

Diseño y simulación de Redes

1 Introducción

En esta segunda Prueba de Evaluación Continua vamos a realizar una práctica utilizando **Packet Tracer** que es una aplicación orientada al diseño y simulación de redes proporcionada gratuitamente por Cisco. Al igual que en el caso de Wireshark, también es multiplataforma estando disponible para Windows, Linux o Mac.

Packet Tracer permite diseñar redes utilizando el hardware de interconexión de Cisco, pero las configuraciones básicas de los equipos son universales y aplicables a cualquier otro dispositivo de red. Este diseño se realiza de una forma gráfica, lo que resulta sencillo, interactivo y muy visual. Una vez diseñada una red, se pueden configurar los distintos equipos con los parámetros propios que definen su comportamiento en la red y finalmente hacer simulaciones bastante completas acerca del funcionamiento de todo el conjunto.

La toma de contacto con una herramienta de diseño y simulación de redes como Packet Tracer es uno de los objetivos de esta práctica. Además, el uso de esta aplicación nos va a permitir experimentar también con algunos conceptos estudiados en la asignatura como la encapsulación en el modelo de capas, configuración de red, creación de subredes, tablas de enrutamiento, traducción de direcciones de red (NAT), evolución de los paquetes a lo largo de distintas redes, los parámetros de configuración de equipos (tanto terminales como de interconexión de redes) y finalmente analizar el contenido de los paquetes en distintas etapas del recorrido a lo largo de toda la red.

En este último apartado vamos a ver un cierto paralelismo con la práctica previa realizada con Wireshark ya que también podremos ver el contenido de cada paquete en cada una de las capas del modelo TCP/IP. La principal diferencia es que ahora estaremos trabajando en modo simulación en lugar de hacerlo con paquetes reales pero, por el contrario, podremos ver la evolución de cada paquete a lo largo de toda la red y no solo en el equipo que realiza la captura.

2 Instrucciones

Este documento le va a ir guiando en la realización de la actividad práctica y conforme vaya avanzando en la ejecución le irá planteando una serie de preguntas que debe responder rellenando las casillas correspondientes de este mismo documento. Los espacios de respuesta están establecidos con suficiente holgura para que se pueda responder de manera completa y con precisión. Debe ser preciso a la vez que conciso puesto que el texto que sobrepase el cuadro asignado podría no tenerse en cuenta.

Junto con este documento que contiene el enunciado, ha debido obtener un fichero con un escenario de simulación propio de Packet Tracer: **Escenario_PEC2.pkt**. Este es un escenario donde se han incluido distintos dispositivos. La mayor parte de la práctica, se centrará en la correcta configuración de todos los dispositivos para que todas las conexiones funcionen adecuadamente.

IMPORTANTE: Todos aquellos dispositivos del escenario que ya tengan asignada una configuración de red (IP, máscara, gateway, DNS, rutas estáticas), salvo que se indique lo contrario, deberán mantener intacta esa configuración de red. Esto incluye tanto a los distintos ordenadores como a los distintos elementos de interconexión. Estos últimos pueden que tengan configuración de red solo en alguna de sus interfaces. Esas también deben mantenerse intactas.

En las siguientes preguntas, salvo indicación en contrario, deberá escribir todas las direcciones y máscaras en el formato decimal **xxx.xxx.xxx.xxx**

ADVERTENCIA: Cuando introducimos una dirección IP en la configuración de un equipo, Packet Tracer rellena automáticamente la casilla de máscara de red, pero este valor por defecto no siempre estará acorde con la red que estemos configurando. Compruebe explícitamente estos valores.

2.1 Equipamiento necesario

Para la realización de esta práctica basta con cualquier ordenador que pueda ejecutar la aplicación Packet Tracer que no requiere ninguna prestación especial. En esta práctica ni siquiera se requiere que esté conectado a Internet. En este ordenador deberemos instalar la aplicación Packet Tracer que se puede descargar gratuitamente del portal educativo de Cisco (Network Academy): <https://www.netacad.com>. La descarga y el uso de Packet Tracer requiere crear una cuenta en este portal. Más adelante se proporcionan instrucciones al respecto.

