# NAT (Network Address Translation)

Fac. Informática - UNLP

# Problemas con IPv4

- IPv4 tiene el espacio de direcciones “casi” agotado.
- Soluciones temporales:
  - CIDR: Tablas de ruteo.
  - DHCP: direcciones escasas, facilidad de administración.
  - NAT: direcciones escasas.
- Solución definitiva:
  - IPv6

# NAT (Network Address Translation)

- Traslación de direcciones de un espacio privado (**no** “enrutable” en Internet) a un espacio público.

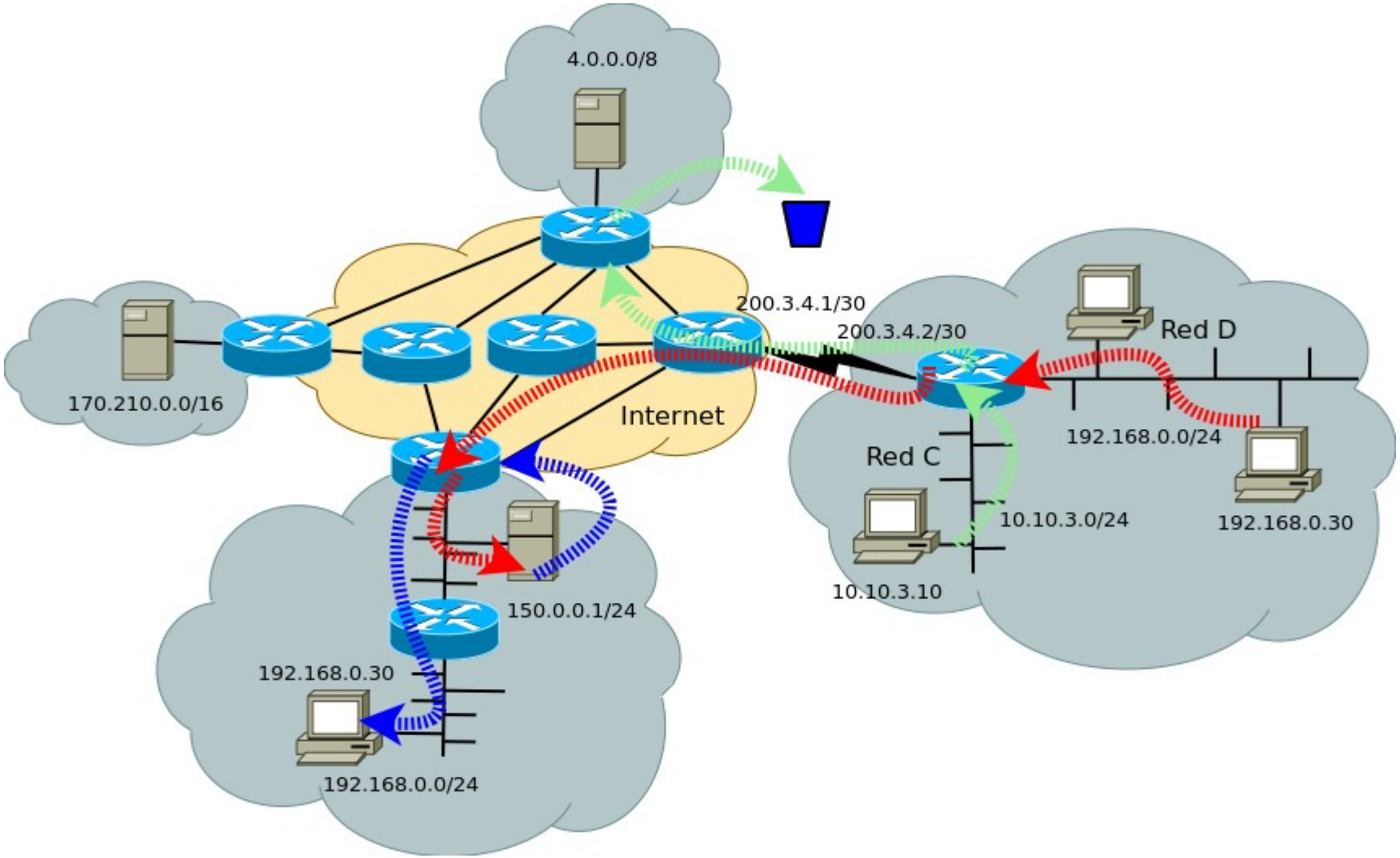
- Direcciones Privadas: RFC-1918:
  - 1 Clase A: 10.0.0.0/8
  - 16 Clases B: 172.16.0.0/12.
  - 256 Clases C: 192.168.0.0/16.

- Proceso definido en **RFC-3022**, hace obsoleta a **RFC-1631**.

# Problemas con IP Privadas

- No son únicas, por lo tanto:
  - Las rutas pueden ser confundidas.
  - Habitualmente son filtradas por routers de borde.
  - Algunos protocolos no funcionan adecuadamente, FTP, VoIP, etc.

