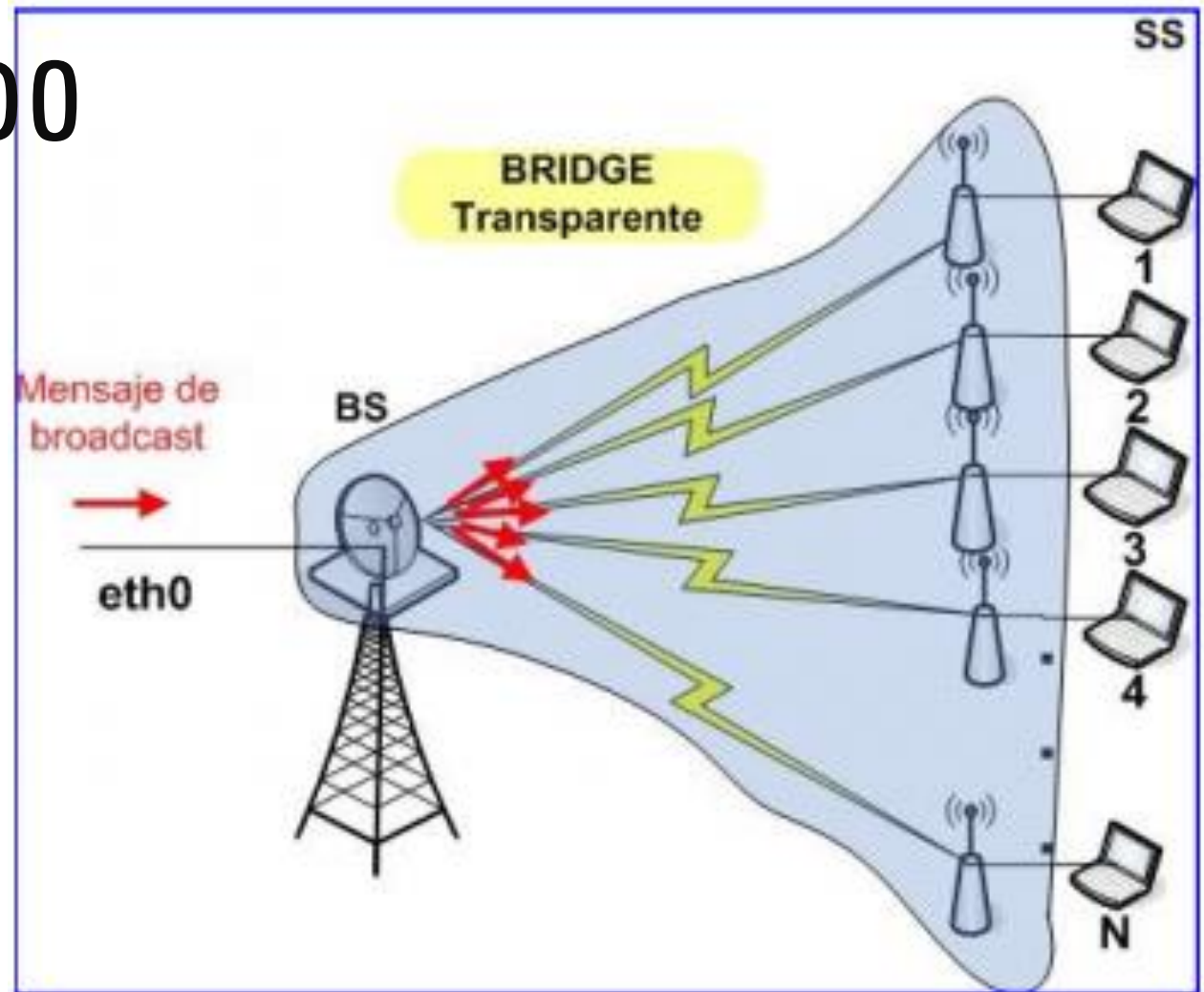


Fuente: Wikipedia.org

BROADCAST EXTENDIDO

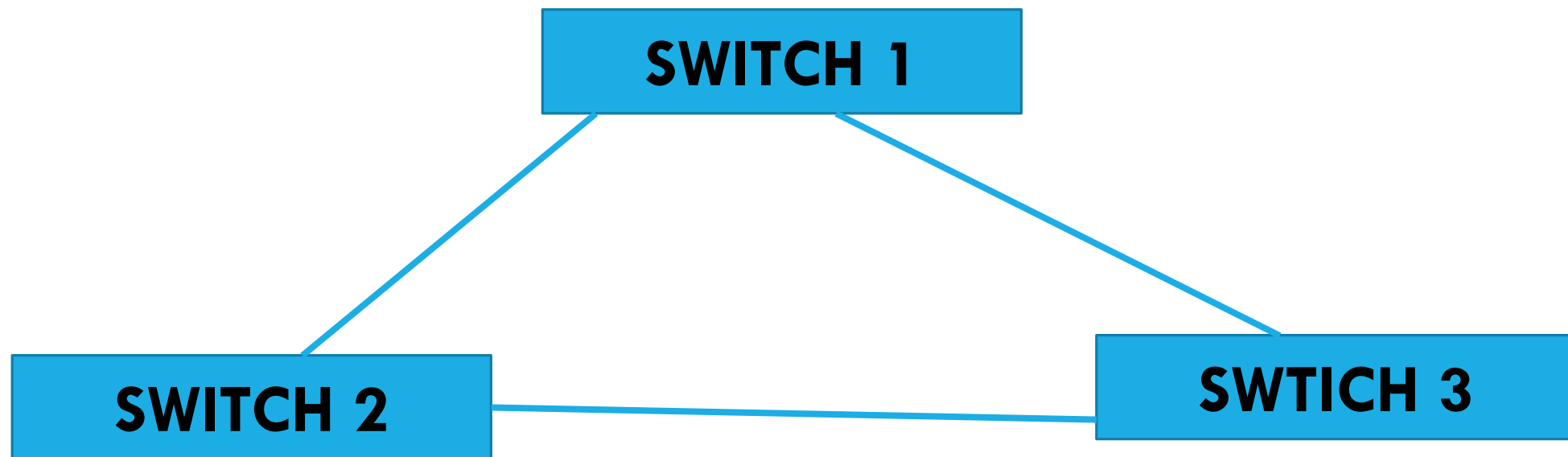
El tráfico de broadcast es un componente natural de las redes TCP/IP, y consiste en la comunicación de un terminal origen con TODOS los terminales de un dominio de Difusión (red, subred o VLAN).

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.