2.2 Documentación a entregar

Cuando haya finalizado la actividad, deberá subir al curso virtual, dentro del plazo establecido, un archivo zip cuyo nombre será **Nombre_Apellido1_Apellido2.zip** y que incluya los siguientes ficheros:

- Este mismo documento convenientemente relleno y cambiando el nombre actual por su nombre y apellidos: **Nombre_Apellido1_Apellido2.pdf**. Después de guardar el archivo asegúrese que todas las casillas tienen la información que usted haya introducido.
- El archivo de escenario de Packet Tracer descargado junto con el enunciado pero con todos los equipos correctamente configurados tal y como se va solicitando en los distintos apartados de este enunciado. El nombre deberá cambiarse por **Nombre_Apellido1_Apellido2.pkt**. Asegúrese de que el archivo que entrega es el que contiene la configuración final completa.

2.3 Puntuaciones

A lo largo de la realización de la práctica se le irán planteando una serie de preguntas con varios apartados o subpreguntas en cada una. En la cabecera de cada pregunta figura la contribución de esa pregunta en la valoración final. Por simplicidad, estas valoraciones aparecen siempre como un número entero positivo, por lo que la suma total supera el valor 10 estándar. La nota final se reescalará sobre 10. Es decir:

$$Nota_{final} = Puntos_{obtenidos} \times \frac{10}{Total\ puntos\ posibles}$$

Cada fallo en la respuesta de un apartado de cada pregunta supone una penalización de 1 punto en esa pregunta pero en ningún caso se podrán obtener puntuaciones negativas. Por ejemplo, una pregunta con 5 apartados y ponderada con 3 puntos, se calificará de la siguiente forma:

- 0 fallos: 3 puntos
- 1 fallo: 2 puntos
- 2 fallos: 1 punto
- 3 o más fallos: 0 puntos

En los cuadros de respuesta libre, no basta con responder el valor exacto, si se pide, sino que deberá incluirse la justificación razonada de la respuesta. Si la explicación es errónea, incompleta o imprecisa se considerará nula.

IMPORTANTE: Es imprescindible que los valores de este documento y los establecidos en el escenario, que debe adjuntarse con la entrega, sean los mismos. Para evitar errores e incongruencias, antes de realizar la configuración de las direcciones IP de los distintos equipos en el escenario de Packet Tracer, es conveniente rellenar convenientemente este formulario. Una vez relleno con los valores correctos se deberán trasladar estos a las configuraciones correspondientes en el escenario.

3 Descarga e instalación de Packet Tracer

El primer paso para la realización de la práctica es la descarga e instalación de la aplicación Packet Tracer. Para evitar posibles problemas de compatibilidad con los archivos generados, la práctica debe realizarse con la versión 8.2.1 de Packet Tracer que es la última disponible a la hora de escribir este enunciado.

Independientemente de donde se haga la descarga de la aplicación, el uso de la misma requiere la creación de una cuenta en el portal educativo de Cisco mencionado previamente. Vamos a describir los pasos necesarios:

1. Acceder a la página www.netacad.com/es
2. En la parte superior derecha hacer clic en el enlace de **Iniciar sesión**
3. Si ya dispone de una cuenta en Cisco Networking Academy continúe con sus credenciales y salte directamente al punto 7. En caso contrario cree una nueva cuenta haciendo clic en el enlace **Regístrese**
4. Introduzca sus datos junto con una contraseña y pulse el botón **Registrar**. Al hacer esto nos enviarán un correo de confirmación a la cuenta de correo proporcionada
5. Abrir el correo recibido y pulsar en el enlace **Activar Cuenta** lo que nos llevará a una página con un enlace para acceder al portal. Pulse sobre el enlace **Volver a Iniciar sesión**
6. Complete la información solicitada y pulse sobre el botón **Crear cuenta**
7. En el menú superior, elegir la opción **Recursos / Descargar Packet Tracer** que nos llevará a la página de descarga con las versiones para los distintos sistemas operativos

La instalación no supone ninguna complicación. Simplemente, al iniciar la aplicación, nos preguntará si deseamos activar la opción multi-user. Esta opción permite conectar escenarios entre distintas instancias de Packet Tracer. En esta práctica no vamos a hacer uso de esa funcionalidad por lo que responderemos que **No**. Finalmente nos pedirá las credenciales de la cuenta que hemos creado y que utilizamos anteriormente para descargar la aplicación. De las dos opciones que ofrece deberemos elegir la correspondiente a la Networking Academy. Una vez introducidas las credenciales ya tendremos acceso completo a la aplicación.