# Problemas con IP Privadas



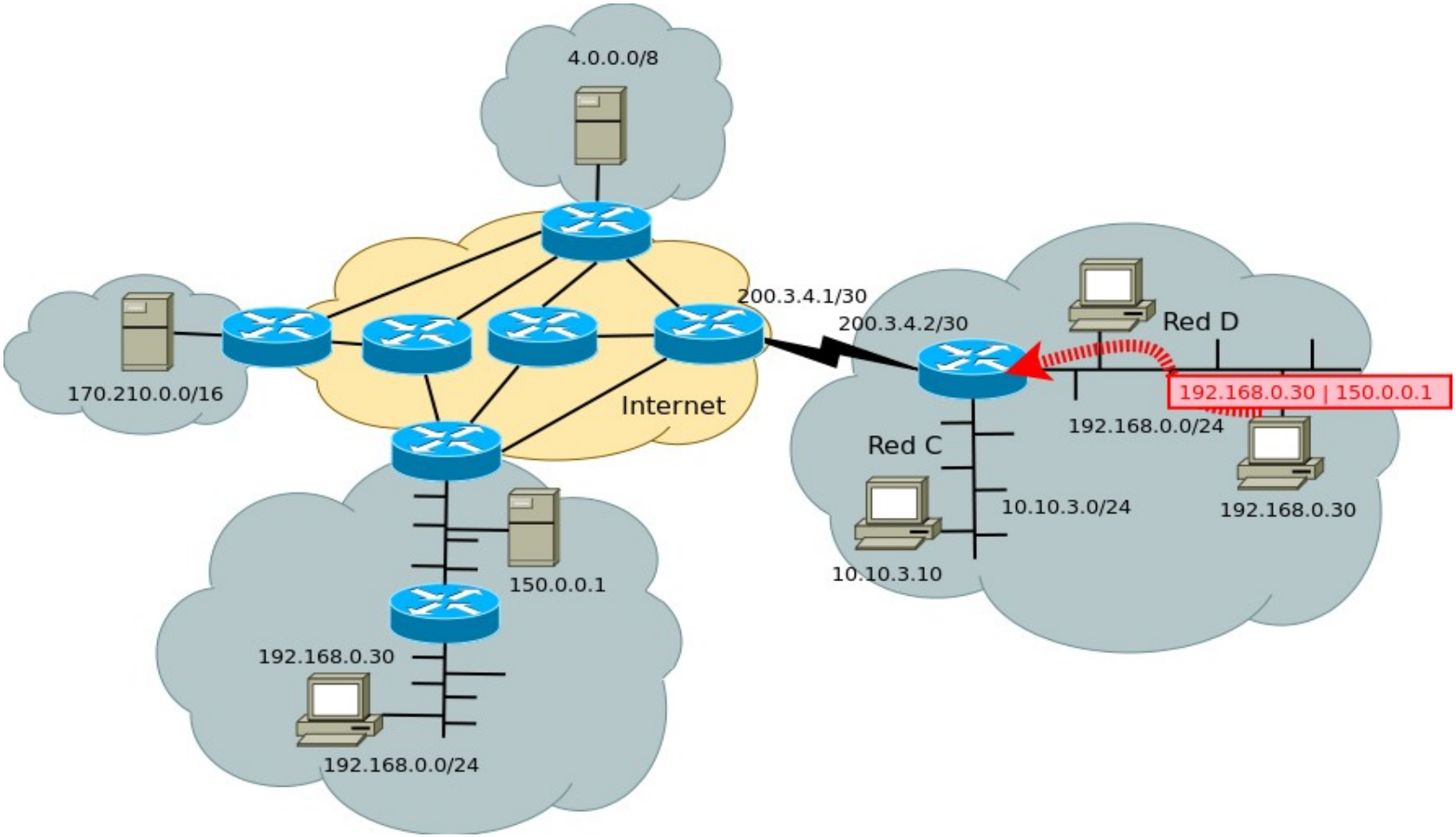
# Procesos de Traslación

- Se realizan sobre redes stubs (solo una salida).
- Se deben mantener tablas de traslaciones.
- Varias formas de realizarlo:
- **NAT** (Network Address Translation):
  - Estático.
  - Dinámico.
- **NAPT** (Network Address Port Translation):
  - Dinámico sobre pool.
  - Dinámico sobre dir. overload/masquerade.
- Modificación de direcciones, ports, checksums.