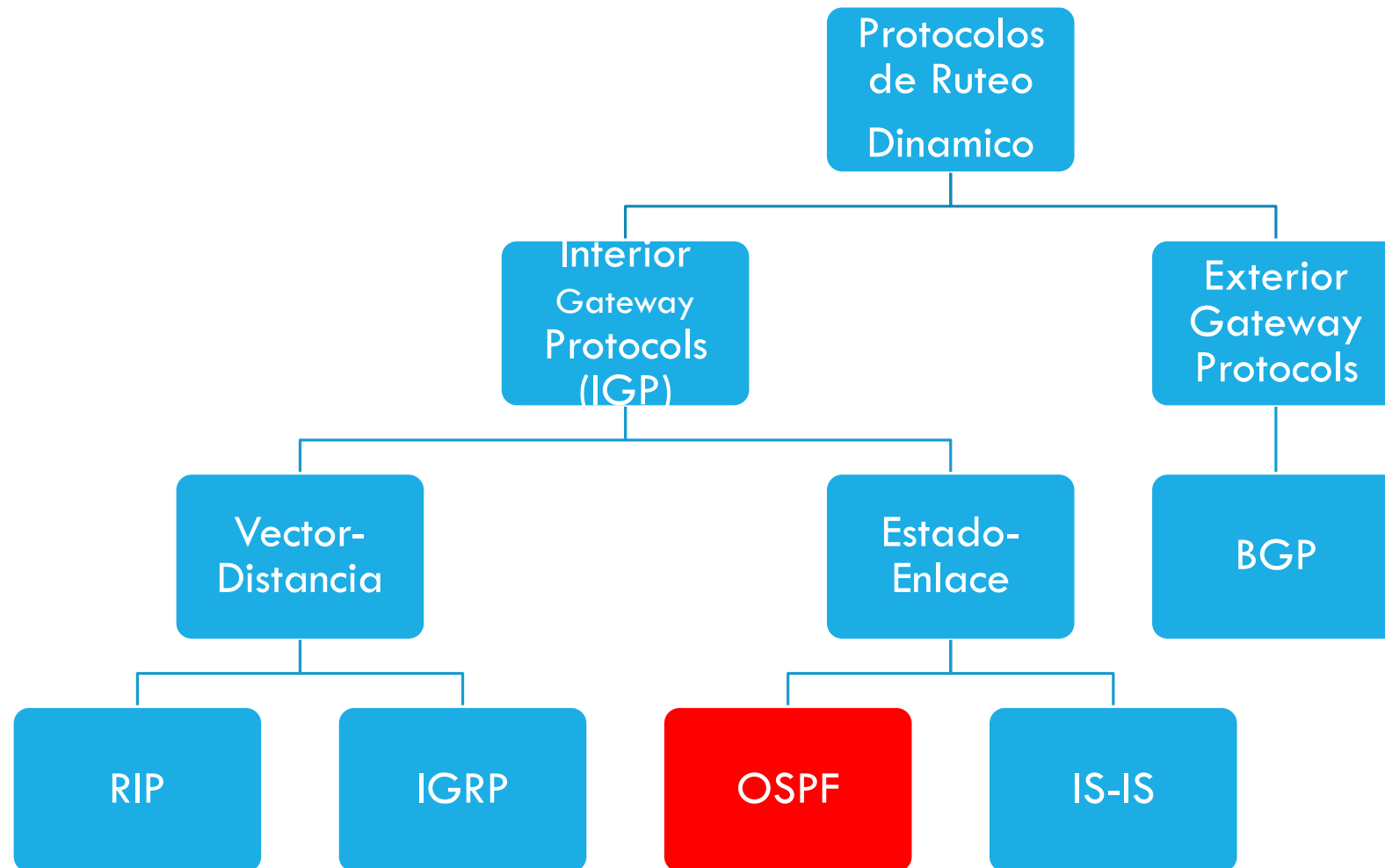
RUTEO ESTÁTICO

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

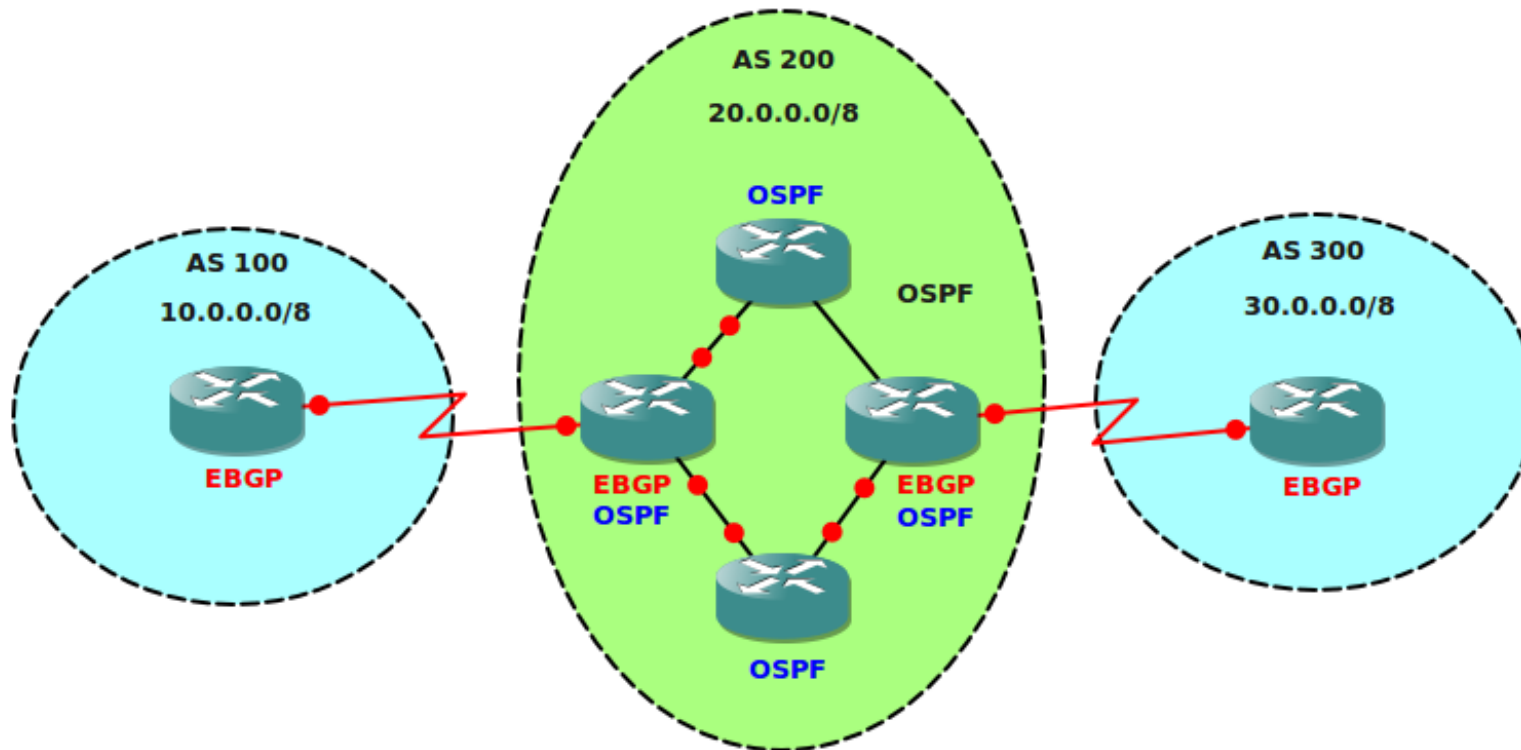
Es un proceso para determinar la ruta óptima que debe seguir un paquete de datos a través de una red para llegar a un destino específico. Construye las tablas de enrutamiento dinámicamente basado en las políticas del protocolo de enrutamiento.

PROTOSCOLOS DE ENRUTAMIENTO DINAMICO



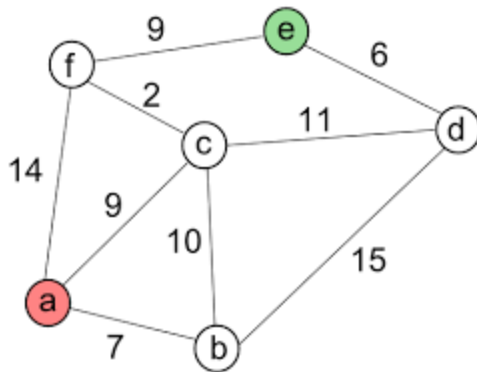
AUTONOMOUS SYSTEM (AS)

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 más corto. También es conocido como shortest path first (SPF) algorithm.

