

Network Address Translation (NAT)



NAT: Necesidad

- Escasez de direcciones IP reales
 - Esta idea es aún debatible, pero...
 - El hecho de que Internet empezó en E.E.U.U significó una repartición desbalanceada
- Dificultad en obtener bloques
 - Necesidad de NICs regionales
 - Ver LACNIC:
 - <http://www.lacnic.netv>

NAT: Necesidad

- Seguridad
 - Los bloques RFC-1918 no son 'enrutados'
 - Los routers suelen bloquear cualquier paquete con estas direcciones en origen o destino
 - Ningún AS debe publicar estos bloques
 - Se enmascara la topología de la red interna
- Gestión
 - Protegerse de los cambios de bloques del ISP

RFC 1918

□ Asigna varios bloques para uso interno y privado

10.0.0.0 - 10.255.255.255 (10/8 prefix)

172.16.0.0 - 172.31.255.255 (172.16/12 prefix)

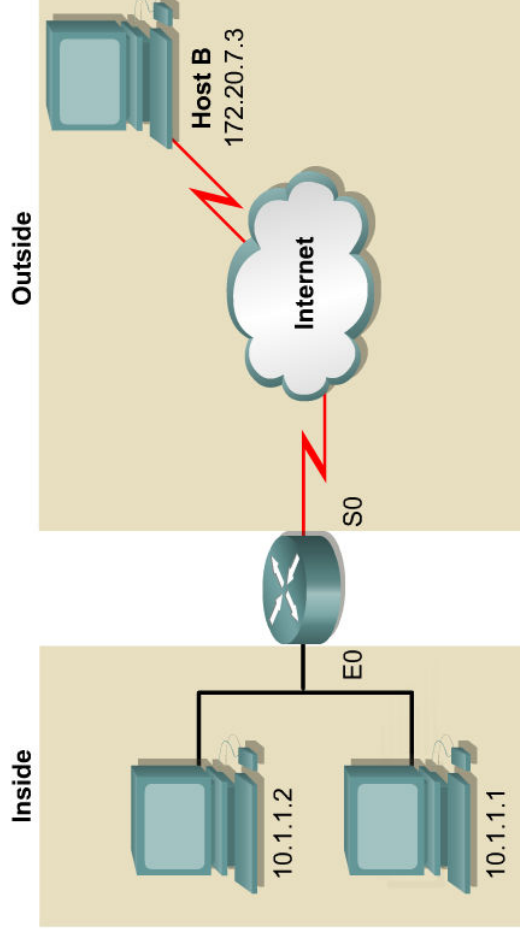
192.168.0.0 - 192.168.255.255 (192.168/16 prefix)

□ ¿Consecuencias de usar o no usar estos bloques?

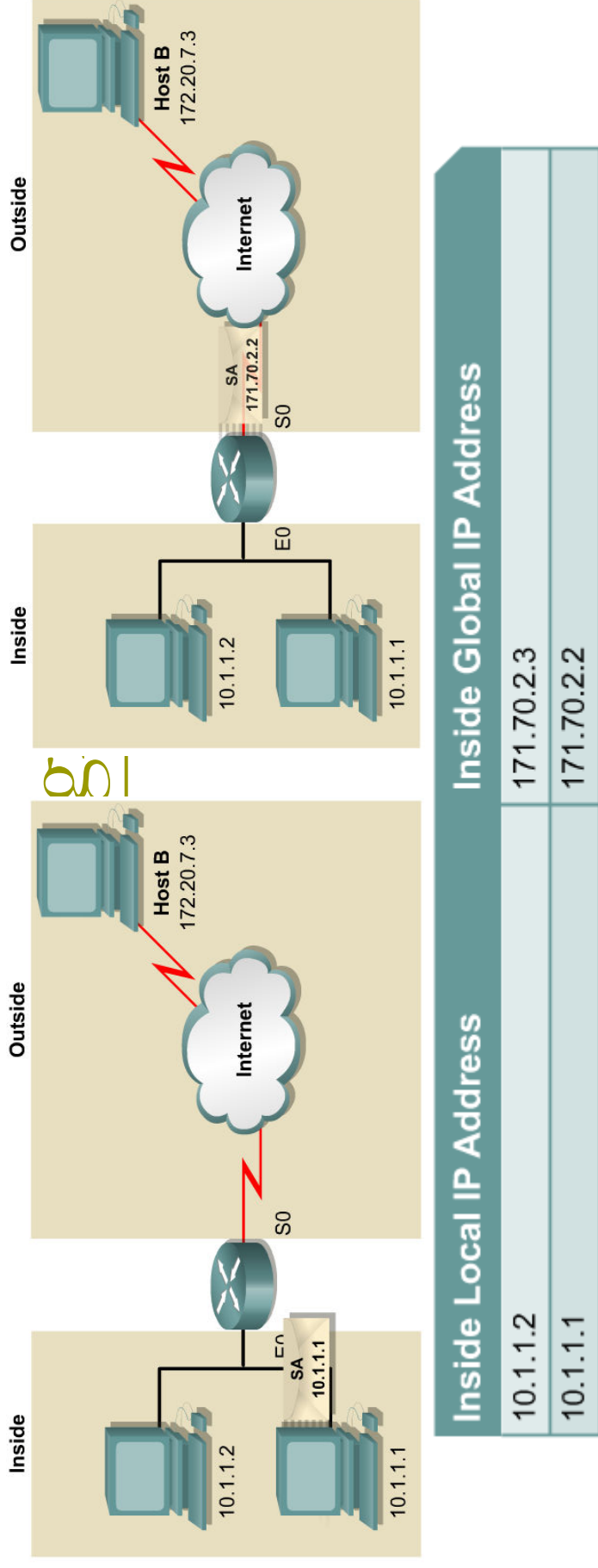
NAT - Generalidades

- El espacio de direccionamiento IP version 4 es limitado.
- En 1990, se pensaba que el direccionamiento IP se agotaría
- Se crean mejoras y nuevas tecnologías que permiten superar los inconvenientes.
- Una de estas nuevas tecnologías aplicables a IPv4 es el Network Address Translation (NAT).