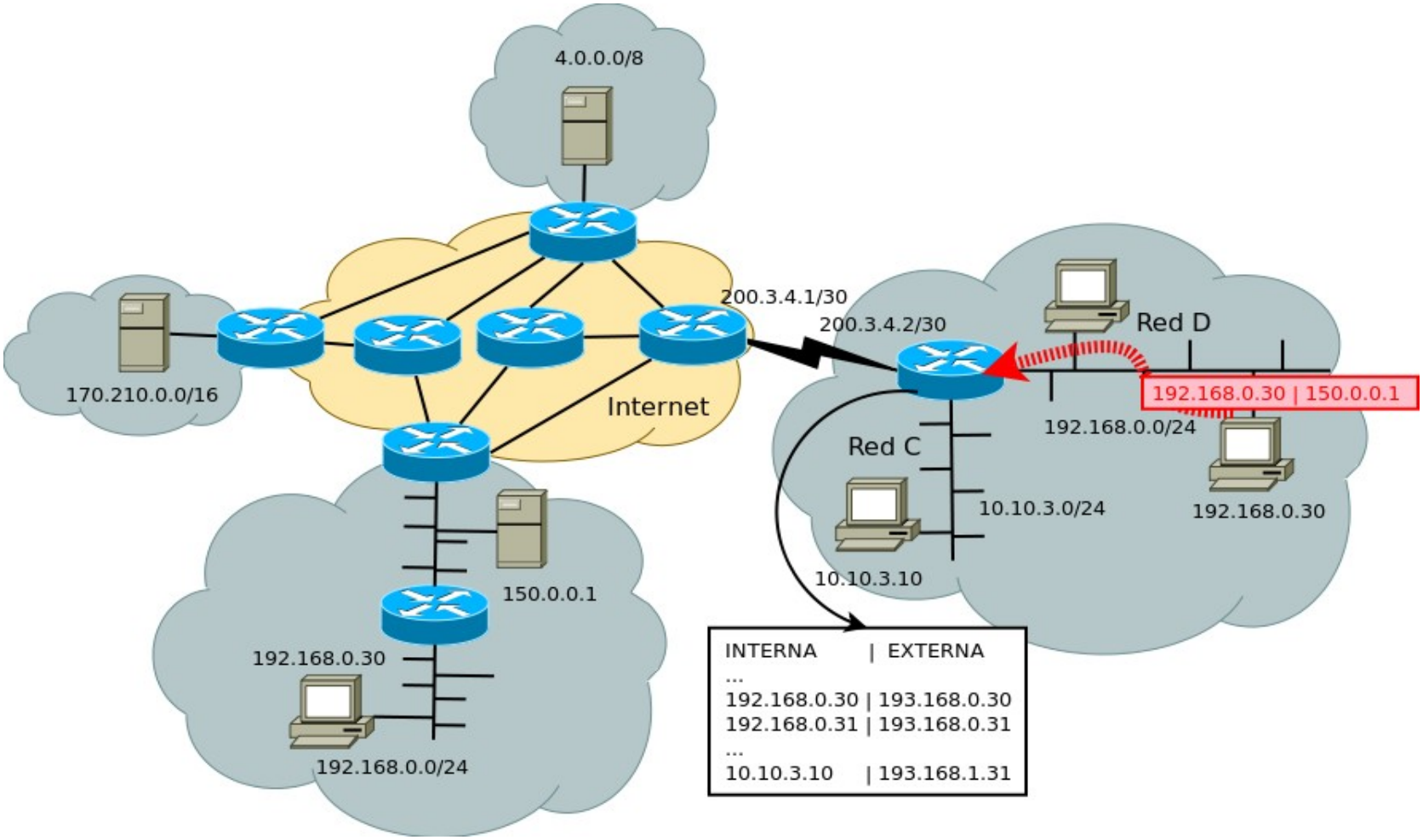
# NAT (NAT básico)

- Una forma de realizarlo es: **“one-to-one”** (uno a uno), **NAT básico**:
- Se mapea una dirección IPv4 privada a una dirección IPv4 pública.
- Si se hace de forma **estática** requiere tantas direcciones públicas como privadas.
- Permite acceso en ambas direcciones.
- Si se hace de forma **dinámica** no es necesario, pero sí se requiere un timer por cada entrada. Limita acceso simultaneo de acuerdo al pool pub.