4 Parte 1: Configuración interna de las redes A, B y C

En esta práctica vamos a trabajar con el diseño de una red sencilla y la interconexión de varias redes entre si. Como primer paso, debemos cargar en Packet Tracer el escenario proporcionado junto con este enunciado. Todos los dispositivos están ya conectados y algunos ya están correctamente configurados mientras que el resto deberán configurarse durante la realización de esta práctica.

En las etiquetas de cada una de las redes aparece la configuración de red que se debe asignar a cada una de las subredes:

- Para la red A (verde): **10.20.30.128 /28**
- Para la red B (azul): **10.120.50.0 /23**
- Para la red C (naranja): **10.20.30.128 /26**
- Para las distintas redes de interconexión ver las etiquetas que hay sobre cada enlace en el propio escenario

Todos los equipos de las redes A y B deben configurarse con las siguientes condiciones:

- La dirección IP de cada router en el lado LAN (Red A o Red B) deberá ser la última dirección asignable dentro del rango correspondiente a esa LAN
- Las direcciones IP de cada uno de los PC's de cada una de las redes deberán ser las dos primeras direcciones disponibles en cada red. Es decir PC-A1 deberá configurarse con la primera dirección disponible de la Red A y PC-A2 con la segunda. Lo mismo en la red B.

Según estas indicaciones complete en las siguientes preguntas la configuración de los equipos de las redes A y B.

Pregunta 1 (7 puntos)

Introduzca aquí los parámetros de configuración de la red A (verde: **10.20.30.128 /28**):

Dirección de red	<input type="text"/>
Dirección de Broadcast	<input type="text"/>
Máscara de subred	<input type="text"/>
IP de PC-A1	<input type="text"/>
Gateway de PC-A1	<input type="text"/>
IP de PC-A2	<input type="text"/>
Gateway de PC-A2	<input type="text"/>

Pregunta 2 (7 puntos)

Introduzca aquí los parámetros de configuración de la red B (azul: **10.120.50.0 /23**):

Dirección de red	<input type="text"/>
Dirección de Broadcast	<input type="text"/>
Máscara de subred	<input type="text"/>
IP de PC-B1	<input type="text"/>
Gateway de PC-B1	<input type="text"/>
IP de PC-B2	<input type="text"/>
Gateway de PC-B2	<input type="text"/>

Traslade ahora estos valores a los distintos ordenadores de las redes A y B en el escenario de Packet Tracer. Aproveche para configurar en todos estos equipos el servidor DNS que se encuentra en el escenario de trabajo. Compruebe que hay conectividad entre los distintos ordenadores de una misma red. Compruebe también que no hay conectividad entre equipos de distinta red.

Pregunta 3 (6 puntos)

Introduzca a continuación los parámetros de configuración del router A, en cada una de las tres redes con las que tiene conexión:

gi0/0	Dirección IP en la red A	<input type="text"/>
	Máscara de subred en la red A	<input type="text"/>
gi0/1	Dirección IP en la red rosa (asigne la menor disponible)	<input type="text"/>
	Máscara de subred en la red rosa	<input type="text"/>
gi0/2	Dirección IP en el puerto hacia el rúter de salida (la menor disponible)	<input type="text"/>
	Máscara de subred en el puerto hacia el rúter de salida	<input type="text"/>

Pregunta 4 (6 puntos)

Introduzca a continuación los parámetros de configuración del router B, también en cada una de las tres redes que interconecta:

gi0/0	Dirección IP en la red B	<input type="text"/>
	Máscara de subred en la red B	<input type="text"/>
gi0/1	Dirección IP en la red rosa (asigne la mayor disponible)	<input type="text"/>
	Máscara de subred en la red rosa	<input type="text"/>
gi0/2	Dirección IP en el puerto hacia el rúter de salida (la menor disponible)	<input type="text"/>
	Máscara de subred en el puerto hacia el rúter de salida	<input type="text"/>

Traslade estos valores al escenario de Packet Tracer.