NAT - Terminología

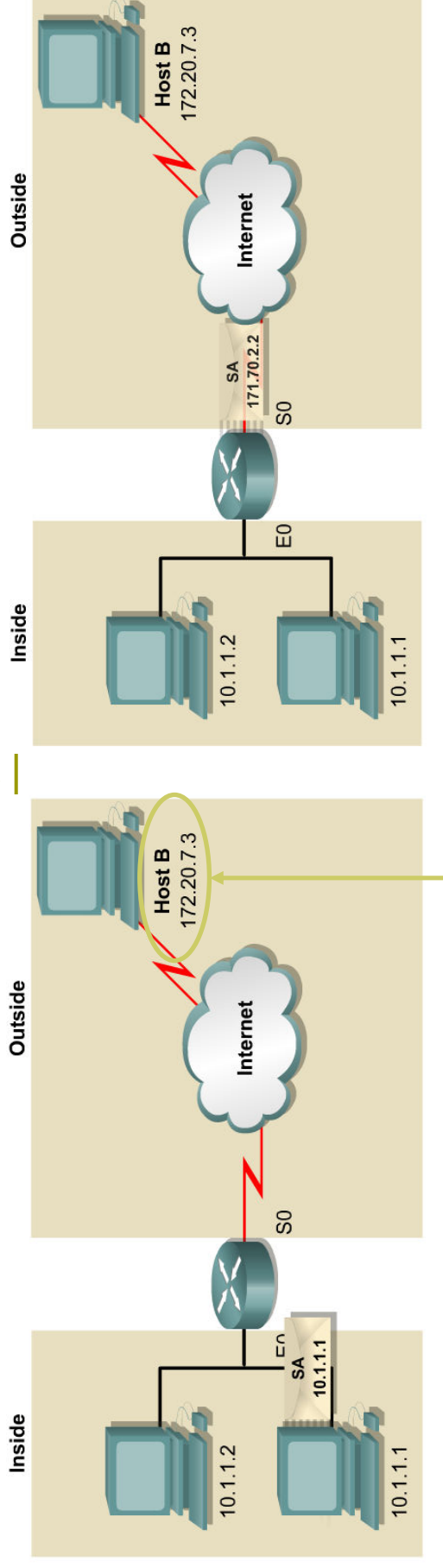


- **Direcciones Internas** – direcciones internas de nuestra red que son sujetas a la traslación.
 - Son direcciones definidas en la RFC 1918.
- **Direcciones Externas** – direcciones ubicadas fuera de nuestra red.
 - Usualmente estas son direcciones validas ubicadas en Internet.



- ❑ **Interiores locales** – Direcciones asignadas y configuradas a cualquier host que pertenece a la red local.
- ❑ **Interiores globales** – dirección de un host interno como aparece en el exterior. La dirección **interna global** es la dirección que se traslada. Estas direcciones son las que el ISP o prestador del servicio nos asigna para poder acceder a Internet.

NAT - Terminología



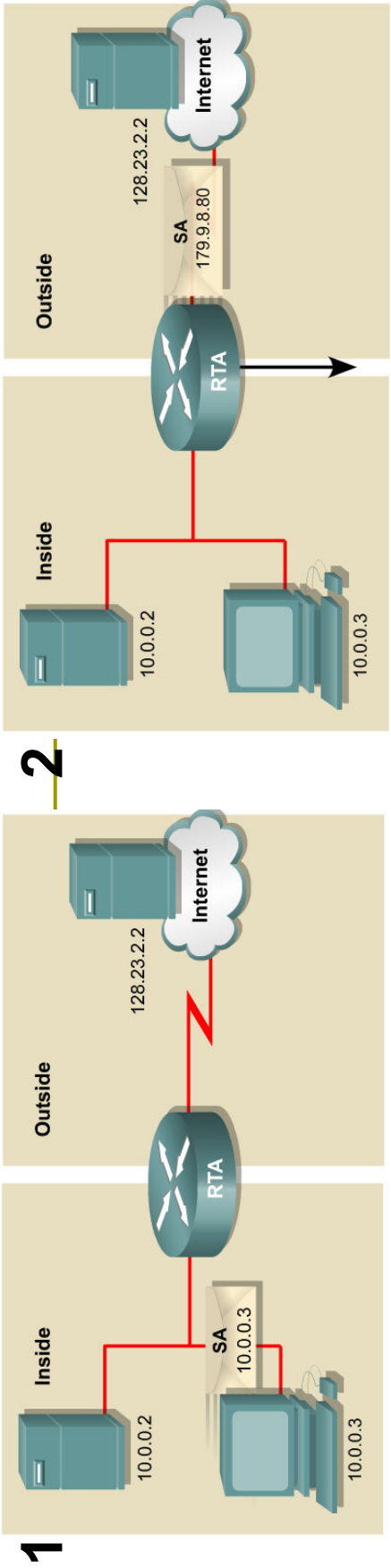
Externa local y Externa global

- ❑ **Externa Local** – Dirección IP address de un host externo como la reconoce un host interno.
- ❑ **Externa Global** – Dirección IP configurada y asignada a cualquier host de la red externa.

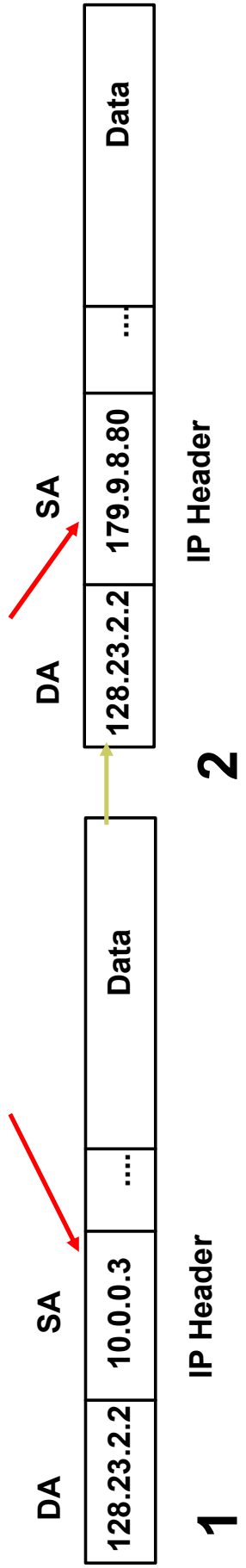
NAT - Funciones

- **Traslacion de direcciones Internas Locales**
 - NAT
- **Sobrecarga de direcciones Internas Globales**
 - PAT
- **Distribucion de carga TCP**
 - Traslacion Dinamica de las direcciones destino.
- **Gestion de redes superpuestas**
 - Se puede utilizar NAT para resolver los problemas surgidos cuando direcciones internas se superponen con direcciones de la red externa

NAT

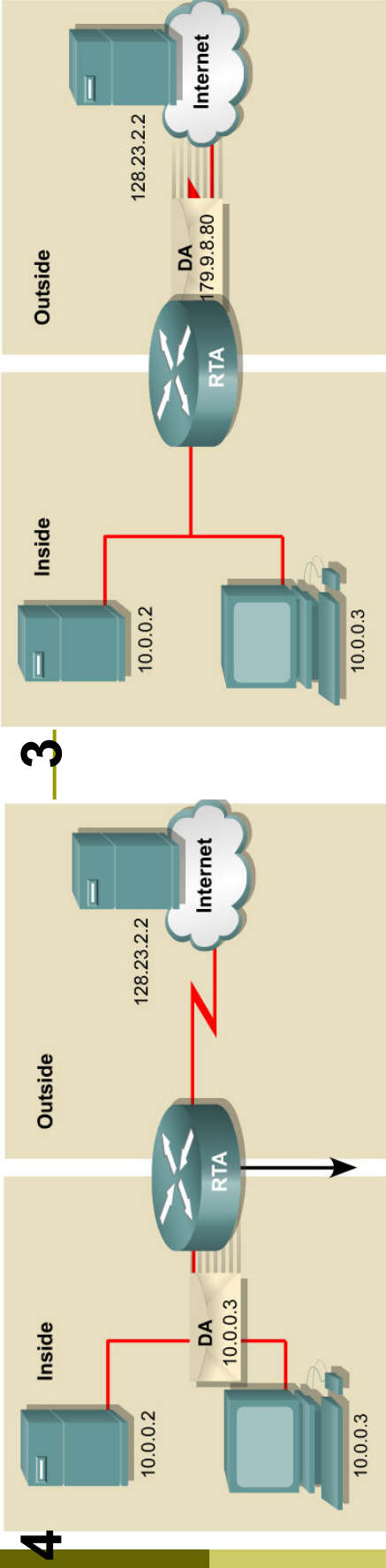


NAT Table	
Inside Local IP Address	Inside Global IP Address
10.0.0.3	179.9.8.80
	Outside Global IP Address
	128.23.2.2