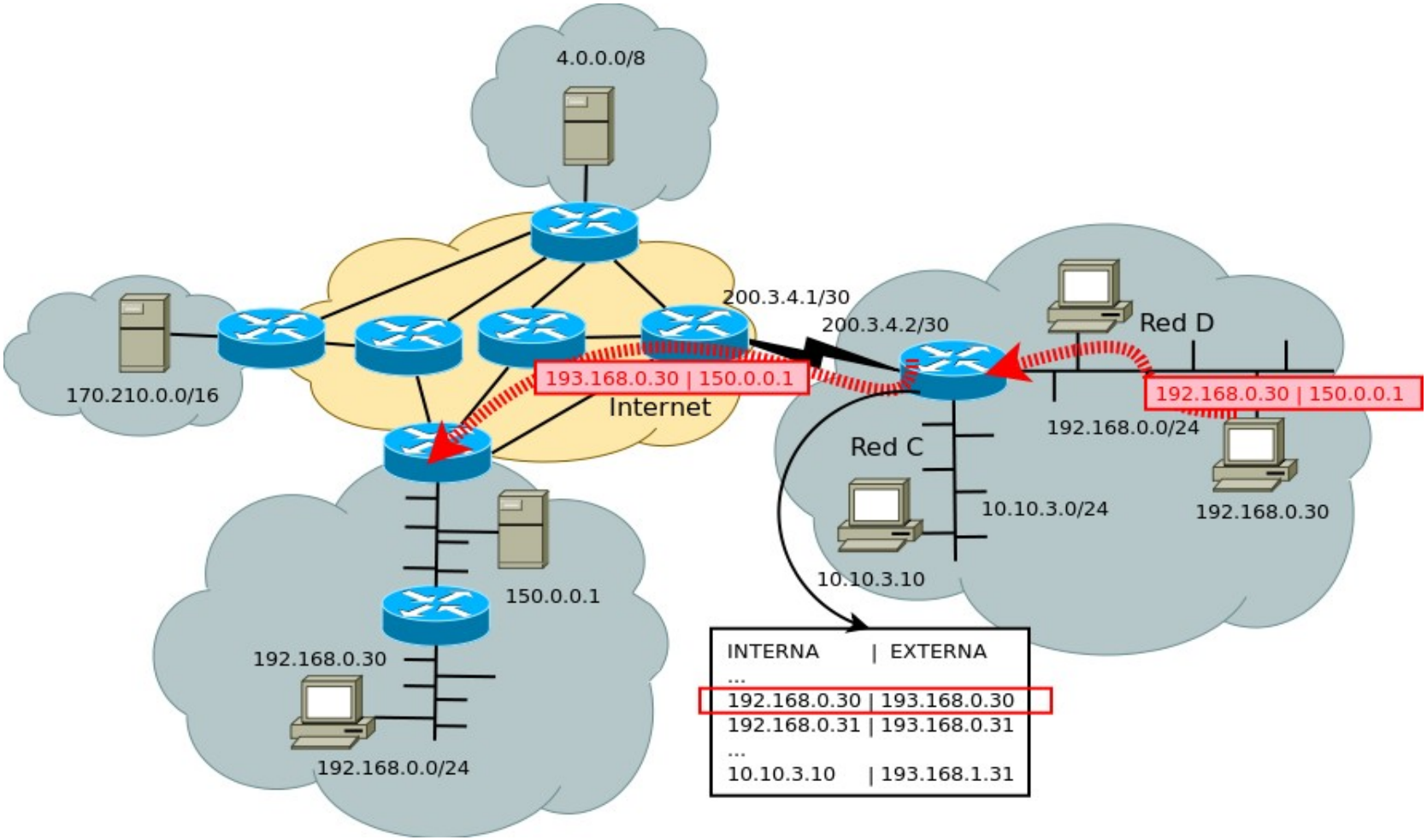
# Ejemplo NAT estático (1)



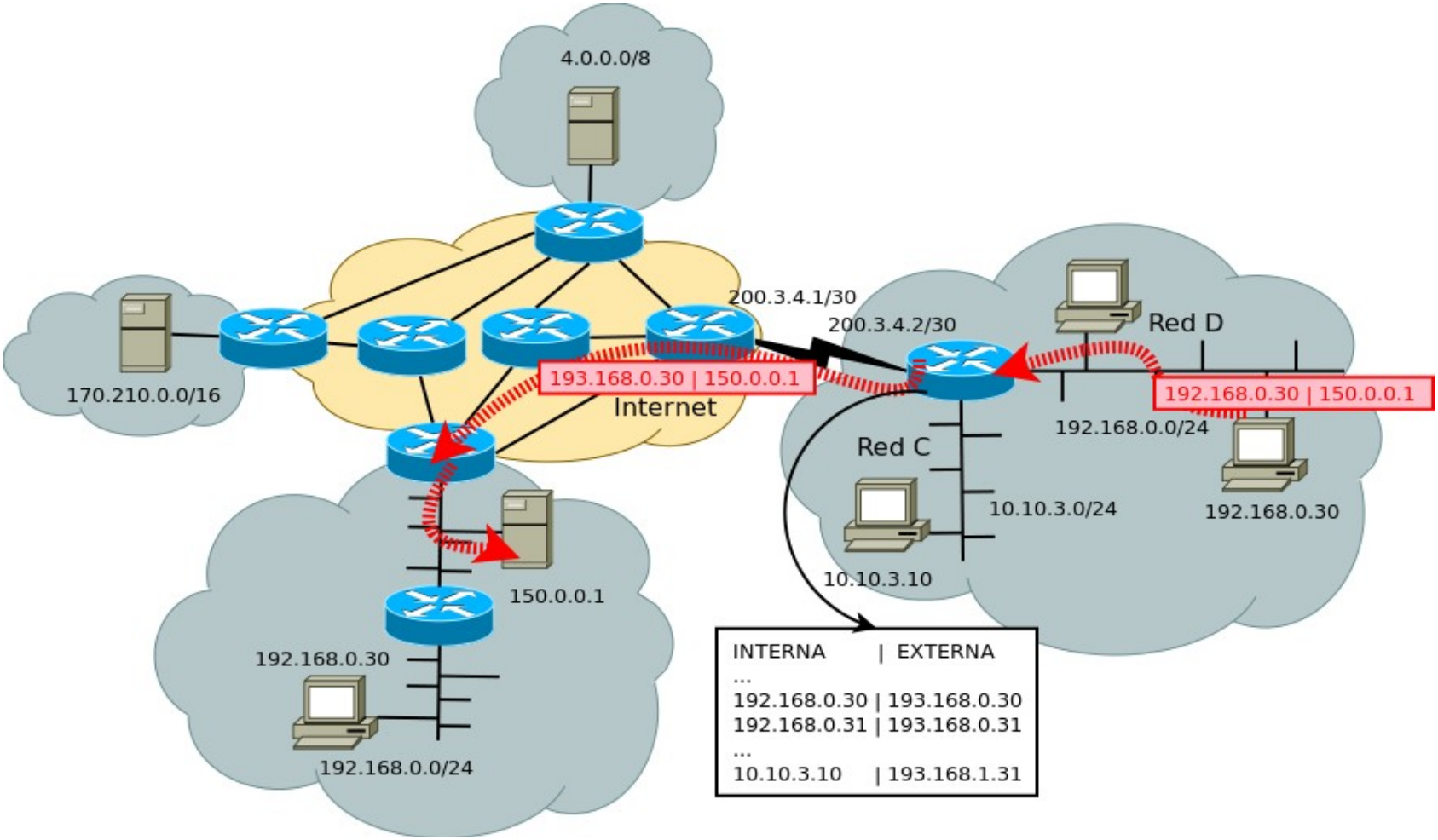
# Ejemplo NAT estático (2)