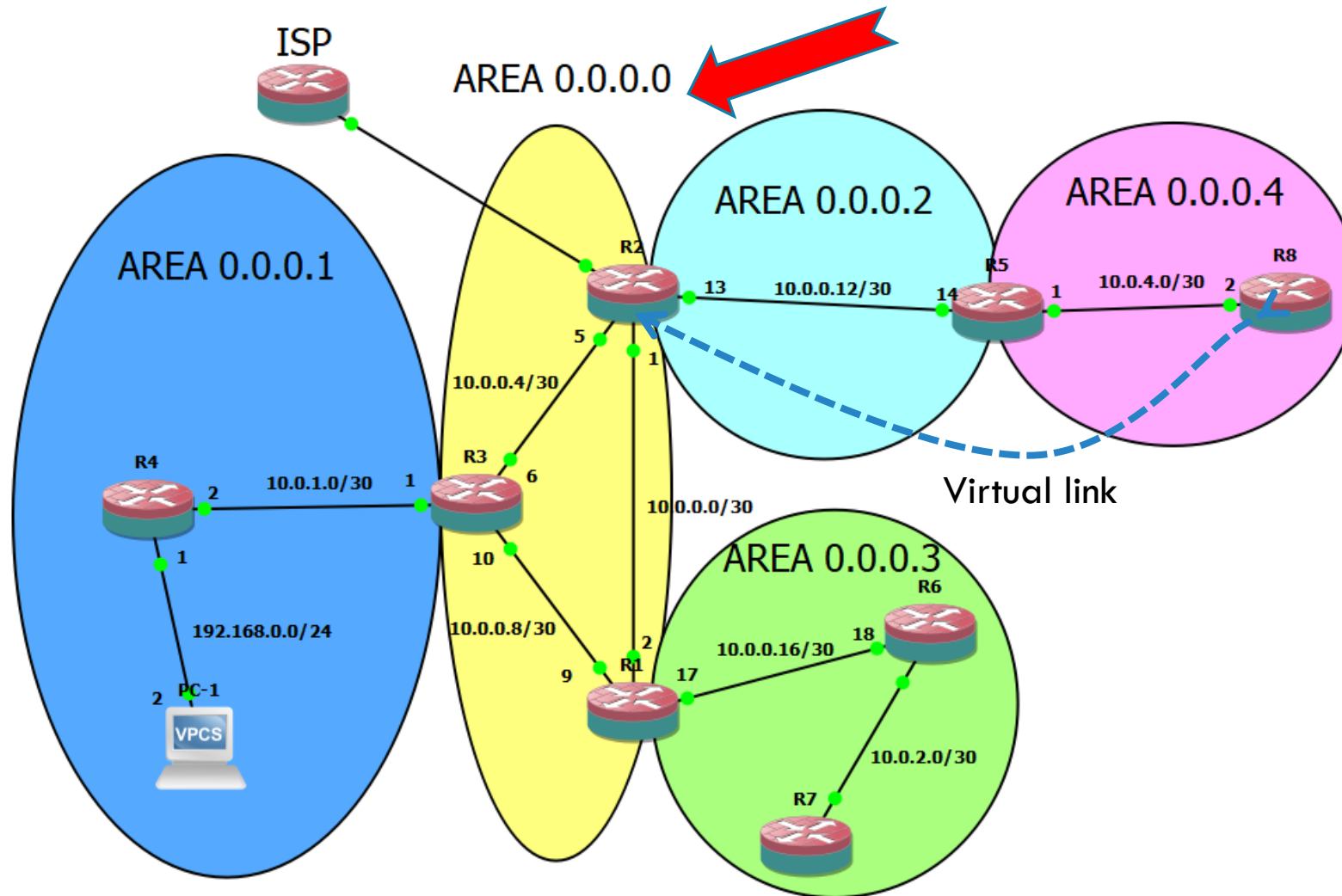
Protocolo IP: 89

AREAS

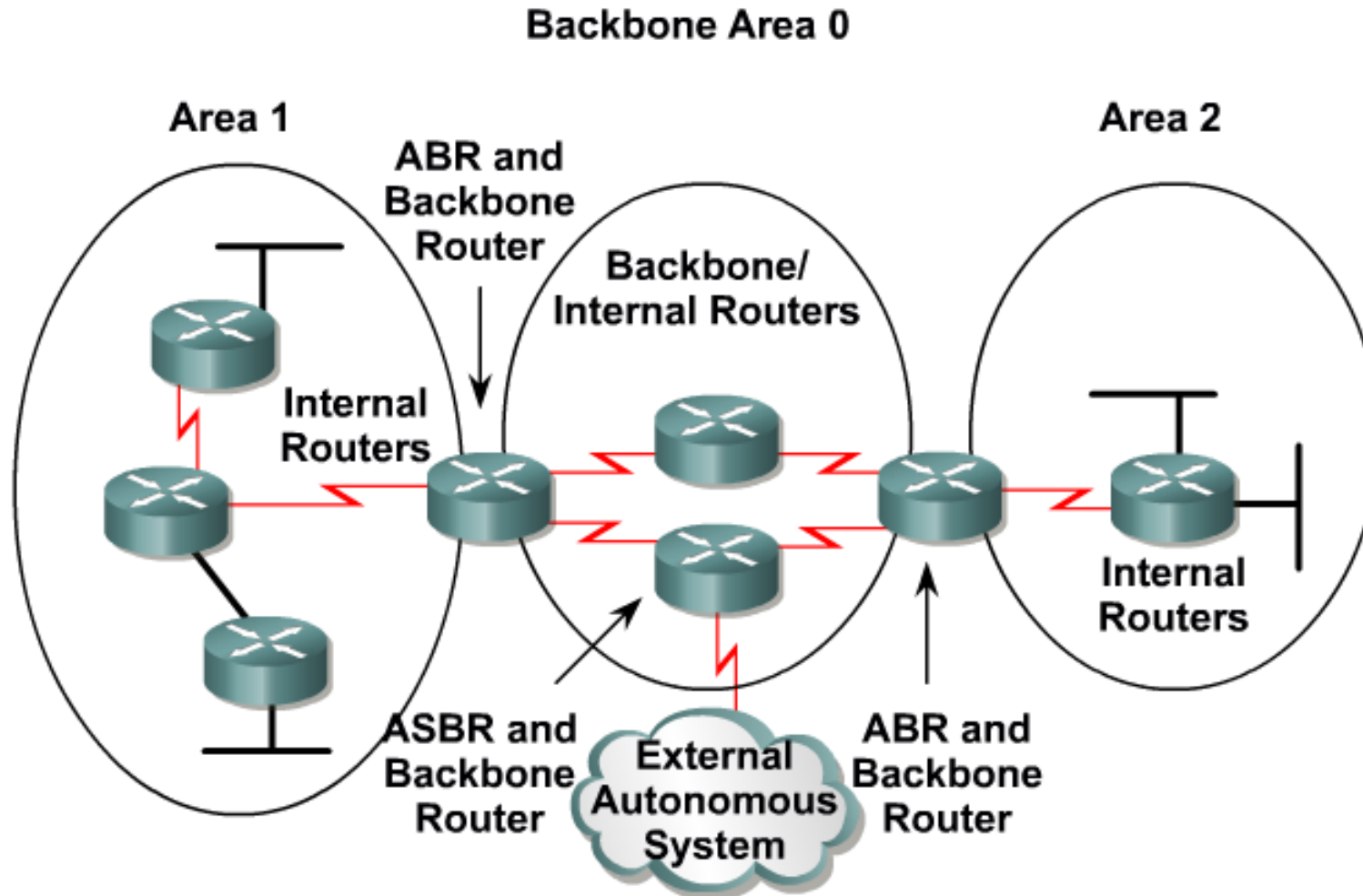
1. Una red OSPF puede ser dividida en AREAS que son grupos logicos de hosts y redes compartiendo un unico AREA ID
2. Cada area maneja su propia base de datos topologica. Esta estructura es invisible a areas externas.
3. OSPF permite que grupos de router puedan ser agrupados (<80 routers en un grupo).
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