Pregunta 5 (5 puntos)

Pasamos ahora a trabajar con la red C (naranja). Abra el panel de control de PC_C1 y en la solapa **Desktop** pulse sobre el icono **Web Browser**. En la URL escriba la dirección IP del servidor web que está en la parte superior derecha del diagrama y pulse el botón **Go**. Deberá ver una simple página web con varios enlaces. Compruebe que todos funcionan correctamente.

Borre la URL numérica y utilice ahora el nombre del servidor (www.redes.es). En esta ocasión deberá ver un mensaje de error bastante explícito. ¿Cómo interpreta este error? ¿A qué cree que es debida la diferencia de comportamiento entre ambos casos?

Realice las modificaciones necesarias en la configuración de ese PC_C1 y en el servidor DNS correspondiente (solapa **Services**). Compruebe que esta configuración funciona y explique los pasos que ha realizado en cada uno de estos equipos para resolver el problema:

Acción sobre el servidor DNS:

Acción realizada sobre PC_C1:

Intente hacer lo mismo con el PC_C2. Comprobará que no tiene conexión porque no está correctamente configurado. En lugar de configurarlo manualmente, lo haremos mediante el protocolo DHCP que atiende un servidor que está en su misma red local. Ese servidor tiene esa única tarea.

Entre en la configuración del servidor DHCP y modifique el pool de direcciones asignables por DHCP. Reserve para este servicio las últimas 30 direcciones asignables de la red. No olvide activar el servicio antes de continuar. Rellene aquí los datos de configuración de ese pool:

Default Gateway	<input type="text"/>
DNS Server	<input type="text"/>
Start IP Address	<input type="text"/>
Subnet Mask	<input type="text"/>
Maximum Number of Users	<input type="text"/>

Una vez configurado el servidor DHCP, apague y vuelva a encender el PC_C2 para forzarle a intentar una autoconfiguración por DHCP. Para hacer esto entre en el panel de control y en la solapa **Physical**, haga clic sobre el botón rojo de su panel frontal para apagar el ordenador. Vuelva a hacer clic sobre el mismo botón para volverlo a arrancar. En aproximadamente un minuto el ordenador deberá recibir una configuración de red válida.

Compruebe que funciona correctamente intentando conectarse nuevamente al servidor web (protocolo HTTP) utilizando el nombre del servidor (www.redes.es). Si obtenemos una respuesta

correcta en este caso, ¿podemos concluir que la obtendremos también utilizando directamente la IP del servidor web? ¿por qué?:

Vamos ahora con el portátil itinerante que está en la misma red C (naranja). Este ordenador lo conectaremos por WiFi al punto de acceso inalámbrico. En la configuración del punto de acceso inalámbrico verá dos puertos: **Port0** corresponde al puerto Ethernet y no es necesario configurar nada. **Port1** es el correspondiente al transmisor de radio.

En este **Port1** configure el SSID con el nombre **PEC2_WiFi**, active la seguridad **WPA2-PSK** e introduzca la contraseña **WiFi2023**. No olvide activar el puerto (marcar la casilla **On**). A continuación vaya al portátil y configure correctamente la conexión **Wireless** según los parámetros utilizados en el punto de acceso y activando la configuración por DHCP. Compruebe que recibe una configuración correcta y pruebe que funciona la conexión conectando nuevamente con el servidor Web.