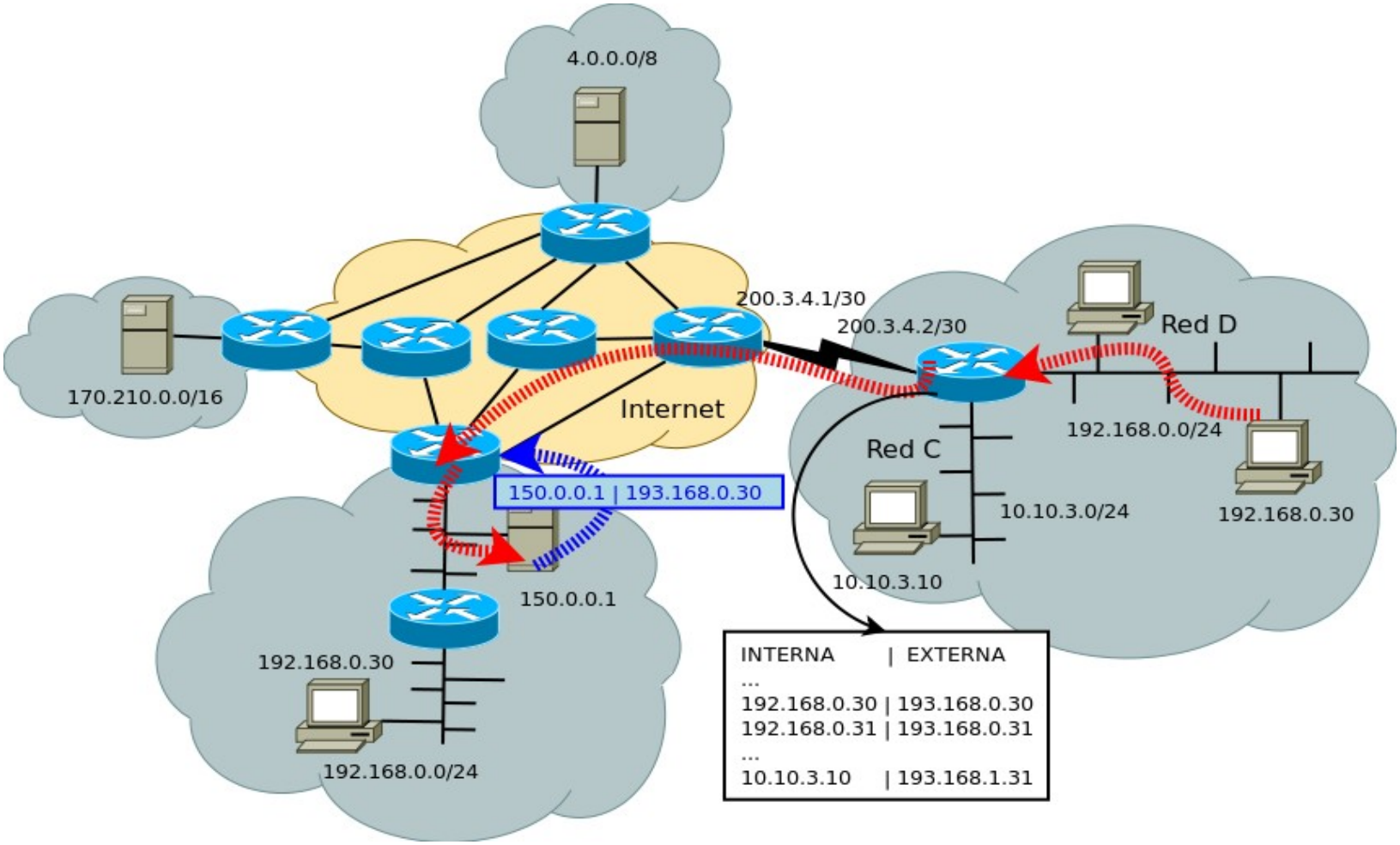
# Ejemplo NAT estático (3)



