



Práctica 3 – Configuración de Red I

(1 sesión, 0.375 puntos)

1.1 Introducción

El objetivo de esta práctica es introducir al alumno en la configuración de **rutas estáticas de encaminamiento** en una red bajo SSOO Linux Ubuntu y RouterOS MikroTik.

1.2 Información básica para la realización de la práctica

En esta sección se ofrece la información básica y las referencias necesarias para llevar a cabo las tareas que se proponen en la práctica.

1.2.1 Acceso al puesto de usuario y elección de sistema operativo

Para la realización de esta práctica, es necesario arrancar su puesto de usuario con la opción "Redes"→"Ubuntu 12.04" (red interna del laboratorio).



Una vez que se haya identificado como "**administrador**"/"**finisterre**", puede pasar a modo *superusuario* mediante el siguiente comando, y utilizando la contraseña "**finisterre**"

```
# sudo su
```

1.2.2 Configuración inicial de los repositorios de software

Para la presente práctica, dado que no es posible el acceso al exterior desde la red local del laboratorio, se ha de configurar la ubicación de los repositorios de software para *ubuntu* desde dónde se descargarán los paquetes necesarios para la consecución de la práctica. Por este motivo, hay que configurar el equipo local para que busque y encuentre el software necesario en repositorios accesibles dentro de la red local. Así, es necesaria la descarga y ejecución del *script* que se indica a continuación ubicado en el servidor *eiha1* en la siguiente URL:

http://192.168.33.21/redes/fr/repository_ubuntu_precise.sh

1.2.3 Estructura de la Red Interna del Laboratorio

El Laboratorio de Redes (aula 3.7 de la ETSIT) dispone de 26 puestos de usuario y varios equipos de comunicaciones e interconexión de redes, como puede observarse en la Fig. 1. Estos sistemas se articulan en base a unos bloques de equipos, denominados islas, que pueden funcionar de forma independiente entre sí.



Universidad de Granada

Fundamentos de Redes

3º del Grado en Ingeniería
Informática



Dept. Teoría de la Señal,
Telemática y Comunicaciones



Para configurar cualquier dispositivo de la isla, siempre se podrá acceder a ella utilizando su dirección en la red de *gestión*.