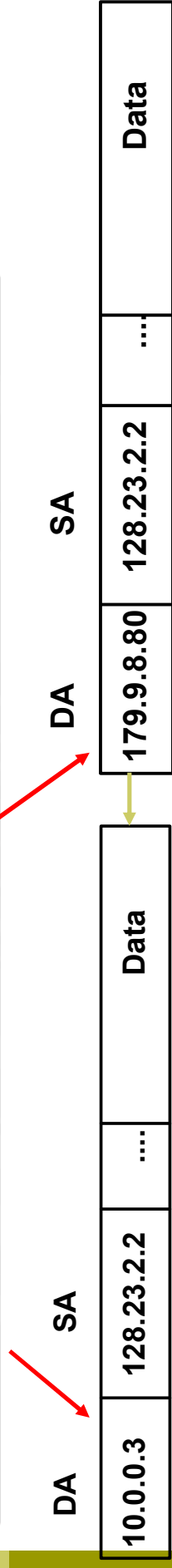


- Traslacion de una direccion **Origen Privada** a una direccion **Origen Publica.**

NAT



NAT Table	
Inside Local IP Address	Inside Global IP Address
10.0.0.2	179.9.8.80
10.0.0.3	179.9.8.80
Outside Global IP Address	
128.23.2.2	128.23.2.2
128.23.2.2	128.23.2.2

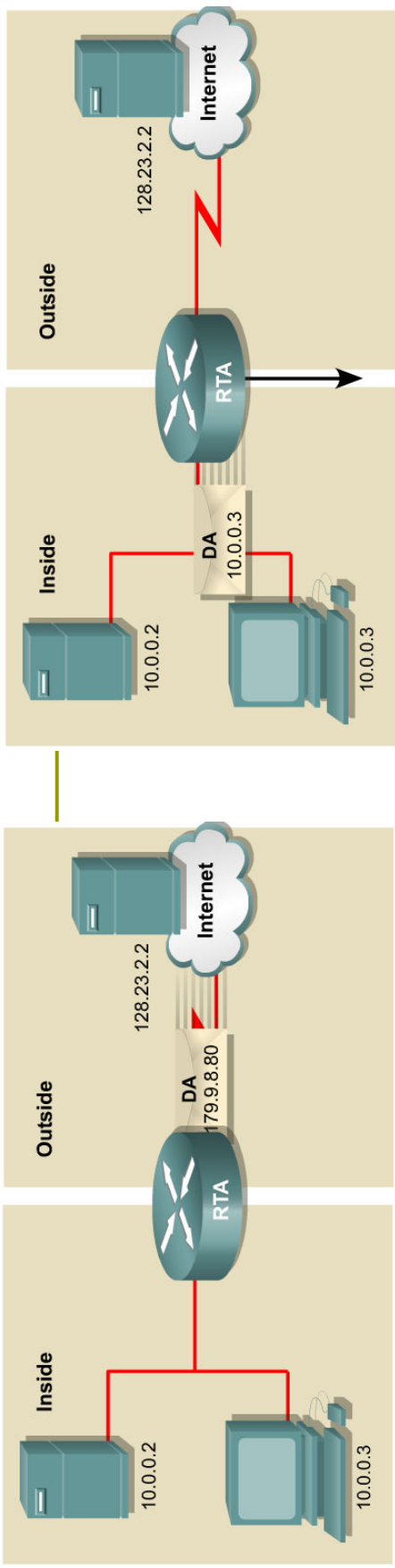


4 IP Header

3 IP Header

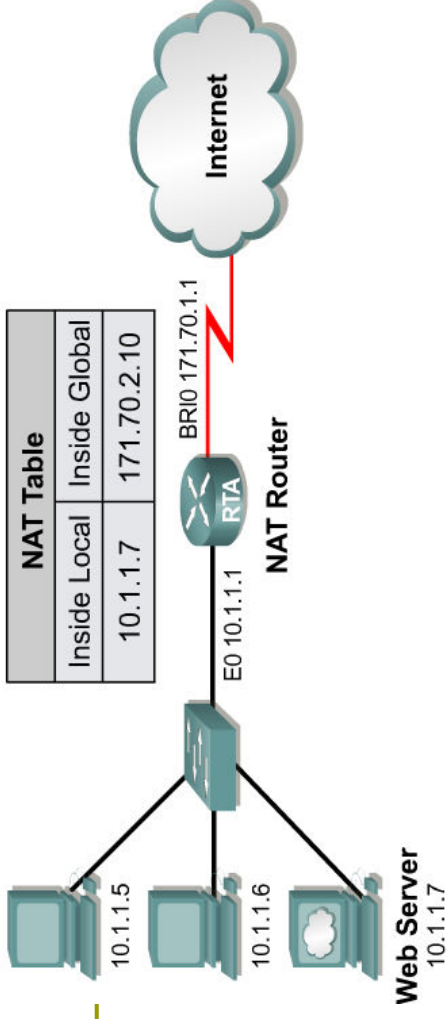
- Translacion de direccion IP Destino Publica a direccion IP Destino Privada.

NAT



NAT Table		
Inside Local IP Address	Inside Global IP Address	Outside Global IP Address
10.0.0.2	179.9.8.80	128.23.2.2
10.0.0.3	179.9.8.80	128.23.2.2

NAT - Estatico



A static NAT configuration will allow Internet hosts to access the Web server 10.1.1.7 by using the inside global address 171.70.2.10.

- ❑ La traslacion estatica ocurre cuando una direccion esta configurada en forma especifica en la tabla de busqueda.
- ❑ Una direccion **interna local** se correlaciona especificamente con una direccion **interna global**.
- ❑ Las direcciones **interna local** e **interna global** se mapean una a una.
- ❑ Esto significa que por cada direccion **interna local** se requiere una direccion **interna global**.