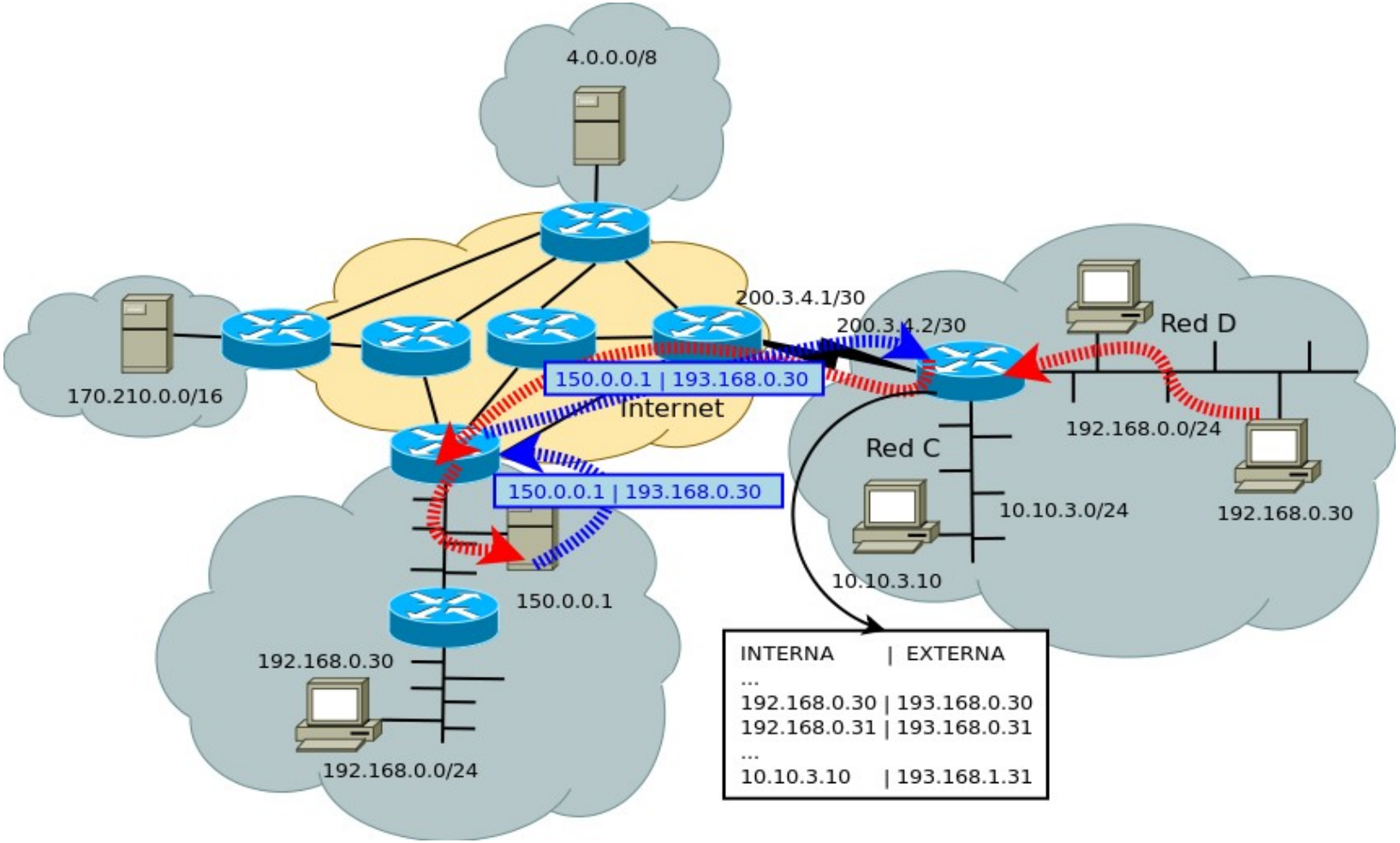
# Ejemplo NAT estático (4)