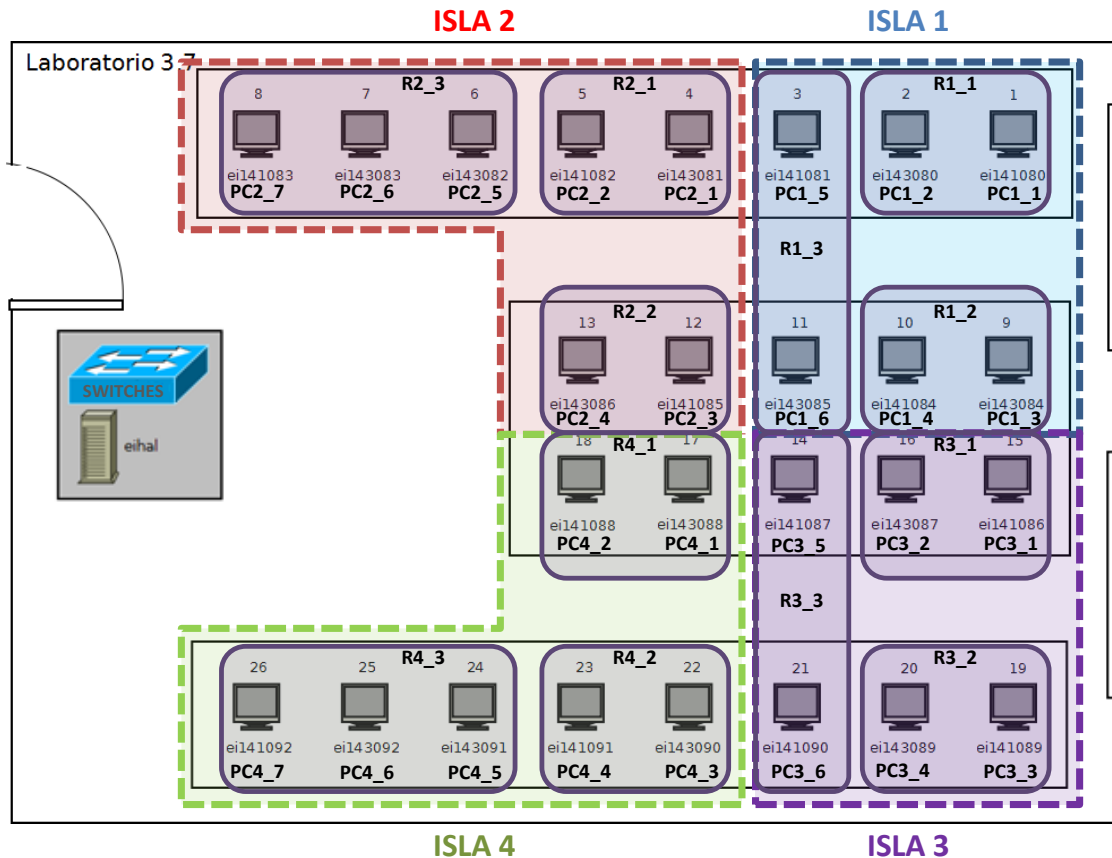


Figura 1: Disposición física y lógica (en islas) de los equipos en el Laboratorio de Redes.

1.2.4 Routers RouterBOARD

Cada isla del laboratorio 3.7 está equipada con varios *RouterBoards* de la marca *Mikrotik*. Los *RouterBoard* son pequeños *routers* integrados que ejecutan el sistema operativo *RouterOS*. Dichos *routers* están interconectados para conformar distintas topologías de red. La topología de red de cada isla viene dada por el esquema presentado en la Fig. 2.

Cada *router* y cada equipo disponen de varias interfaces, cada una conectada a una red diferente. La topología mostrada en la Fig. 2 corresponde a la *red de datos*. Hay además una *red de gestión* que está diseñada para poder acceder a todos los dispositivos de red y poder configurarlos. A la red de gestión se conectan los dispositivos a través de las interfaces con direcciones 192.168.X.Y, donde X corresponde al número de la isla e Y identifica al dispositivo dentro de esa red.