Configuración NAT Estático

Step 1: Define the Static Mapping

```
Router(config)#ip nat inside source static local-ip  
global-ip
```

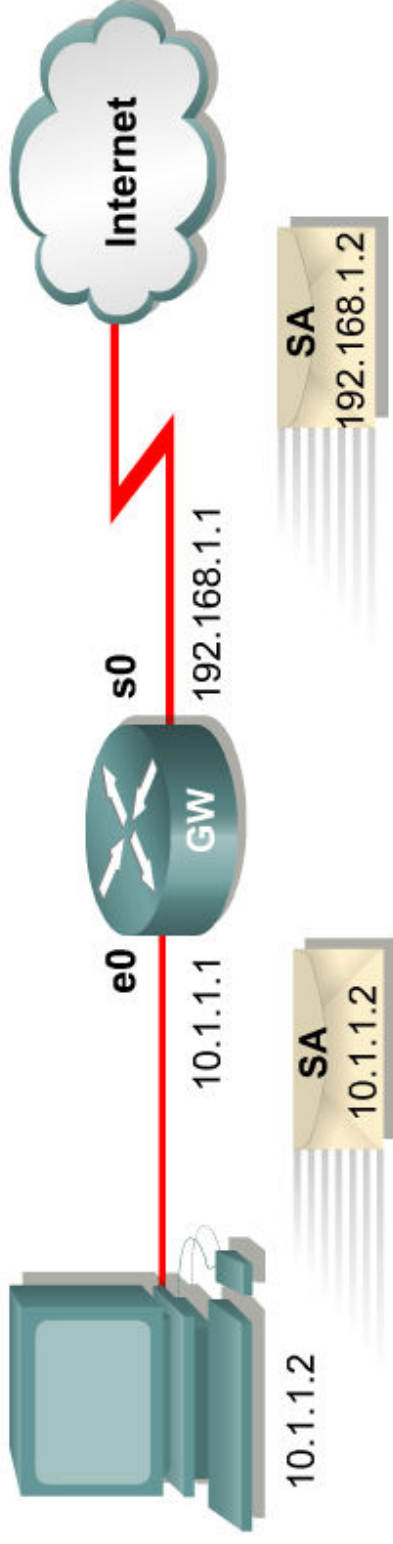
Step 2: Specify an "Inside" Interface

```
Router(config)#interface type number  
Router(config-if)#ip nat inside
```

Step 3: Specify an "Outside" Interface

```
Router(config)#interface type number  
Router(config-if)#ip nat outside
```

Configuracion NAT Estatico



```
hostname GW
!  
ip nat inside source static 10.1.1.2 192.168.1.2
!  
interface ethernet 0  
ip address 10.1.1.1 255.255.255.0  
ip nat inside
!  
interface serial 0  
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0  
ip nat outside
!
```

Red arrows point from the configuration lines to the corresponding components in the diagram: the first arrow points to the router hostname, the second to the static NAT rule, and the third to the outside interface configuration.

Configuración NAT Dinámico

Step 1: Create a Pool of Global Addresses

```
Router(config)#ip nat pool name start-ip end-ip  
{netmask netmask | prefix-length prefix-length}
```

Step 2: Create an ACL to Identify Hosts for Translation

```
Router(config)#access-list access-list-number permit  
source [source-wildcard]
```

Step 3: Configure Dynamic NAT Based on Source Address

```
Router(config)#ip nat inside source list access-list-  
number pool name
```

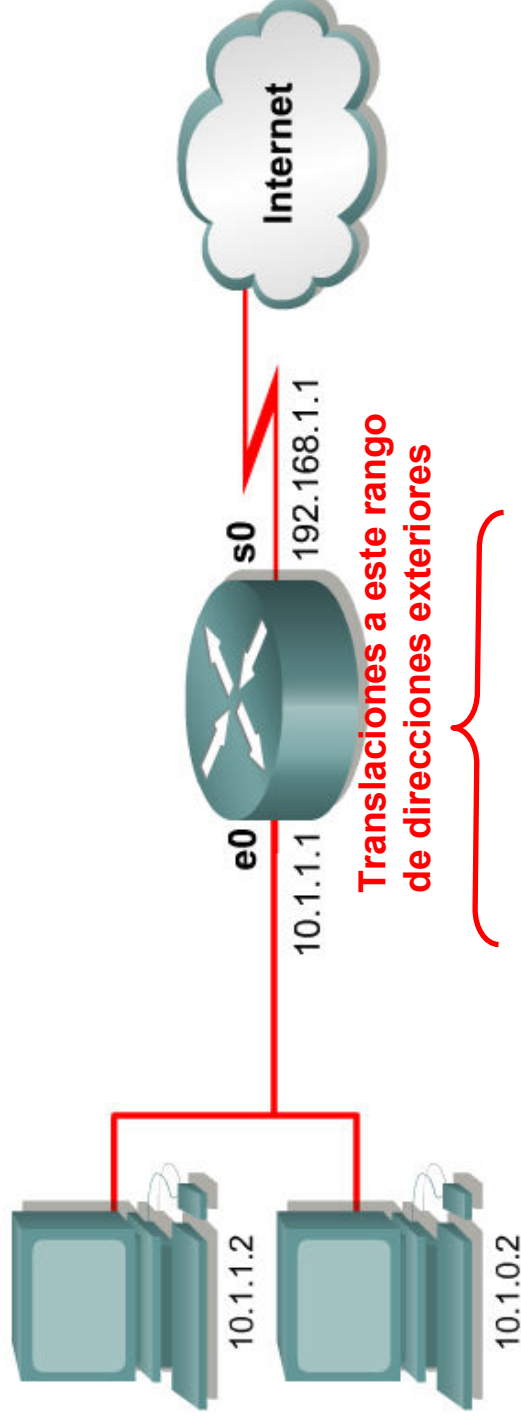
Step 4: Specify an "Inside" Interface

```
Router(config-if)#ip nat inside
```

Step 5: Specify an "Outside" Interface

```
Router(config-if)#ip nat outside
```

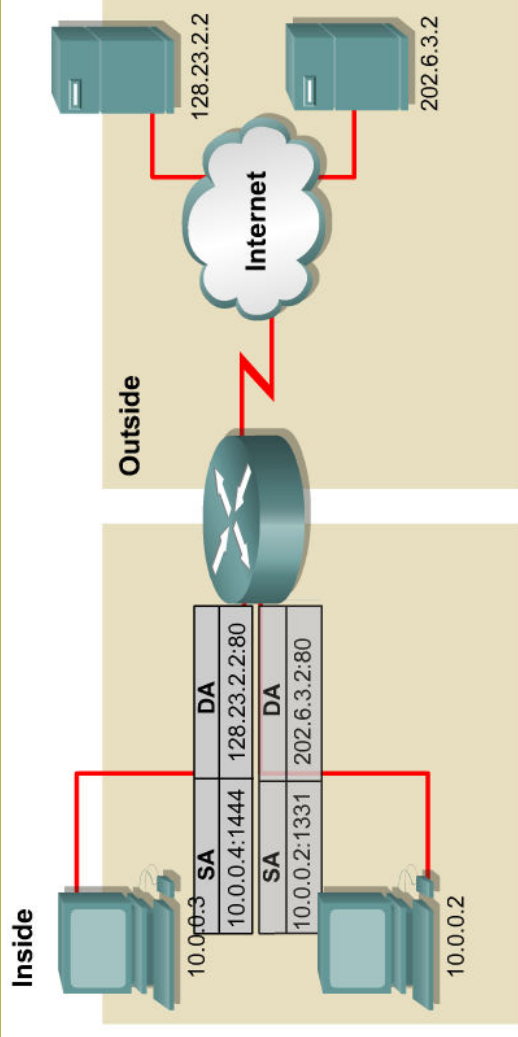

Configuración NAT Dinámico



```
ip nat pool nat-pool1 179.9.8.80 179.9.8.95 netmask 255.255.255.0
ip nat inside source list 1 pool nat-pool1
!
interface ethernet 0
ip address 10.1.1.1 255.255.0.0
ip nat inside
!
interface serial 0
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
ip nat outside
!
access-list 1 permit 10.1.0.0 0.0.0.255
```