TODO EL RESTO DE AREAS **DEBEN** ESTAR CONECTADAS AL AREA BACKBONE



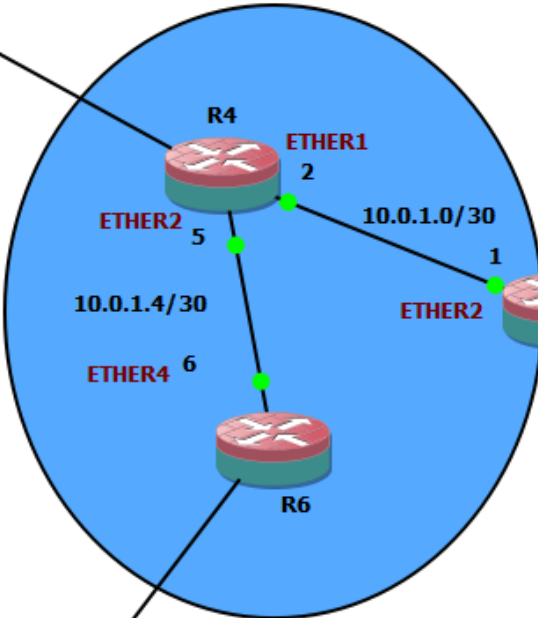
TIPOS DE ROUTER OSPF



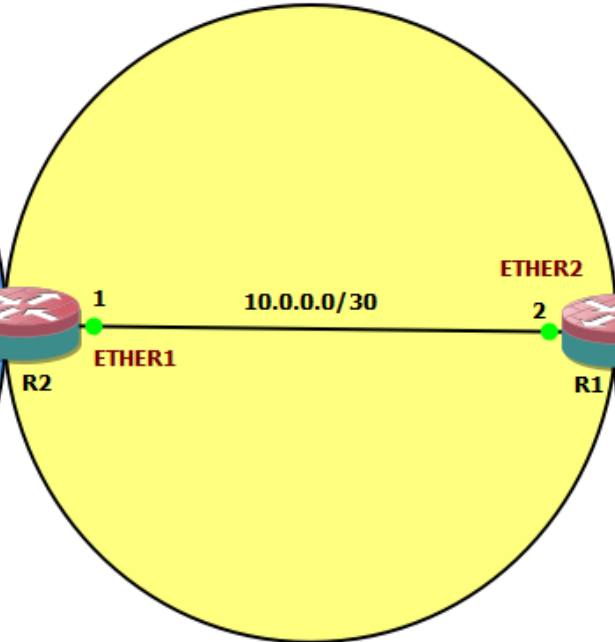
LAB

192.168.1.0/28
192.168.1.16/28
192.168.1.32/28
192.168.1.48/28

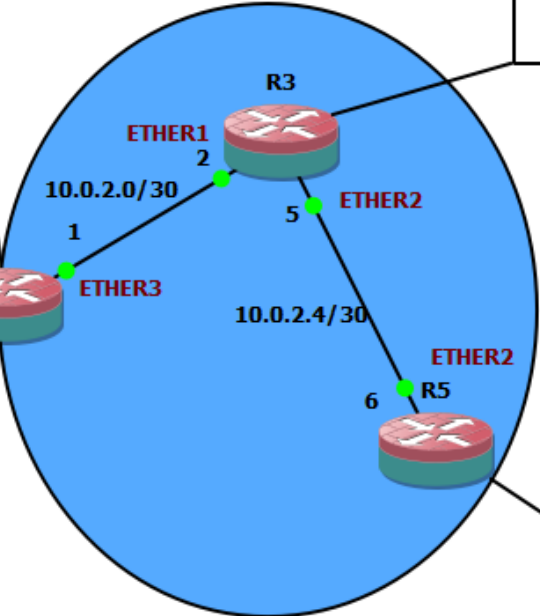
AREA 0.0.0.1



AREA 0.0.0.0



AREA 0.0.0.2



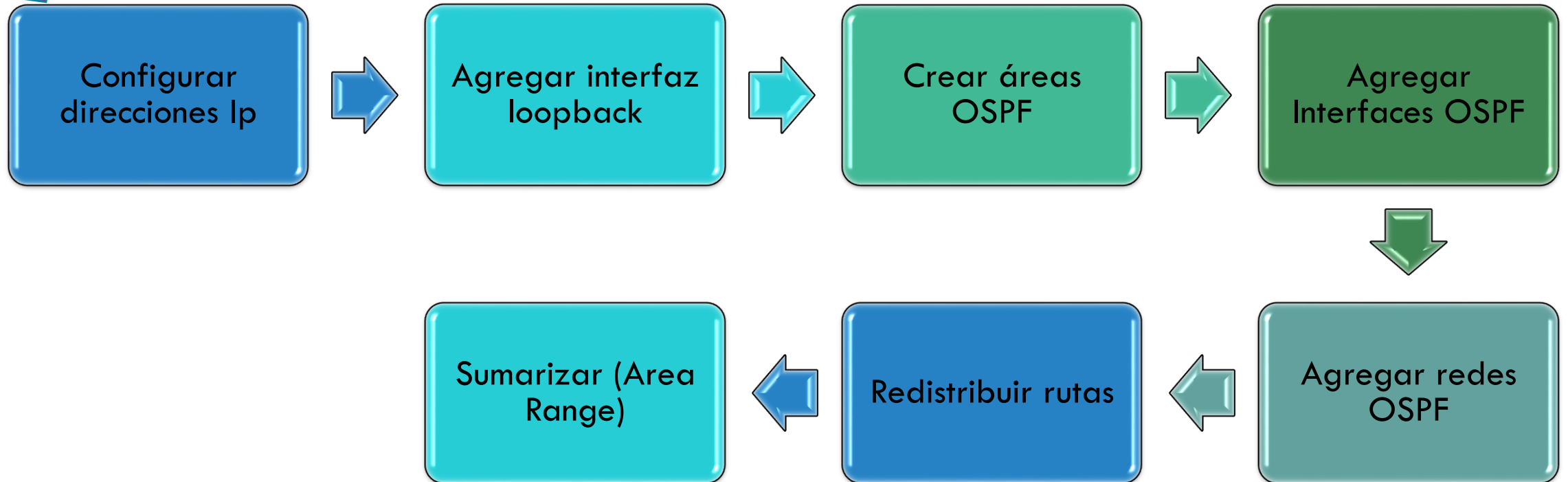
192.168.2.0/28
192.168.2.16/28
192.168.2.32/28
192.168.2.48/28

192.168.0.0/28
192.168.0.16/28
192.168.0.32/28
192.168.0.48/28

192.168.3.0/28
192.168.3.16/28
192.168.3.32/28
192.168.3.48/28

OSPF: PROCESO DE CONFIGURACION

PROCESO A SEGUIR



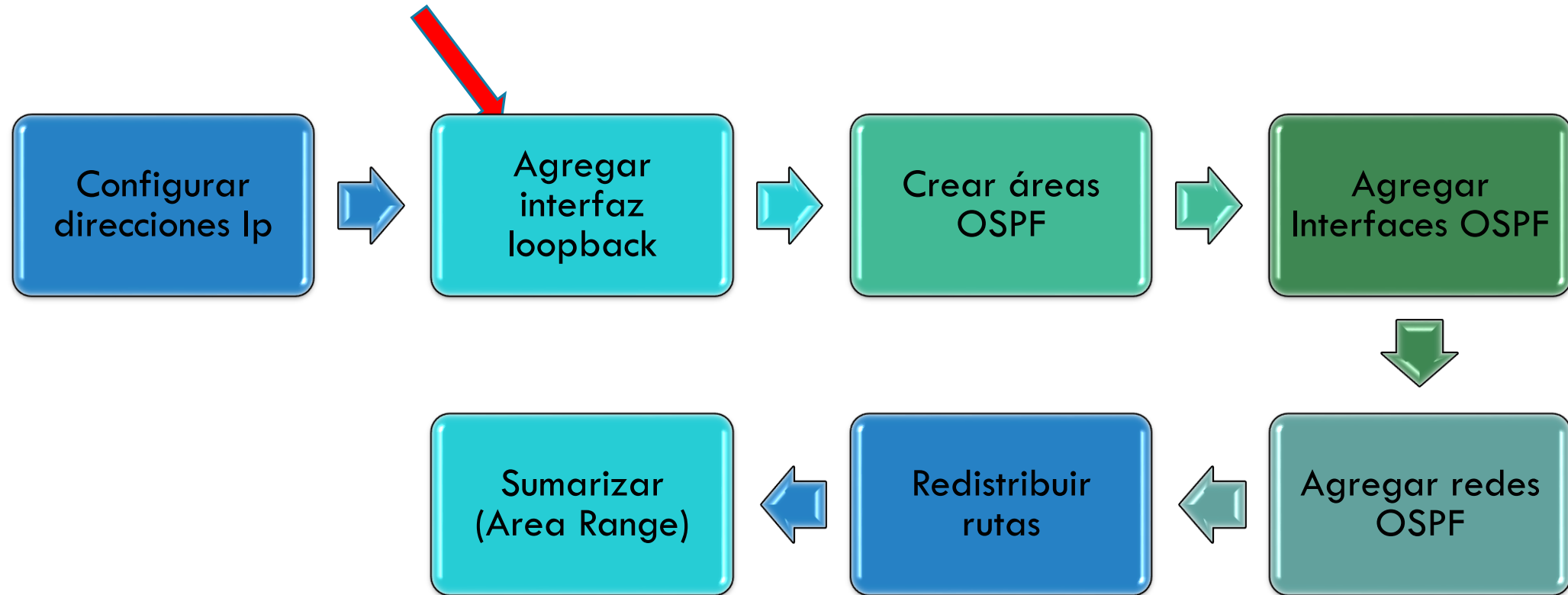
CONFIGURAR EL DIRECCIONAMIENTO IP DE CADA ROUTER

The screenshot shows the Mikrotik WinBox interface. The left sidebar contains a tree view of configuration categories. A red box labeled '1' highlights the 'IP' category. A second red box labeled '2' highlights the 'Addresses' sub-menu under 'IP'. A third red box labeled '3' highlights the 'New Address' dialog box. The dialog box has the following fields: 'Address' (0.0.0.0/0), 'Network' (empty), and 'Interface' (ether1). Red arrows point from the 'Address' field to the text 'Ip a asignar' and from the 'Interface' field to the text 'Interfaz en que se asignara'. The dialog box also contains buttons for 'OK', 'Cancel', 'Apply', 'Disable', 'Comment', 'Copy', and 'Remove', and a status indicator 'enabled' at the bottom.