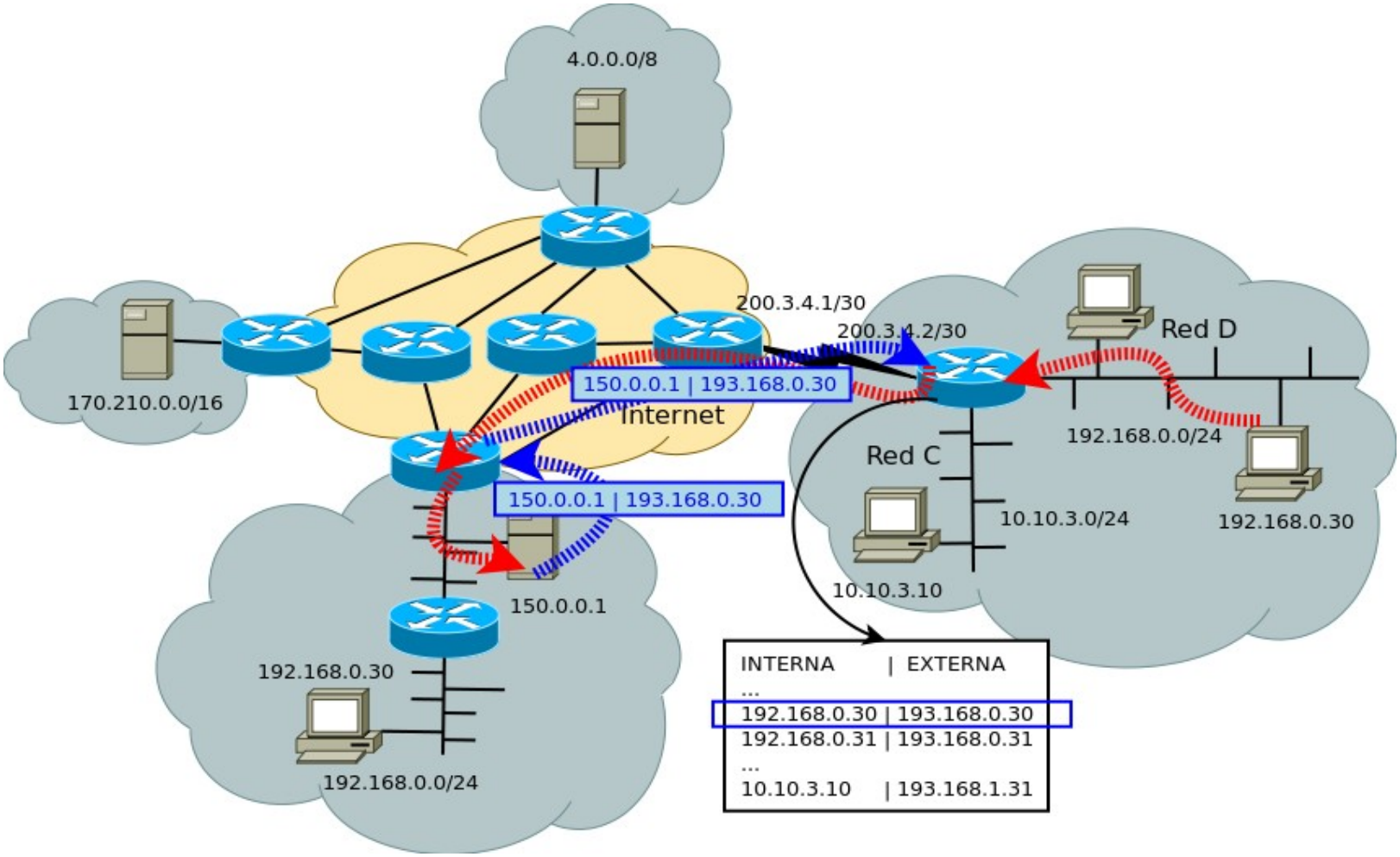
# Ejemplo NAT estático (5)



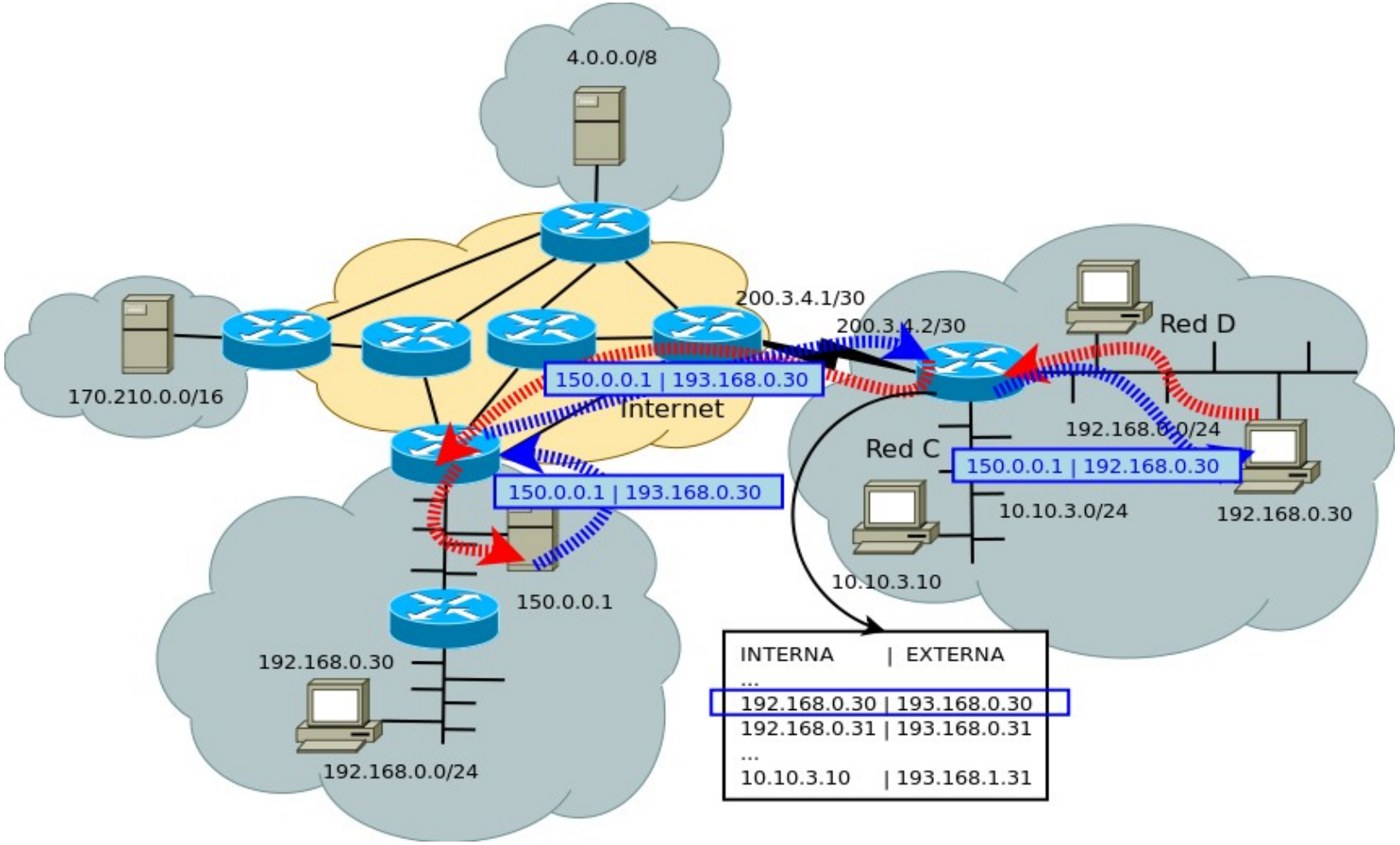
# Ejemplo NAT estático (6)