Coincidencia de la dir. IPOrigen

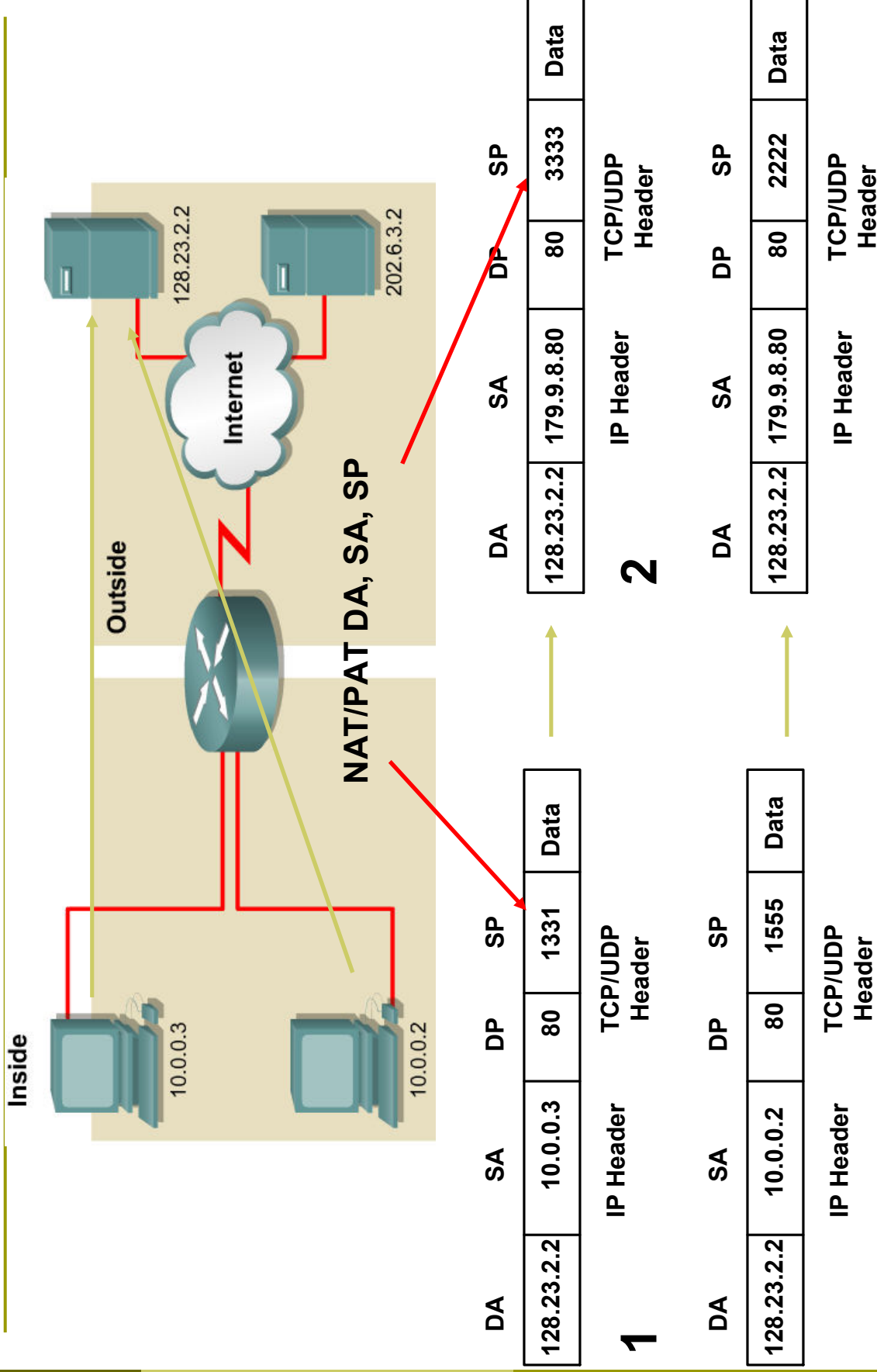
PAT – Port Address Translation



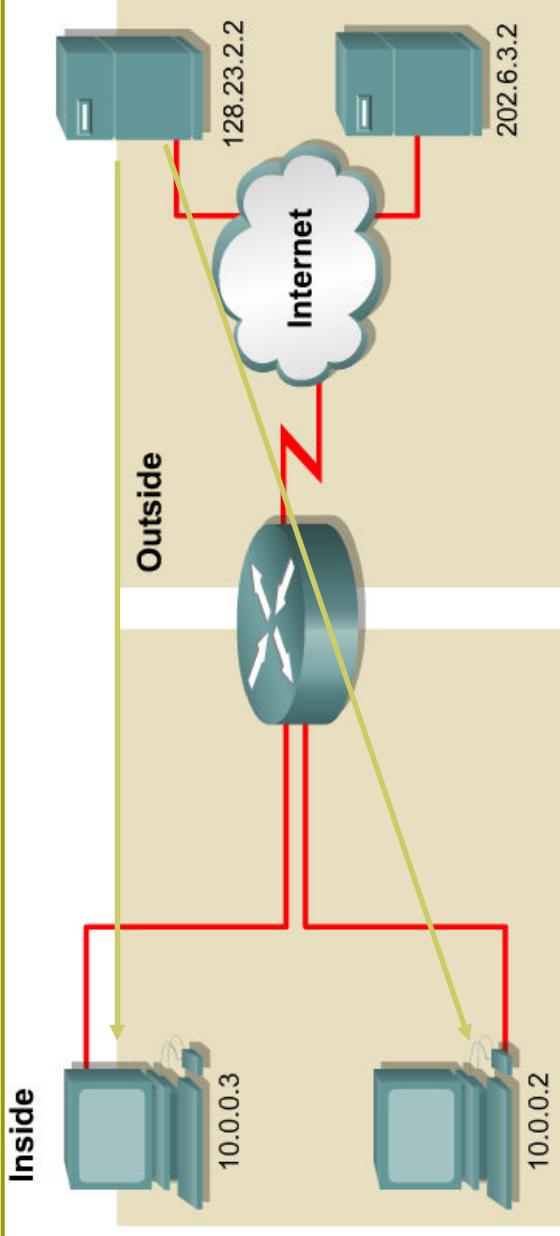
NAT Table			
Inside Local IP Address	Inside Global IP Address	Outside Local IP Address	Outside Global Address
10.0.0.2:1331	179.9.8.20:1331	202.6.3.2:80	202.6.3.2:80
10.0.0.3:1555	179.9.8.20:1555	128.23.2.2:80	128.23.2.2:80

- ❑ PAT (Port Address Translation) posibilita el uso de una única dirección pública y asignarla a, hasta 65,536 hosts internos.
- ❑ El PAT modifica los puertos origen TCP/UDP.