SUBNETTING: DIRECCIONAMIENTO IP

OSPF: PROCESO DE CONFIGURACION

PROCESO A SEGUIR

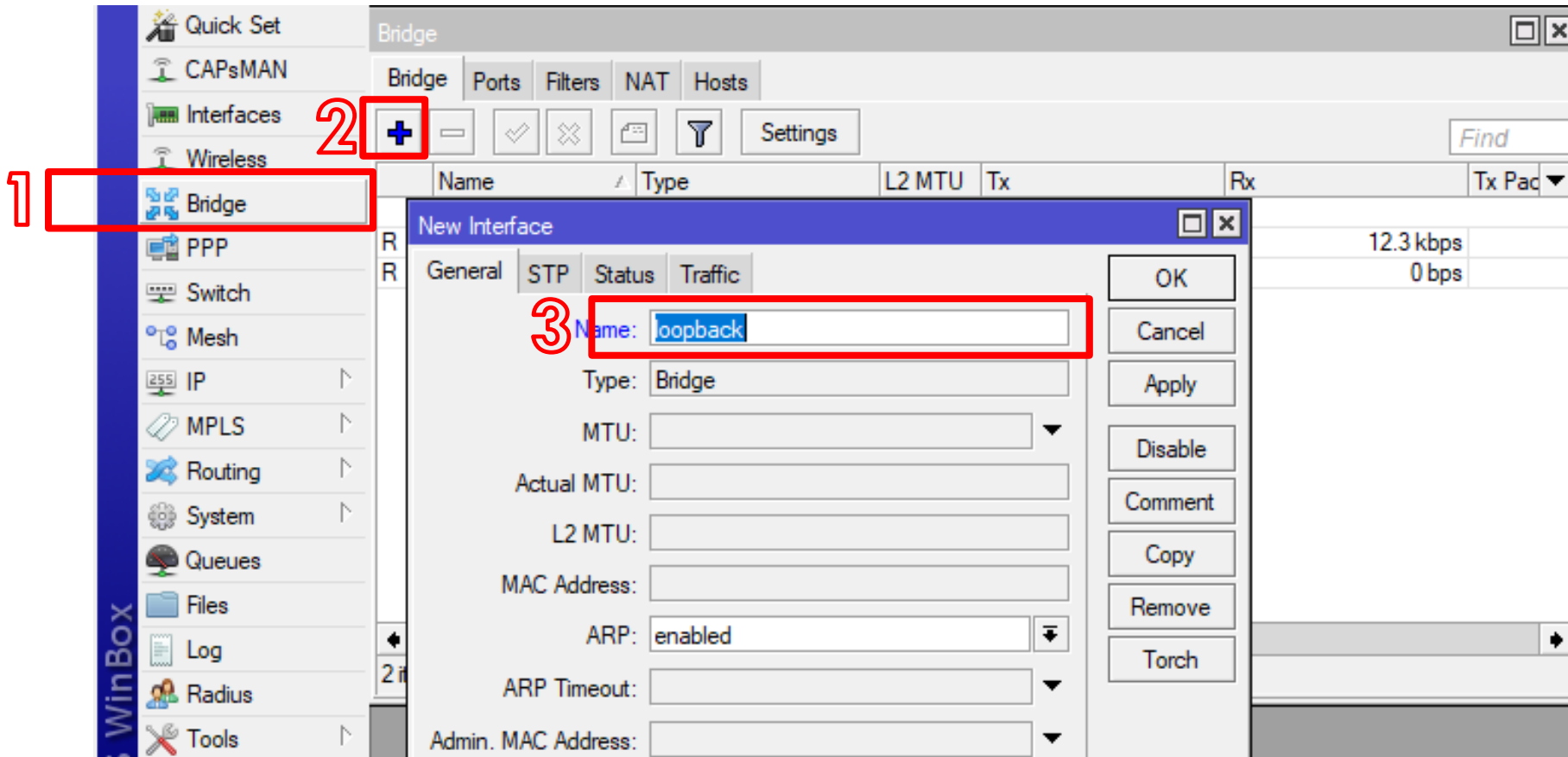




INTERFACE LOOPBACK

**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

Interface: loopback

OK

Cancel

Apply

Disable

Comment

Copy

Remove

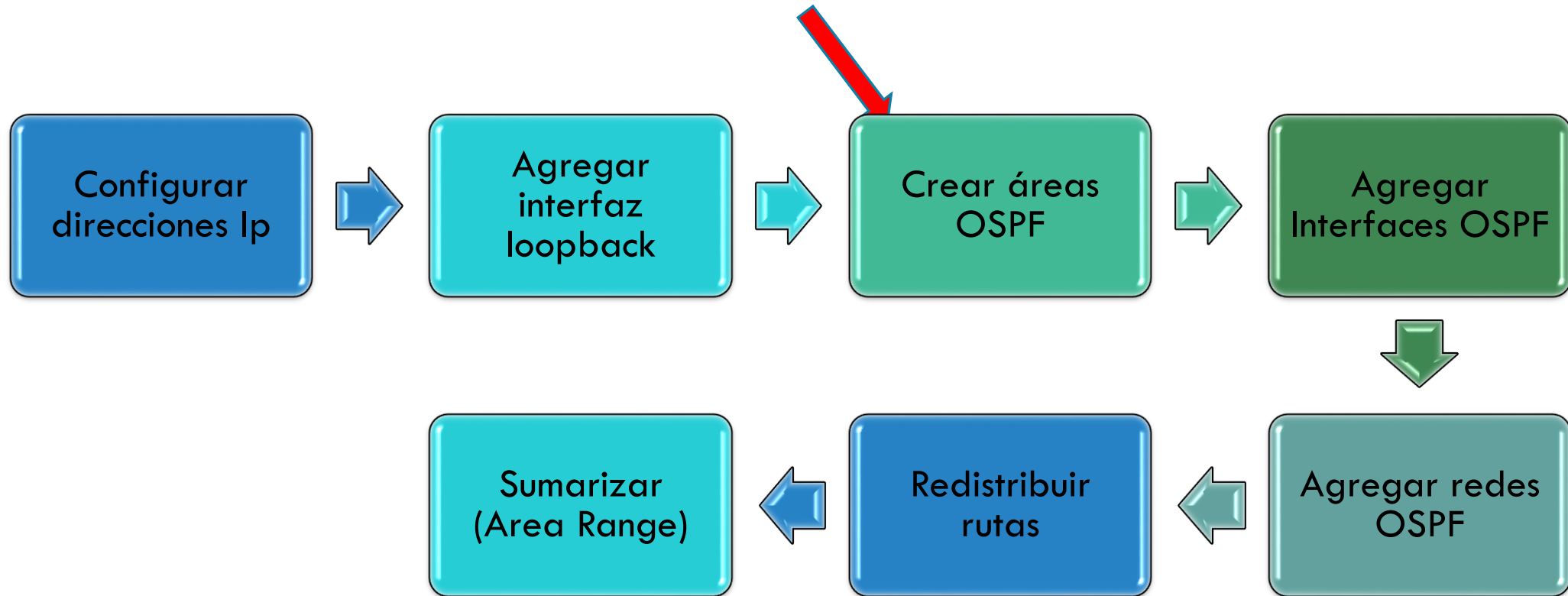
enabled

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) and 'OSPF' selected (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 (4) is open, showing 'area 1' 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