Escriba a continuación la configuración de red que ha recibido este portátil:

IP Address	<input type="text"/>
Default Gateway	<input type="text"/>
Subnet Mask	<input type="text"/>
DNS Server	<input type="text"/>

Pregunta 6 (4 puntos)

Active el modo simulación y configure el envío de un paquete simple¹ desde el ordenador PC_C1 al servidor web. Comience la ejecución paso a paso y detenga la ejecución cuando el paquete pase por el switch C. Inspeccione el contenido del paquete haciendo clic en el sobre que lo representa en el espacio de trabajo de Packet Tracer. ¿Qué relación hay entre las MAC de origen y destino a la entrada y a la salida de este dispositivo? Justifique la respuesta:

Avance hasta que el paquete alcance al router C. Compruebe ahora los paquetes de entrada y salida en este router. ¿Qué relación hay ahora entre las MAC de origen y destino a la entrada y la salida de este dispositivo? Justifique la respuesta:

1 En Packet Tracer, un paquete simple es, básicamente, un paquete ICMP como el que se origina al ejecutar el comando ping en la consola de cualquier ordenador

¿Qué relación hay entre las direcciones IP de origen y destino a la entrada y la salida de este dispositivo? ¿a quienes corresponden ahora cada una de esas cuatro direcciones IP? ¿qué sugiere o indica ese cambio de la IP de origen? Justifique la respuesta.

Avance hasta que el paquete de respuesta alcance nuevamente a este router C. ¿Qué relación hay ahora entre las direcciones IP de origen y destino a la entrada y la salida de este dispositivo? Justifique la respuesta y establezca la relación con la situación del apartado anterior.

5 Parte 2: Configuración de los routers A y B

Vamos a realizar ahora la configuración de los encaminadores o routers de las redes A y B para que las máquinas de estas dos redes se puedan intercambiar paquetes. La comunicación entre las máquinas de la red A y las máquinas de la red B deberá realizarse **exclusivamente** a través de la red de interconexión de los routers A y B (rosa). En ningún caso, este tipo de paquetes deberá alcanzar al router de salida. Por este router de salida solo deberán pasar los paquetes que vayan necesariamente hacia Internet. Esto libera al router de salida de las comunicaciones entre ambas redes. Por otra parte, la conexión triangular que se forma entre los tres podría utilizarse como salvaguarda en el caso de que alguno de los tres enlaces fallase.

Para hacer esto deberemos configurar el router A para que envíe al router B todos aquellos paquetes cuyo destinatario esté en la red B y deberemos configurar el router B para que envíe los paquetes hacia la red A a través del router A. Para ello tenemos que configurar una ruta estática en cada uno de estos dos routers (**Panel de control / Config / Static**). Aquí deberemos introducir la definición de la red de destino (dirección de red y máscara) y la IP del siguiente salto.

La dirección del siguiente salto (Next Hop) es la dirección IP del router al que hay que enviar los paquetes para que se encargue de entregarlos en su red.

Pregunta 7 (6 puntos)

Según esto ¿cómo debe ser la configuración de la ruta estática en el router A para encaminar correctamente los paquetes que van a la red B?

Network	<input type="text"/>
Mask	<input type="text"/>
Next Hop	<input type="text"/>

Realice únicamente la configuración del router A y compruebe que tras hacerlo puede enviar paquetes desde cualquiera de las máquinas de la red A hasta cualquiera de las máquinas de la red B pero que no puede recibir las respuestas. Para ver esto active el modo simulación y vaya ejecutando paso a paso para ver la evolución del paquete. ¿Dónde se pierde el paquete de respuesta? y ¿por qué?

Introduzca ahora la configuración de ruta estática para el router B:

Network	<input type="text"/>
Mask	<input type="text"/>
Next Hop	<input type="text"/>

Configure esta ruta estática en el router B y compruebe que ahora tiene conectividad completa entre cualquier máquina de la red A y cualquier máquina de la red B.

Hemos configurado una ruta en el router A para encaminar correctamente los paquetes que van a la red B y hemos configurado una ruta en el router B para encaminar los paquetes que van hacia la red A. ¿Por qué no es necesario establecer en el router A una ruta para los paquetes que, viniendo de otras redes, van dirigidos a la red A? ¿Ni una ruta en el router B para los paquetes que van a la red B?

