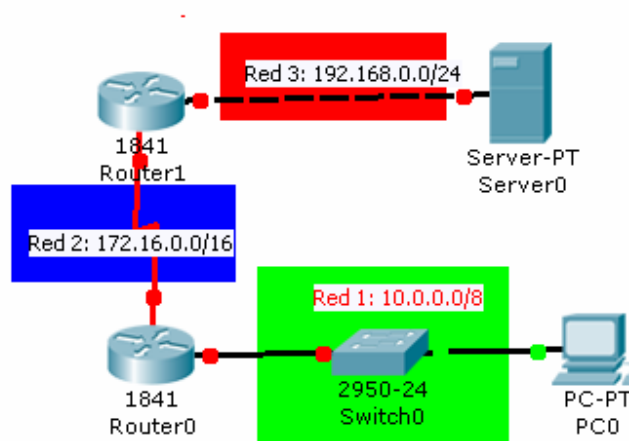


## ENRUTAMIENTO ESTÁTICO

Este es un ejemplo de enrutamiento estático. Partimos de un gráfico en el que vemos una red pequeña que tiene dos enrutadores conectados por un cable serial y cada uno tiene una subred de usuarios (LAN). La red del enlace serial es 172.16.0.0/16 y las lan son 192.168.0.0/24 y 10.0.0.0/8 respectivamente:



En el siguiente vídeo se muestra todos los pasos para configurar la red anterior en Packet tracer. Te recomiendo que lo visiones:

<http://www.youtube.com/watch?v=eBcO6HrcWTs>

Tabla de direccionamiento de los dispositivos de red y equipos:

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de Subred	Gateway por defecto
Router 0	Fa0/0	10.0.0.254	255.0.0.0	No aplicable.
	S0/0/0	172.16.0.1	255.255.0.0	No aplicable
Router 1	Fa0/0	192.168.0.254	255.255.255.0	No aplicable
	S0/0/0	172.16.0.2	255.255.0.0	No aplicable
PC0	NIC	10.0.0.1	255.0.0.0	10.0.0.254
Servidor0	NIC	192.168.0.1	255.255.255.0	192.168.0.254

### Rutas conectadas directamente

Veremos ahora la configuración del enrutamiento. Lo primero que hay que tener en cuenta es que **el enrutador crea automáticamente rutas hacia las redes directamente conectadas una vez que se configuran y levantan las interfaces**, es decir, el enrutador pasa paquetes entre sus redes directamente conectadas sin necesidad de ningún comando adicional. Entonces la primera configuración básica de enrutamiento consiste en configurar interfaces correctamente, esto inyecta rutas directamente conectadas a la tabla de

enrutamiento y el enrutador puede entonces enviar paquetes de una red a otra entre las que él conoce directamente. Por lo tanto la tabla de enrutamiento del router0 inicial sería:

Tabla de enrutamiento Router0				
Destino de red o destination	Máscara o netmask	Puerta de enlace o Gateway	Interfaz o interface	
172.16.0.0	255.255.0.0	-	Serial (S0/0/0)	No es necesario Gateway por ser redes directamente conectadas al router0
10.0.0.0	255.0.0.0	-	Fast Ethernet (Fa0/0)	

Una vez que se configuran las interfaces, la tabla de enrutamiento contendrá las redes de cada interfaz, en el caso del ejemplo la 10.0.0.0, éste es un ejemplo de una ruta a una red directamente conectada o ruta directamente conectada, a partir de esto se debe configurar cualquier otro tipo de ruta, es decir, rutas estáticas o dinámicas (denominadas indirectas o por defecto esta última con forma 0.0.0.0/0). La base del enrutamiento es que existan rutas directamente conectadas. La verificación inicial de ésta configuración es hacer *ping* exitosamente entre los dispositivos conectados directamente y observar que la tabla de enrutamiento tiene las rutas directas

### Rutas estáticas

Una vez que se tienen rutas directamente conectadas, se pueden crear rutas estáticas. Éstas rutas son **una forma de decirle al enrutador a través de qué enrutador vecino se puede alcanzar cierta red (ruta indirecta)**, por lo tanto, **para cada red** se debe indicar una salida de este enrutador, bien sea **indicando la dirección del siguiente enrutador** en el camino hacia esa red **o indicando la interfaz** por la que se deben encapsular los paquetes **hacia la red destino**. Siguiendo con nuestro ejemplo vemos que desde el Router0 (del que nos ocupamos actualmente) podamos alcanzar la red 192.168.0.0/24 tenemos que pasar por el Router1 (interfaz S0/0/0 con dirección IP 176.16.0.2). Por lo tanto la ruta (192.168.0.0/24) habría que añadirla a la tabla de enrutamiento del router0 quedando de la siguiente manera:

Tabla de enrutamiento Router0				
Destino de red o destination	Máscara o netmask	Puerta de enlace o Gateway	Interfaz o interface	
172.16.0.0	255.255.0.0	-	Serial (S0/0/0)	No es necesario Gateway por ser redes directamente conectadas al router0
10.0.0.0	255.0.0.0	-	Fast Ethernet (Fa0/0)	
192.168.0.0	255.255.255.0	172.16.0.2	Serial (S0/0/0)	Ruta indirecta

Nota que los primeros parámetros indican la **red destino** (dir de red y máscara), es decir la que no se conoce directamente y tanto la dirección como la máscara son mecanismos locales para diferenciar una red de otra, es decir, **sólo aplican en el enrutador local**. El último parámetro es la dirección **IP del siguiente enrutador en el camino hacia la red 192.168.0.0**. Éste parámetro se puede reemplazar por la **interfaz de salida** de éste enrutador, aquella por la cual los paquetes se acercan a la red destino.

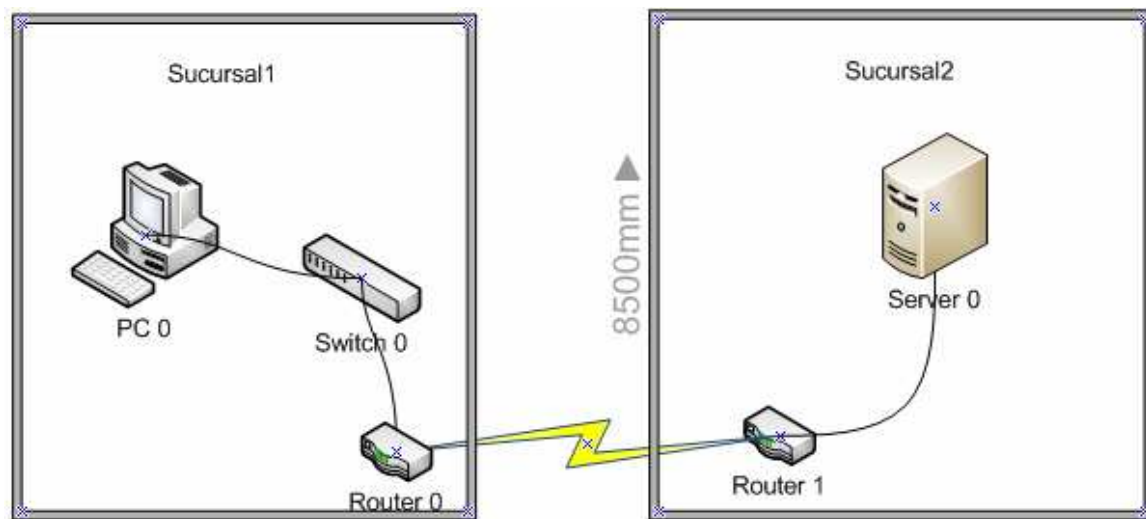
Lo anterior ayuda a entender por qué **la ruta estática por defecto es la 0.0.0.0 con máscara 0.0.0.0**, un caso especial de ruta estática que se corresponde con cualquier red destino pero que sólo se consulta como última opción en el enrutador en el que es configurada, es decir, cuando la red destino de un paquete no se corresponde con ninguna ruta en la tabla de enrutamiento, la última opción siempre va a corresponder porque es la ruta estática por defecto. La tabla de enrutamiento de Router0 también podría quedar de la siguiente manera añadiendo la ruta por defecto siendo ambas tablas equivalentes:

Tabla de enrutamiento Router0				
Destino de red o destination	Máscara o netmask	Puerta de enlace o Gateway	Interfaz o interface	
172.16.0.0	255.255.0.0	-	Serial (S0/0/0)	No es necesario Gateway por ser redes directamente conectadas al router0
10.0.0.0	255.0.0.0	-	Fast Ethernet (Fa0/0)	
0.0.0.0	0.0.0.0	172.16.0.2	Serial (S0/0/0)	Ruta por defecto

La verificación de éstas rutas consiste, sabiendo previamente que la interfaz misma está arriba (up/up), en mirar la configuración activa y asegurarse de que lo que aparece ahí es lo que se quería configurar, lo que se había planificado, la otra verificación se hace en los otros enrutadores: hay que observar la tabla de enrutamiento y confirmar que haya rutas correspondientes en los otros enrutadores (siempre y cuando los otros estén bien configurados). Mientras la red no esté completamente configurada, el *ping* puede no funcionar, dado que es probable que algún enrutador en el camino no tenga información suficiente para enviar los paquetes de ICMP (protocolo del *ping*) bien sea hacia el destino o de regreso y ésto sucede con mayor probabilidad si la red se configura sólo con rutas estáticas. La tabla de enrutamiento del **router1** quedaría por lo tanto de la siguiente manera:

Tabla de enrutamiento Router1				
Destino de red o destination	Máscara o netmask	Puerta de enlace o Gateway	Interfaz o interface	
172.16.0.0	255.255.0.0	-	Serial (S0/0/0)	No es necesario Gateway por ser redes directamente conectadas al router0
192.168.0.0	255.255.255.0	-	Fast Ethernet (Fa0/0)	
10.0.0.0	255.0.0.0	172.16.0.1	Serial (S0/0/0)	Ruta indirecta
0.0.0.0	0.0.0.0	IP router ext.	Fast Ethernet (Fa0/0)	Ruta por defecto

## Mapa físico de la red (diagrama lógico)



## Mapa lógico de la red

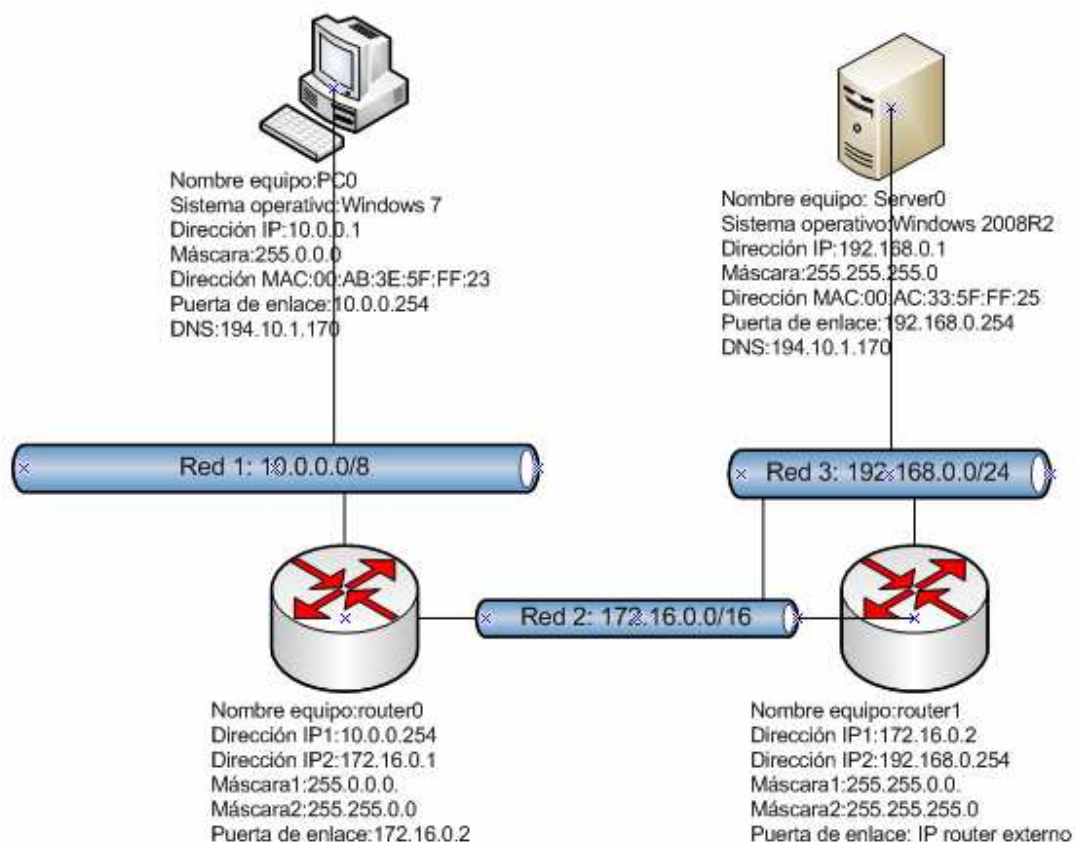


Tabla-de-enrutamiento-Router1			
Destino-de-red-o-destination	Máscara-o-netmask	Puerta-de-enlace-o-Gateway	Interfaz-o-interface
172.16.0.0	255.255.0.0	-	Serial-(S0/0/0)
192.168.0.0	255.255.255.0	-	Fast-Ethernet-(Fa0/0)
10.0.0.0	255.0.0.0	172.16.0.1	Serial-(S0/0/0)
0.0.0.0	0.0.0.0	IP-router-ext.	Fast-Ethernet-(Fa0/0)

Tabla-de-enrutamiento-Router0			
Destino-de-red-o-destination	Máscara-o-netmask	Puerta-de-enlace-o-Gateway	Interfaz-o-interface
172.16.0.0	255.255.0.0	-	Serial-(S0/0/0)
10.0.0.0	255.0.0.0	-	Fast-Ethernet-(Fa0/0)
192.168.0.0	255.255.255.0	172.16.0.2	Serial-(S0/0/0)