Universidad de Granada

Fundamentos de Redes

3º del Grado en Ingeniería
Informática



Dept. Teoría de la Señal,
Telemática y Comunicaciones

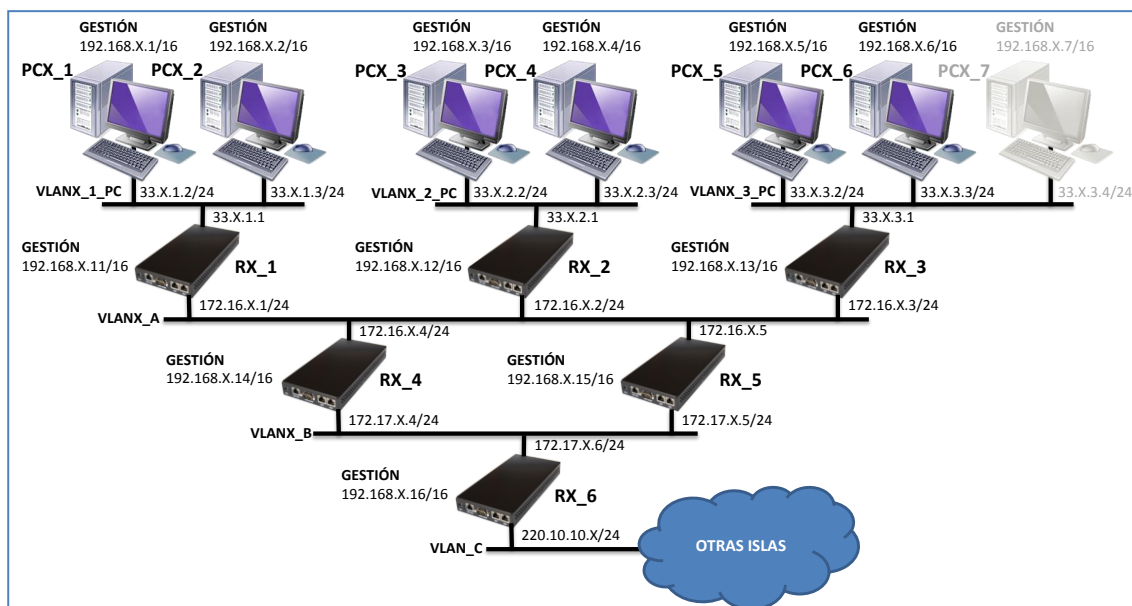


Figura 2: Esquema de una isla en Laboratorio de Redes.

1.2.4.1 Configuración de los routers MikroTik

El acceso a los *routers* para su configuración puede hacerse por diferentes vías. En primer lugar, se puede acceder a un *RouterBoard* a través de su **interfaz de línea de comandos (CLI)** utilizando una aplicación de acceso remoto (ej. Telnet o SSH) desde un puesto de usuario con el que haya conectividad con dicho *router*.

```
# telnet <dirección IP del router>
```



El nombre de usuario es `admin` y no tiene contraseña (pulsar *enter*).

La interfaz CLI es similar en aspecto al terminal de LINUX de nuestro puesto. Pulsando la tecla TAB vemos los directorios y los comandos admitidos en el directorio actual. Escribiendo el nombre de un directorio y pulsando *enter* entramos en dicho directorio. Escribiendo el nombre de un comando y pulsando *enter* ejecutamos dicho comando y se nos pregunta por el resto de las opciones del comando. Para volver al directorio anterior hay que escribir dos puntos seguidos ("`..`") y pulsar *enter*.

Alternativamente el acceso a un router puede realizarse a través de la interfaz web del router (**WebFig**), con la ayuda de un navegador web y escribiendo la dirección IP de dicho router en el espacio reservado para escribir la URL.

Por último, el acceso al *router* puede hacerse mediante la aplicación **WinBox**. Este será el método que utilizaremos para configurar los routers durante la realización práctica. Puede obtener dicho programa del servidor "eihal" desde su navegador en la URL: <http://eihal/redes/fr/p3/winbox.exe>.



Winbox es una aplicación para entornos Windows con lo que, antes de ejecutarla , hemos de instalar Wine que permite lanzar este tipo de aplicaciones sobre plataformas Linux:

```
# sudo apt-get update
# sudo apt-get install wine
# wine <path_to_winbox.exe>/winbox.exe
```

1.2.5 Encaminamiento en Redes TCP/IP

El Encaminamiento en redes TCP/IP (tanto en dispositivos finales como intermedios) se realiza en base a tablas de enrutamiento donde se especifican mediante diferentes entradas la interfaz de red o el *router* que hay que utilizar (pasarela o *gateway*) para alcanzar un determinado destino. Por ejemplo, si queremos que PC_1 y PC_3 puedan alcanzarse, la tabla de enrutamiento de PC_1 debería incluir una entrada diciendo que para alcanzar la red 10.7.1.0/24 (o la dirección IP 10.7.1.3 de PC_3), el datagrama debe reenviarse a la dirección IP 10.8.1.1 (dirección de la pasarela que está en la misma red que PC_1). Del mismo modo la tabla de enrutamiento de PC_3 debe incluir una entrada diciendo que para alcanzar la red 10.8.1.0/24 (o la dirección IP 10.8.1.2), se debe reenviar el datagrama a la dirección IP 10.7.1.1 (dirección de la interfaz de la pasarela que está en la misma red que PC_3).