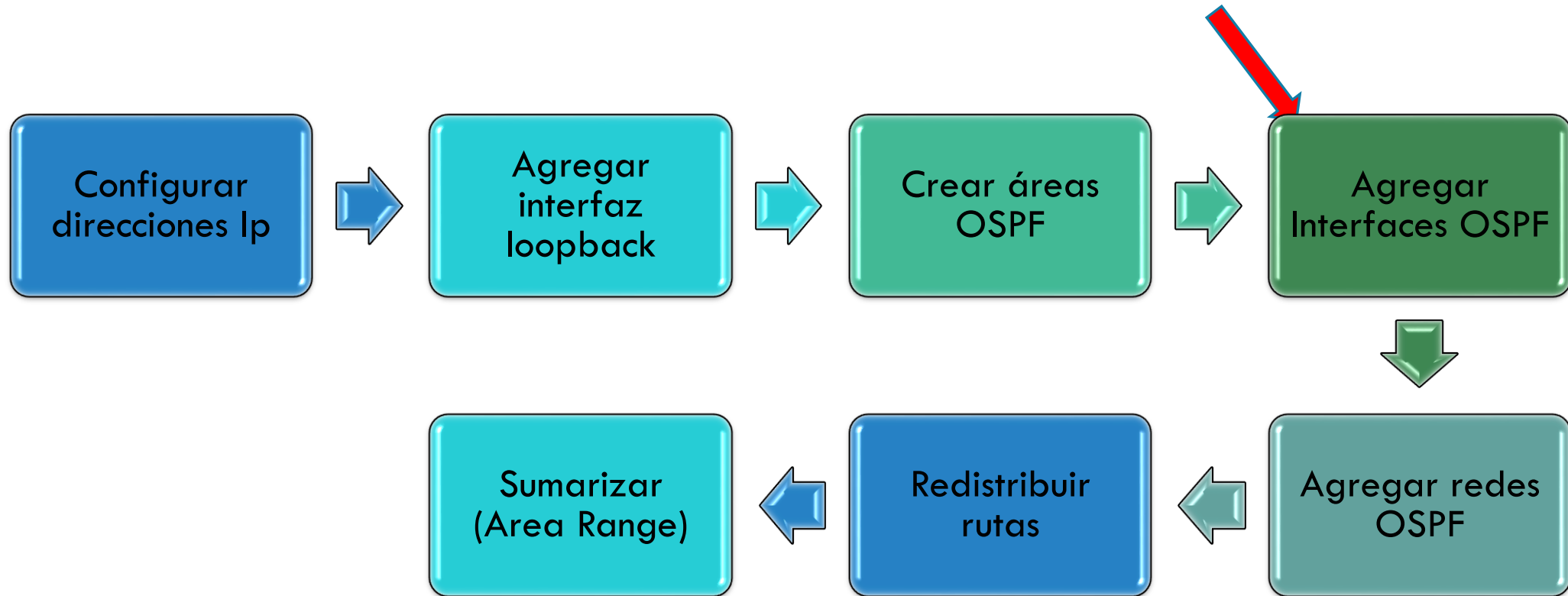
New OSPF Area dialog box fields:

- Area Name: area 1
- Instance: default
- Area ID: 0.0.0.0
- Type: default
- Translator Role: translate never
- Default Cost: 1
- Interfaces: 0
- Active Interfaces: 0
- Neighbors: 0
- Adjacent Neighbors: 0

Buttons: OK, Cancel, Apply, Disable, Comment, Copy, Remove

OSPF: PROCESO DE CONFIGURACION

PROCESO A SEGUIR



AGREGAR INTERFACES OSPF

1 Routing

2 Interfaces

OSPF

Interface	Cost	Priority	Authentic...	Authenticatio...	Network Type	Instance	Area	Neig...	State
0 items									

New OSPF

General Status

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

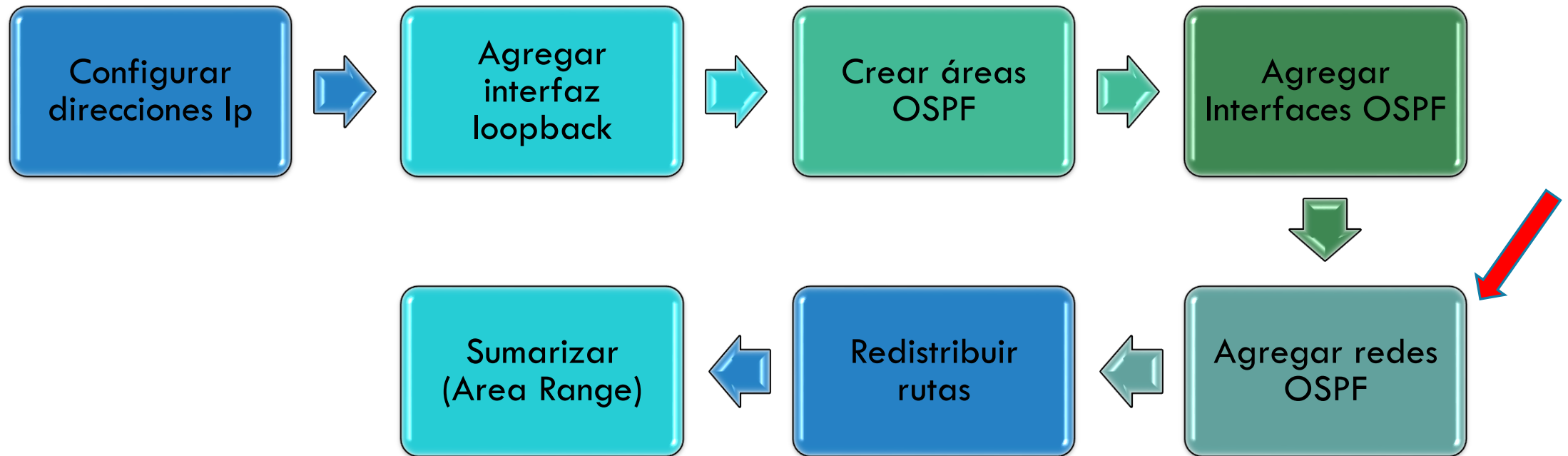
Costo de Interface

Tipo de red:
Point to point

COSTO DE INTERFACE

Todas las interfaces tienen un costo por default de 100

OSPF: PROCESO DE CONFIGURACION PROCESO



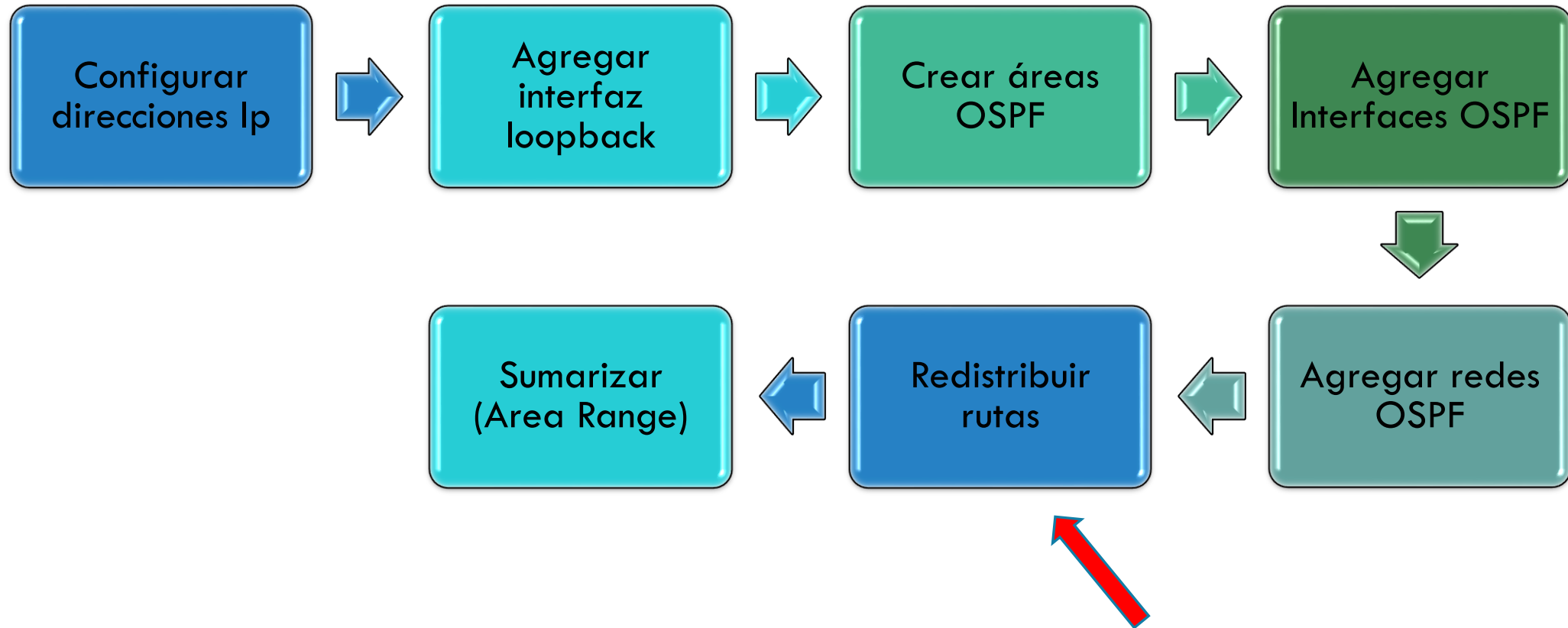
AGREGAR REDES OSPF

The screenshot shows the Mikrotik WinBox interface for OSPF configuration. The left sidebar has a red box around 'Routing' (1) and a sub-menu with 'OSPF' highlighted (2). The main window has a red box around the 'Networks' tab (3). A 'New OSPF Network' dialog box (4) is open, showing 'Network: 0.0.0.0/0' and 'Area: backbone'. Red arrows point from the dialog to external text instructions.