PAT Ejemplo



PAT Ejemplo



DA	SA	DP	SP	DA	SA	DP	SP
10.0.0.3	128.23.2.2	1331	80	179.9.8.80	128.23.2.2	3333	80

4

IP Header
TCP/UDP Header

3

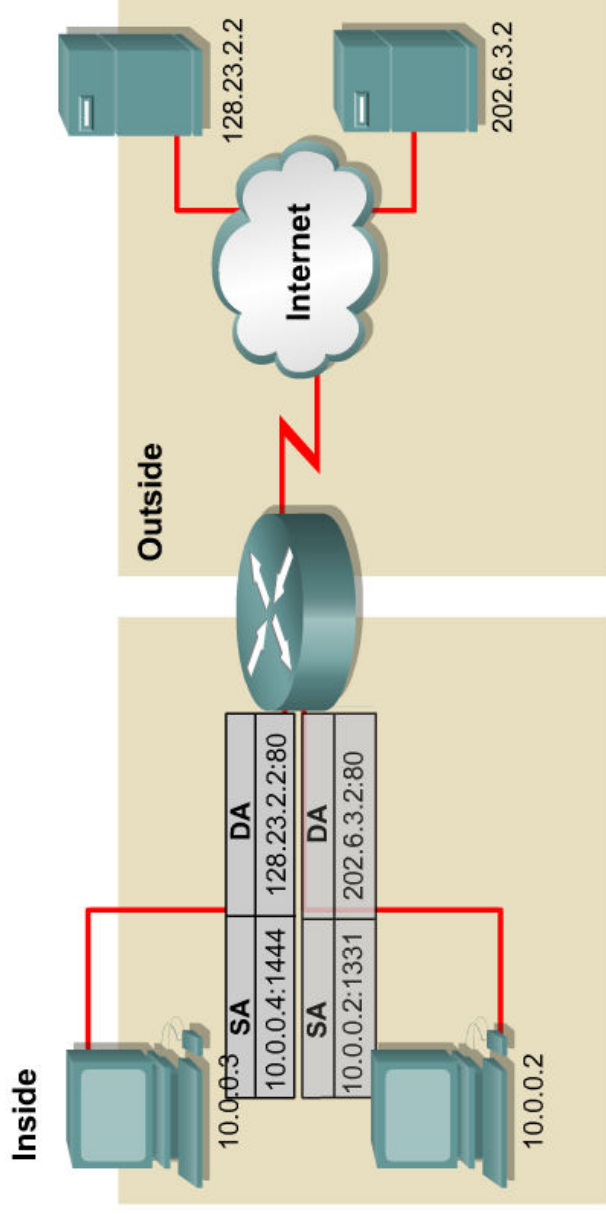
IP Header
TCP/UDP Header

DA	SA	DP	SP	DA	SA	DP	SP
10.0.0.2	128.23.2.2	1555	80	179.9.8.80	128.23.2.2	2222	80

IP Header
TCP/UDP Header

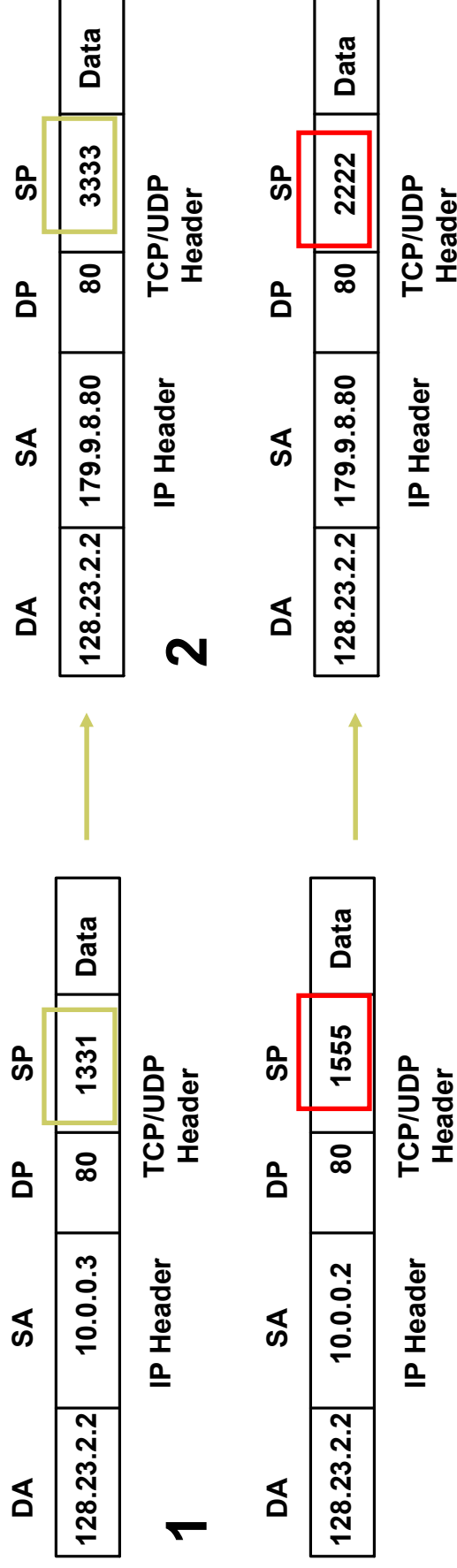
IP Header
TCP/UDP Header

PAT – Port Address Translation

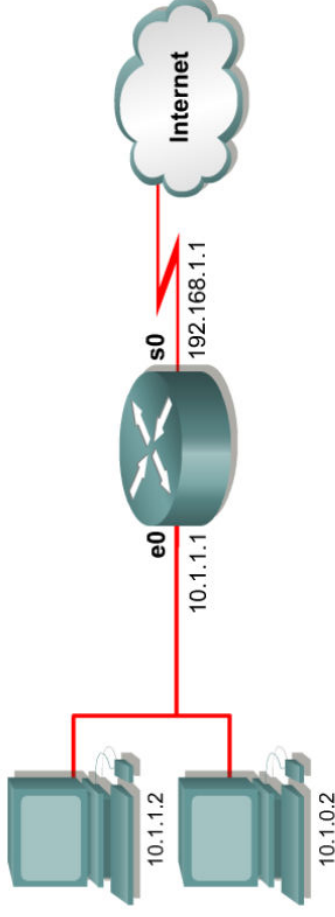


- ❑ Con PAT multiples direcciones IP privadas comparten una sola direccion IP publica (muchos a uno).
- ❑ Resuelve la limitacion de NAT de traslacion del uno a uno.