Normalmente, al asignar una dirección IP a una interfaz de red, suele añadirse automáticamente una entrada en la tabla de enrutamiento del dispositivo en cuestión. Esto permite que se pueda alcanzar cualquier dispositivo situado en la red donde se ha asignado dicha dirección IP (más específicamente, al asignar las direcciones IP 10.8.1.2 y 10.8.1.1 a las interfaces ether1 de PC_1 y ether1 de R_1, se crearían automáticamente dos entradas de enrutamiento, en PC_1 y R_1 respectivamente, que permitirían a PC_1 y R_1 alcanzarse mutuamente).

Puede reducirse el número de entradas de la tabla de enrutamiento incluyendo una "*pasarela por defecto*". Por ejemplo, en la figura 4, la tabla de enrutamiento de PC_1 podría incluir dos entradas (una para alcanzar la red 10.7.1.0/24 a través de 10.8.1.1 y otra para alcanzar la red 10.9.1.0/24 a través de 10.8.1.1) o una única entrada indicando que cualquier red se alcanza a través de 10.8.1.1.



Universidad de Granada

Fundamentos de Redes

3º del Grado en Ingeniería
Informática



Dept. Teoría de la Señal,
Telemática y Comunicaciones

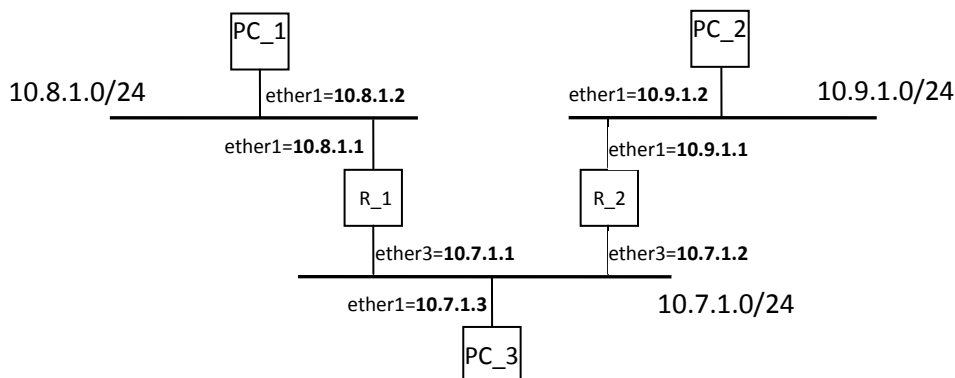


Figura 4. Conexión de las redes 10.8.1.0/24, 10.9.1.0/24 y 10.7.1.0/24 a través de los routers R_1 y R_2

1.2.5.1 Configuración de tablas de enrutamiento en routers

La configuración de la tabla de enrutamiento en RouterOS mediante WinBox se puede llevar a cabo seleccionando *IP->Routes* del menú desplegable de la izquierda. En la Figura 5 se muestra cómo configurar 10.7.1.2 como Gateway por defecto para R_1 (tras pulsar el símbolo “+” para añadir una nueva entrada en la tabla de enrutamiento de R_1).

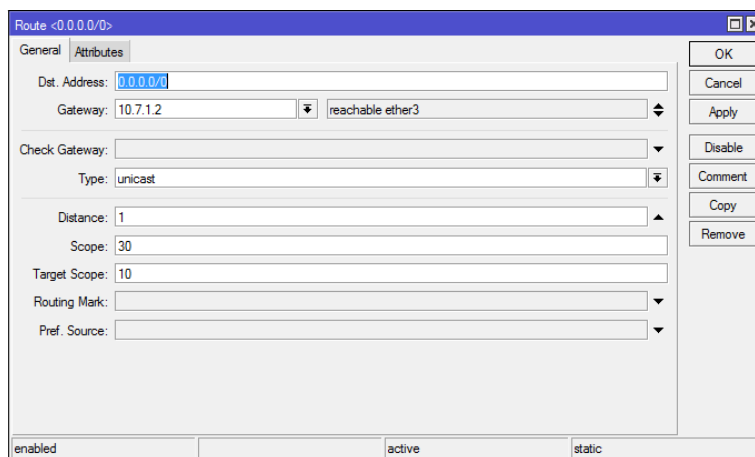


Figura 5. Configuración de ruta por defecto con WinBox.