Agregar cada red asignada al router

Seleccionar el area correcta

OSPF: PROCESO DE CONFIGURACION PROCESO

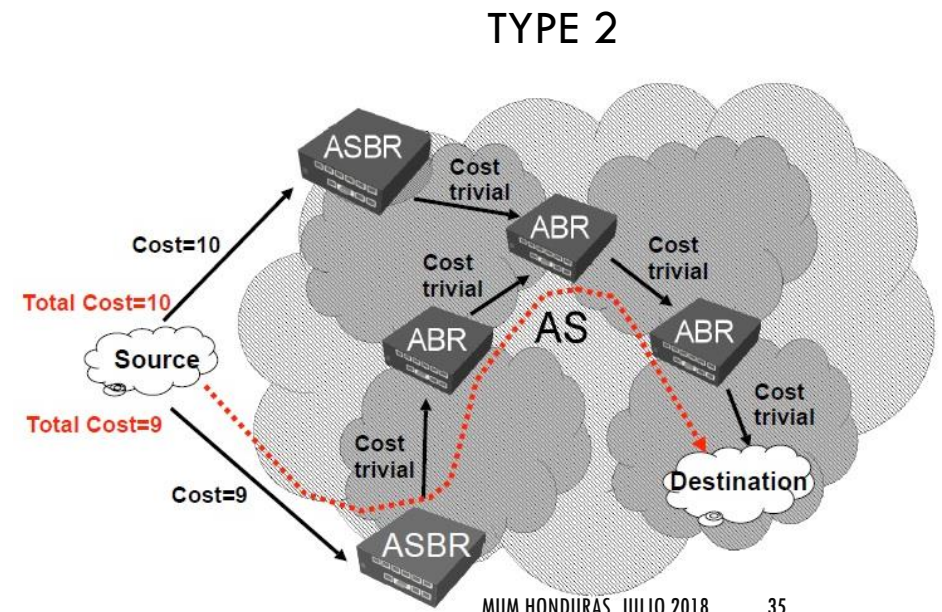
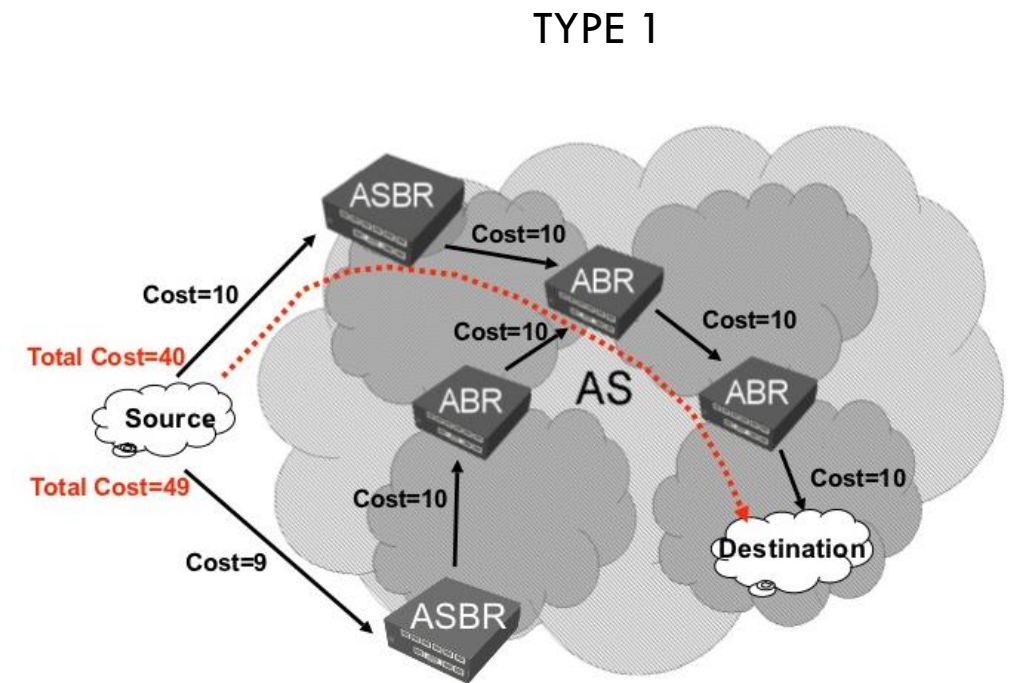


TIPOS DE METRICAS

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

The image shows the Mikrotik WinBox interface for configuring OSPF. It is divided into three numbered steps:

- 1:** In the left sidebar, the **Routing** menu is expanded, and **OSPF** is selected.
- 2:** The **OSPF Instance <default>** dialog box is open. The **Router ID** is set to **0.0.0.0**. The **Redistribute Connected Routes** and **Redistribute Other OSPF Routes** are both set to **no**. Red arrows point to these settings with the text "As type 1" and "As type 1 (for ABR's)".
- 3:** The **OSPF** main window is shown with the **Instances** tab selected. A table lists the instances:

Name	Router ID	Running
default	0.0.0.0	no

Red arrows point to the **Instances** tab and the table with the number 3.

Additional annotations in the dialog box:

- An arrow points to the **Router ID** field with the text "Direccion Ip en interfaz loopback".
- An arrow points to the **Comment** button with the text "As type 1".
- An arrow points to the **Remove** button with the text "As type 1 (for ABR's)".

VEAMOS LA TABLA DE RUTEO. EJEMPLO R4

```
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      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      10.0.1.1         110
4 ADo   172.16.0.1/32    10.0.1.1      10.0.1.1         110
5 ADo   172.16.0.2/32    10.0.1.1      10.0.1.1         110
6 ADo   172.16.0.3/32    10.0.1.1      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      10.0.1.1         110
9 ADo   172.16.0.6/32    10.0.1.6      10.0.1.6         110
10 ADo  192.168.0.0/28   10.0.1.6      10.0.1.6         110
11 ADo  192.168.0.16/28  10.0.1.6      10.0.1.6         110
12 ADo  192.168.0.32/28  10.0.1.6      10.0.1.6         110
13 ADo  192.168.0.48/28  10.0.1.6      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      10.0.1.1         110
19 ADo  192.168.2.16/28  10.0.1.1      10.0.1.1         110
20 ADo  192.168.2.32/28  10.0.1.1      10.0.1.1         110
21 ADo  192.168.2.48/28  10.0.1.1      10.0.1.1         110
22 ADo  192.168.3.0/28   10.0.1.1      10.0.1.1         110
23 ADo  192.168.3.16/28  10.0.1.1      10.0.1.1         110
24 ADo  192.168.3.32/28  10.0.1.1      10.0.1.1         110
25 ADo  192.168.3.48/28  10.0.1.1      10.0.1.1         110
```