PAT – Port Address Translation



Configuracion PAT – Cisco

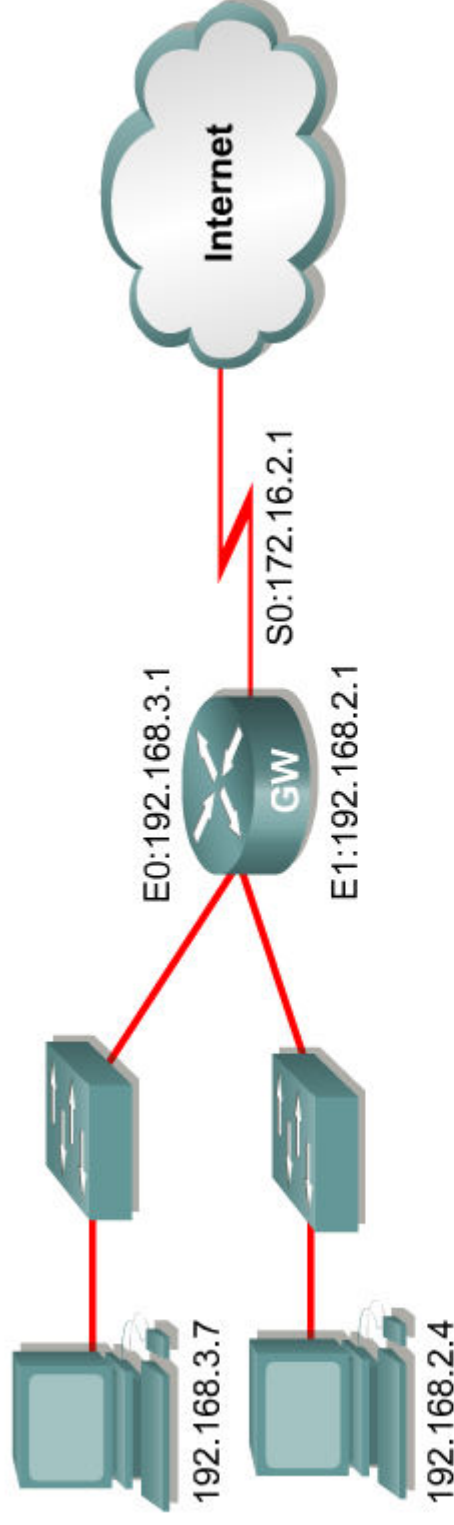


```
Router (config) #access-list 1 permit 10.0.0.0 0.0.255.255
Router (config) #ip nat pool nat-pool2 179.9.8.20 netmask
255.255.255.240
Router (config) #ip nat inside source list 1 pool nat-pool2
overload
```

- Establishes overload translation and specifies the IP address to be overloaded as that designated in the pool.

- En este ejemplo una solo se utiliza una direccion IP publica, via PAT, los puertos origen, valen para diferenciar diferentes flujos de conexion.

Configure PAT – Overload

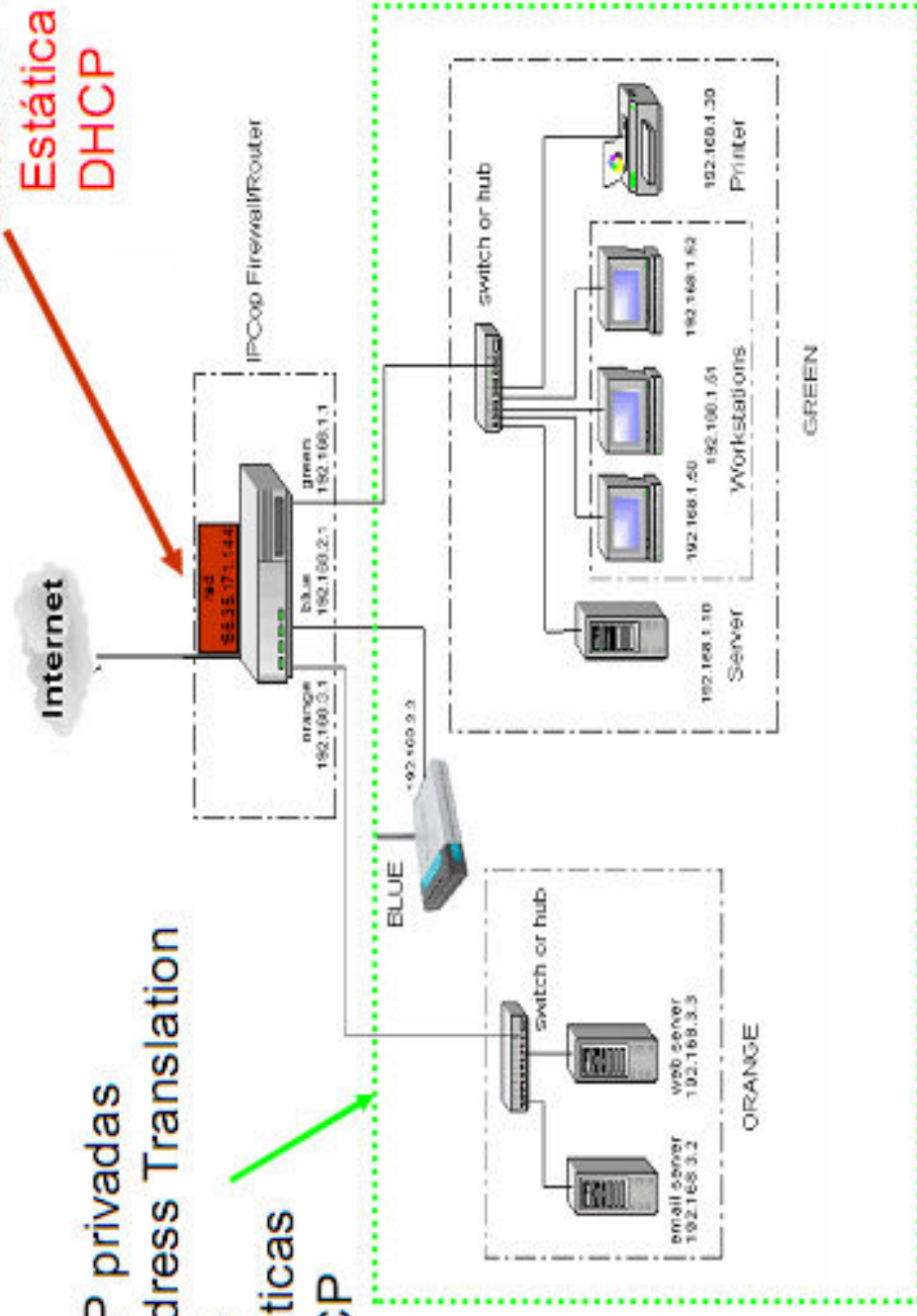


```
interface ethernet 0
ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
ip nat inside
!
interface ethernet 1
ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
ip nat inside
!
interface serial 0
ip address 172.16.2.1 255.255.255.0
ip nat outside
!
ip nat inside source list 1 interface serial 0 overload
!
access-list 1 permit 192.168.2.0 0.0.0.255
access-list 1 permit 192.168.3.0 0.0.0.255
```