Cada uno de los routers A, B y de salida tienen preconfigurada ya una ruta estática. Se trata de la ruta por defecto, donde se enviarán los paquetes que no se identifiquen con ninguna otra ruta de la tabla. Esta ruta se especifica en todos los casos como 0.0.0.0 /0. Introduzca la IP del siguiente salto para esta ruta en cada uno de los tres routers:

	Rúter A	Rúter B	Rúter salida
Next Hop	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

6 Parte 3: Configuración del router de salida

Una vez que tenemos conectividad entre las redes A y B vamos a configurar la salida de estas dos redes hacia Internet. El primer paso será configurar convenientemente las IP's del router de salida en todas sus interfaces de red que lo conectan con el router A, el router B y el router ISP. Este último sería el primer router del proveedor de servicios de Internet (ISP: Internet Service Provider). La configuración de este router no se puede tocar bajo ningún concepto y hacerlo será motivo de penalización. Debe tenerse en cuenta que ese router pertenece al proveedor del servicio y por lo tanto es inaccesible para el administrador de las redes locales.

Pregunta 8 (4 puntos)

Observe las redes asignadas a estos enlaces en las etiquetas que hay sobre ellos en el escenario de Packet Tracer y rellene a continuación la configuración necesaria para ese router de salida en cada una de las interfaces que lo enlazan con los otros tres routers. Debe tener en cuenta los valores que ya introdujo para el extremo opuesto de esos enlaces y el que ya está configurado en el router ISP.

	Enlace con router A	Enlace con router B	Enlace con router ISP
Dirección IP	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Máscara	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Traslade estos valores a la configuración del router de salida.

A continuación active el modo simulación y configure el envío de un paquete simple desde cualquiera de las máquinas de las redes A o B hasta el servidor web. Realice una ejecución paso a paso hasta que el paquete llegue a su destino. Continúe con el paquete de respuesta. ¿Qué dispositivo descarta ese paquete de respuesta y por qué? ¿Qué sucede con las direcciones de origen y destino del paquete? ¿Por qué alcanzó el destino pero la respuesta no puede regresar al origen?

Pregunta 9 (7 puntos)

Para resolver el problema debemos configurar una traducción de direcciones en el router de salida de las redes A y B. Esto no se puede hacer directamente desde el panel de control sino que hay que entrar en la línea de comandos del router que es accesible en la solapa **CLI** (Command Line Interface) del panel de control. Este modo de configurar el router es idéntico al que tendríamos en un router físico.

Durante la realización de este apartado puede ser de utilidad el comando `show running-conf` para ver el estado actual de la configuración del router. Debe pulsarse la tecla **Espacio** para ir viendo todos los parámetros.

Cuando se entra en el modo de línea de comandos (CLI), deberemos ver el prompt del sistema operativo del rúter que, inicialmente, es **Router>**. Esto puede ser distinto como consecuencia de configuraciones previas. Cuando hacemos cualquier cambio en la configuración a través de los cuadros de diálogo, Packet Tracer realmente introduce los comandos correspondientes en el **CLI** como si los hubiésemos tecleado ahí. Si el prompt que vemos no es el indicado, podemos recuperarlo ejecutando sucesivas veces el comando **exit**. Esto provocará que vayamos saliendo de los distintos entornos o ramas de configuración hasta el nivel de entrada:

Router>

Este prompt lo podemos cambiar en la configuración. Podríamos cambiarlo por **RouterA**, **RouterB**, etc. para una mejor identificación del equipo con el que estamos trabajando. Esto se hace en la opción **Hostname**.

Lo primero que deberemos hacer es entrar al modo de configuración y para eso deberemos ejecutar el comando **enable**. Con este comando entramos en el modo privilegiado. En un sistema real nos pediría una contraseña pero en el entorno de simulación de Packet Tracer está desactivada por defecto. Al acceder al modo privilegiado cambiará el prompt:

Router#

Ahora ya podemos entrar al modo de configuración de terminal con el comando **configure terminal** y el prompt cambiará de nuevo para indicarnos el modo actual:

Router(config)#

Lo primero que haremos será crear una lista de acceso (ACL: Access Control List). Con estas listas establecemos el conjunto de equipos, o direcciones IP para ser más precisos, a las que se les permite/prohíbe realizar algo. En este caso será pasar convenientemente a través del NAT. Necesitaremos crear una lista para cada una de las redes internas a las que les queramos permitir ese acceso (redes A y B). Para definir una lista de acceso, utilizaremos el comando **access-list**:

Router(config)# access-list <num> permit <dir. Red> <wildcard>

Donde **<num>** será un número entero que utilizaremos para identificar la lista. Utilizaremos el número 1 para la red A y el 2 para la red B. **<dir. red>** es la dirección de red a la que queremos permitir acceso. **<wildcard>** es el complementario bit a bit de la máscara de subred correspondiente. Deberemos sustituir los parámetros entre **<.>** por los valores adecuados para cada red (A o B).

Una vez creada la lista establecemos el NAT con el comando **ip nat**:

Router(config)# ip nat inside source list <num> interface <puerto> overload

Donde **<num>** es el identificador numérico elegido antes y **<puerto>** es la interfaz de salida a la que se aplicará la traducción de direcciones. En el rúter de salida estos puertos se denominan **gi0/0**, **gi0/1** y **gi0/2**. Deberá identificar el utilizado para la conexión externa y utilizarlo en el comando anterior. Ahora nos falta especificar la parte interna y la parte externa del NAT. Para eso deberemos entrar en la configuración de cada una de las interfaces y establecerlas como internas o externas. Para acceder a la configuración específica de una interfaz se utiliza el comando **interface <puerto>** donde **<puerto>** es el nombre de la interfaz correspondiente (**gi0/0**, **gi0/1** o **gi0/2**). Al entrar a la configuración de una interfaz volverá a cambiar el prompt:

Router(config-if)#

Para establecer la interfaz como interna ejecutaremos el comando `ip nat inside` y para configurarla como externa deberemos ejecutar `ip nat outside`. Deberemos configurar cada una de las distintas interfaces del router según sean internas o externas. Para salir de la configuración de una interfaz y poder ir a otra podemos ejecutar el comando `exit`.

Como el puerto o interfaz de salida es el mismo para las dos redes (A y B) solo es necesario configurar ese puerto como externo (`outside`) una única vez.

Recopile aquí los parámetros necesarios para la configuración NAT correspondiente a la red A:

<num> 1
<dir. red>
<wildcard>
<puerto>

Introduzca ahora los parámetros de la configuración NAT correspondientes a la red B:

<num> 2
<dir. red>
<wildcard>
<puerto>

Y la configuración posicional de las distintas interfaces del router:

gi0/0 ☐ Interna ☐ Externa ☐ NS/NC
gi0/1 ☐ Interna ☐ Externa ☐ NS/NC
gi0/2 ☐ Interna ☐ Externa ☐ NS/NC

Pregunta 10 (3 puntos)

Realice el seguimiento de un paquete simple desde uno de los ordenadores de las redes A o B hacia el servidor web. Ahora el router ISP recibe una trama cuyo destino es una IP pública y podrá hacer la entrega al siguiente router (router de salida). Sin embargo este router rebota el paquete hacia el router ISP ¿por qué?

El paquete rebotado llega por segunda vez al router ISP pero ahora lo descarta ¿por qué?

Para resolver este último problema tendremos que configurar el router de salida para encaminar correctamente los paquetes que vayan destinados a cada una de las redes A y B. Introduzca a continuación los parámetros para estas dos rutas:

	Ruta para la red A	Ruta para la red B
Network	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Mask	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Next Hop	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Para finalizar compruebe que todas las máquinas de las redes A, B y C tienen conectividad con los distintos servidores de Internet (Web y DNS) y el portátil del usuario (IP 180.180.180.180). Para probar la conexión con el servidor web utilice el navegador integrado en el panel de control utilizando su nombre (www.redes.es). Para el resto de equipos utilice un paquete simple.

7 Comentarios, conclusiones

Indique aquí las conclusiones, comentarios y sugerencias que considere oportuno. Este apartado es simplemente una realimentación y no tiene carácter evaluador.