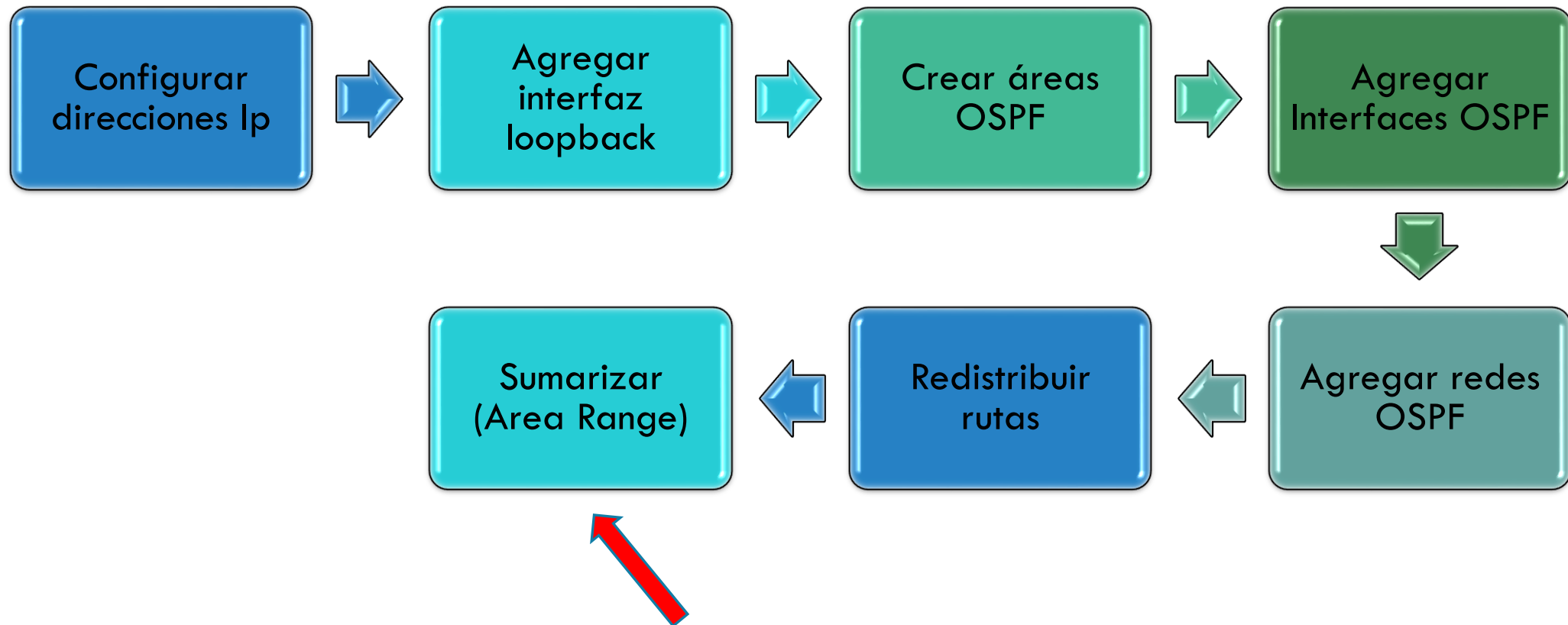
QUE PODEMOS NOTAR EN ESTAS RUTAS?

```
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
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
4 ADo 172.16.0.1/32
5 ADo 172.16.0.2/32
6 ADo 172.16.0.3/32
7 ADC 172.16.0.4/32    172.16.0.4 loopback       0
8 ADo 172.16.0.5/32
9 ADo 172.16.0.6/32
10 ADo 192.168.0.0/28
11 ADo 192.168.0.16/28
12 ADo 192.168.0.32/28
13 ADo 192.168.0.48/28
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
19 ADo 192.168.2.16/28
20 ADo 192.168.2.32/28
21 ADo 192.168.2.48/28
22 ADo 192.168.3.0/28
23 ADo 192.168.3.16/28
24 ADo 192.168.3.32/28
25 ADo 192.168.3.48/28
```

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

The image shows a screenshot of the Mikrotik WinBox interface. On the left sidebar, the 'Routing' menu is highlighted with a red box and a red '1'. A sub-menu is open, and 'OSPF' is highlighted with a red box and a red '2'. In the main window, the 'OSPF' tab is active, and the 'Area Ranges' sub-tab is highlighted with a red box and a red '3'. A table with columns 'Area', 'Range', 'Cost', and 'Advertise' is visible. A 'New OSPF Area Range' dialog box is open, showing 'Area' set to 'backbone', 'Range' set to '0.0.0.0/0', 'Cost' set to 'calculated', and the 'Advertise' checkbox checked. Red arrows point from the dialog fields to labels on the right: 'Area', 'Red Sumarizada', and 'Enable Advertise'. The 'OSPF' status at the bottom is 'enabled'.

1

2

3

Area

Red Sumarizada

Enable Advertise

DONDE CONFIGURAR AREA RANGE?

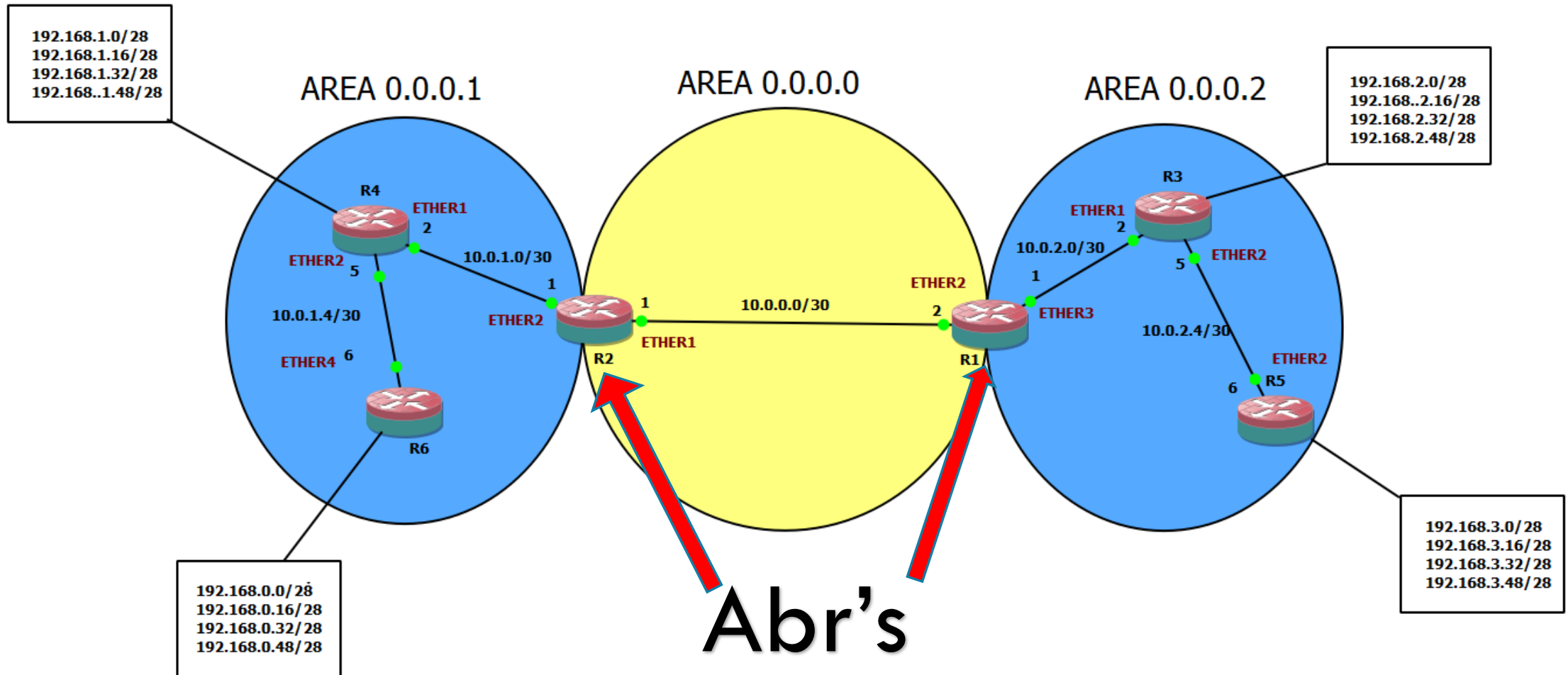


TABLA DE RUTEO EN R4 AHORA

 R4

```
B - blackhole, U - unreachable, P - prohibit
#      DST-ADDRESS      PREF-SRC      GATEWAY      DISTANCE
0 AD0  10.0.0.0/30          10.0.1.1      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 AD0  10.0.2.0/30          10.0.1.1      10.0.1.1      110
4 AD0  10.0.2.4/30          10.0.1.1      10.0.1.1      110
5 AD0  172.16.0.1/32        10.0.1.1      10.0.1.1      110
6 AD0  172.16.0.2/32        10.0.1.1      10.0.1.1      110
7 AD0  172.16.0.3/32        10.0.1.1      10.0.1.1      110
8 ADC  172.16.0.4/32        172.16.0.4    loopback       0
9 AD0  172.16.0.5/32        10.0.1.1      10.0.1.1      110
10 AD0  172.16.0.6/32        10.0.1.6      10.0.1.6      110
11 AD0  192.168.0.0/28       10.0.1.6      10.0.1.6      110
12 AD0  192.168.0.16/28     10.0.1.6      10.0.1.6      110
13 AD0  192.168.0.32/28     10.0.1.6      10.0.1.6      110
14 AD0  192.168.0.48/28     10.0.1.6      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 AD0  192.168.2.0/23      10.0.1.1      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!