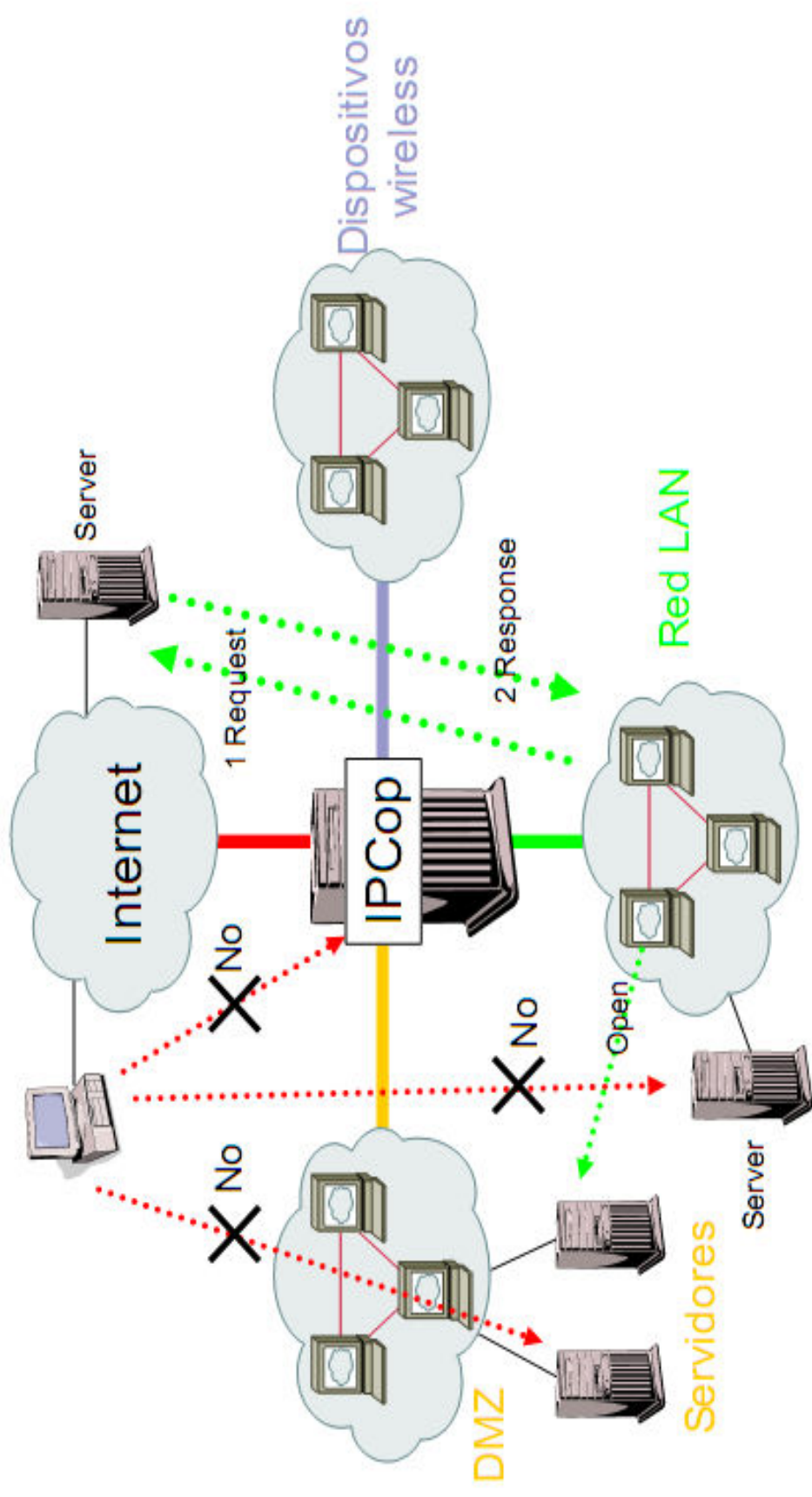

NAT/PAT con IPCop

Dirección IP Pública
Estática
DHCP

Direcciones IP privadas
PAT: Port Address Translation
Privadas
Estáticas
DHCP



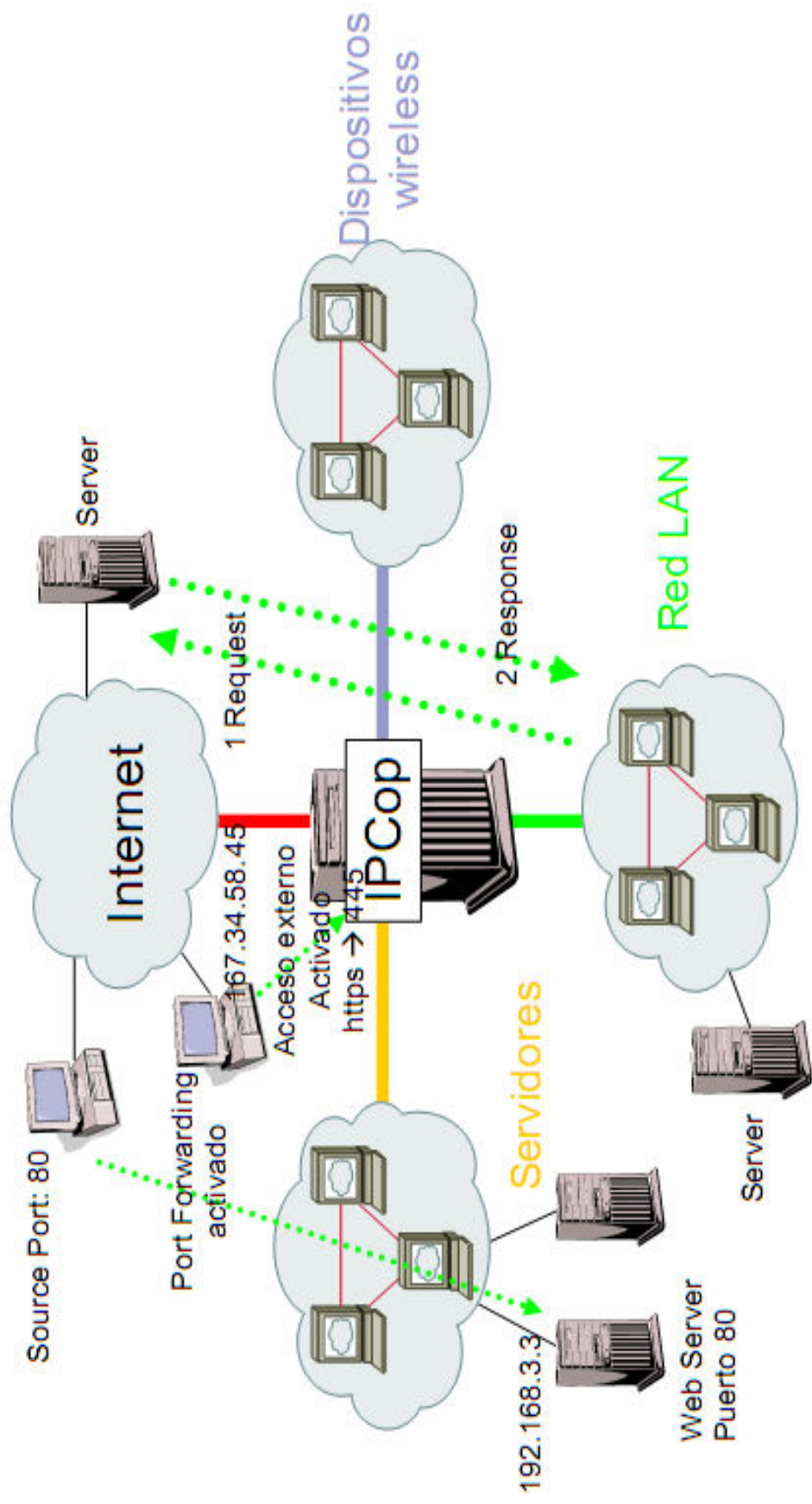
Port Forwarding



Port Forwarding

- Port Forwarding: Servicio que permite acceso limitado a la LAN interna desde el exterior
- 1. Source port (conexión desde el exterior)
- 2. 80 para web servers
- 3. 20 para FTP servers
- 4. 25 para mail servers ...
- 5. Destination IP (IP del servidor: 192.168.3.3)
- 6. Destination port (puerto configurado en el servidor)

Port Forwarding



Más información

- Documentos IETF (www.ietf.org)
 - RFC-1918: Address Allocation for Private Internets
 - RFC-1631: The IP Network Address Translator (NAT)
 - RFC-2993: Architectural Implications of NAT
 - RFC-3027: Protocol Complications with the IP Network Address Translator