En http://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:Simple_Static_Routing puede consultar otro ejemplo de interconexión de redes diferente al de la Figura 2 y las correspondientes entradas de la tabla de enrutamiento, con destino explícito y otras veces utilizando “gateways por defecto”, utilizando la interfaz CLI, en lugar de WinBox.



1.2.5.2 Configuración de tablas de enrutamiento en puestos de usuario

Desde un terminal LINUX, la introducción de entradas en la tabla de enrutamiento puede realizarse de dos maneras:

- a) Mediante el comando `route`. En este caso la configuración no se mantiene al reiniciar el sistema.

Ej. 1: Para añadir una entrada en la tabla de encaminamiento que indique que para llegar a cualquier IP que pertenezca a la subred 192.168.128/25, hay que reenviar el datagrama a la pasarela 192.168.1.2, la sintaxis de `route` es:

```
route add -net 192.168.1.128 netmask 255.255.255.128 gw 192.168.1.2
```

Ej. 2: Para añadir 192.168.1.200 como pasarela por defecto:

```
route add default gw 192.168.1.200
```

- b) Escribiendo las entradas en el fichero `/etc/network/interfaces`. En este caso la configuración se mantendrá al reiniciar el sistema (Opción Ubuntu 8.10 local).
- Para añadir una entrada con "Gateway por defecto" 10.8.1.1 a través de la interfaz `eth4` con dirección IP 10.8.1.2:

```
auto eth4
iface eth4 inet static
address 10.8.1.2
network 10.8.1.0
netmask 255.255.255.0
broadcast 10.8.1.255
gateway 10.8.1.1
```

- Para indicar que la red 192.168.1.128/25 se alcanza a través del *gateway* 192.168.1.2 y el resto de los destinos mediante (*gateway* por defecto) 192.168.1.200, ambos a través de la interfaz `eth0` con dirección IP 192.168.1.42 y máscara de red 255.255.255.128:

```
auto eth0
iface eth0 inet static
address 192.168.1.42
network 192.168.1.0
netmask 255.255.255.128
broadcast 192.168.1.0
up route add -net 192.168.1.128 netmask 255.255.255.128 gw
192.168.1.2
up route add default gw 192.168.1.200
```

Es importante añadir que cada vez que se modifica el fichero `interfaces` hay que actualizar la configuración realizada mediante la orden:

```
/etc/init.d/networking restart
```

En cualquier caso el contenido de la tabla de enrutamiento puede consultarse mediante el comando `route` (sin argumentos).



Universidad de Granada

Fundamentos de Redes

3º del Grado en Ingeniería
Informática



Dept. Teoría de la Señal,
Telemática y Comunicaciones

1.3 Realización práctica

- 1) Compruebe el número de isla y puesto en el que se encuentra e identifique a sus compañeros en la isla. Compruebe las direcciones IP que tienen asignadas las diferentes interfaces de red de su puesto mediante el comando *ifconfig*, ¿cómo se llaman dichas interfaces? ¿qué direcciones de red hay definidas? ¿Qué direcciones tiene el *router* al que se conecta el equipo que está usando?
- 2) Introduzca las entradas de encaminamiento necesarias para comunicar todos los puestos de usuario de su isla. Compruebe la configuración con las utilidades *ping* y *traceroute*, y anote los resultados.
- 3) Introduzca las entradas de encaminamiento necesarias para comunicar todos los puestos de usuario de su isla con los puestos de usuario de otra isla. Compruebe la configuración con las utilidades *ping* y *traceroute*.

1.4 Bibliografía

Manual de MikroTik.

<http://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:TOC>