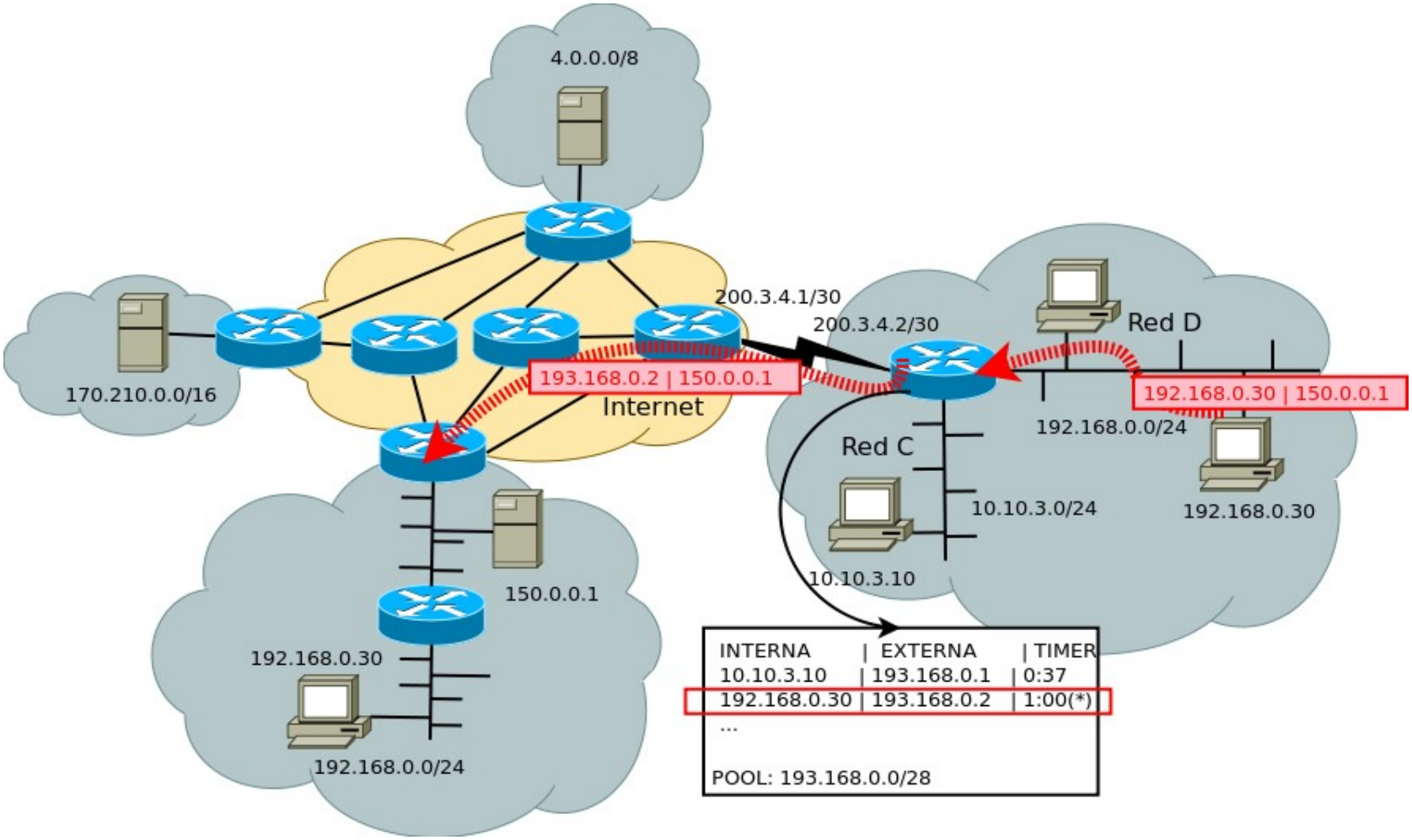
# Ejemplo NAT estático (7)



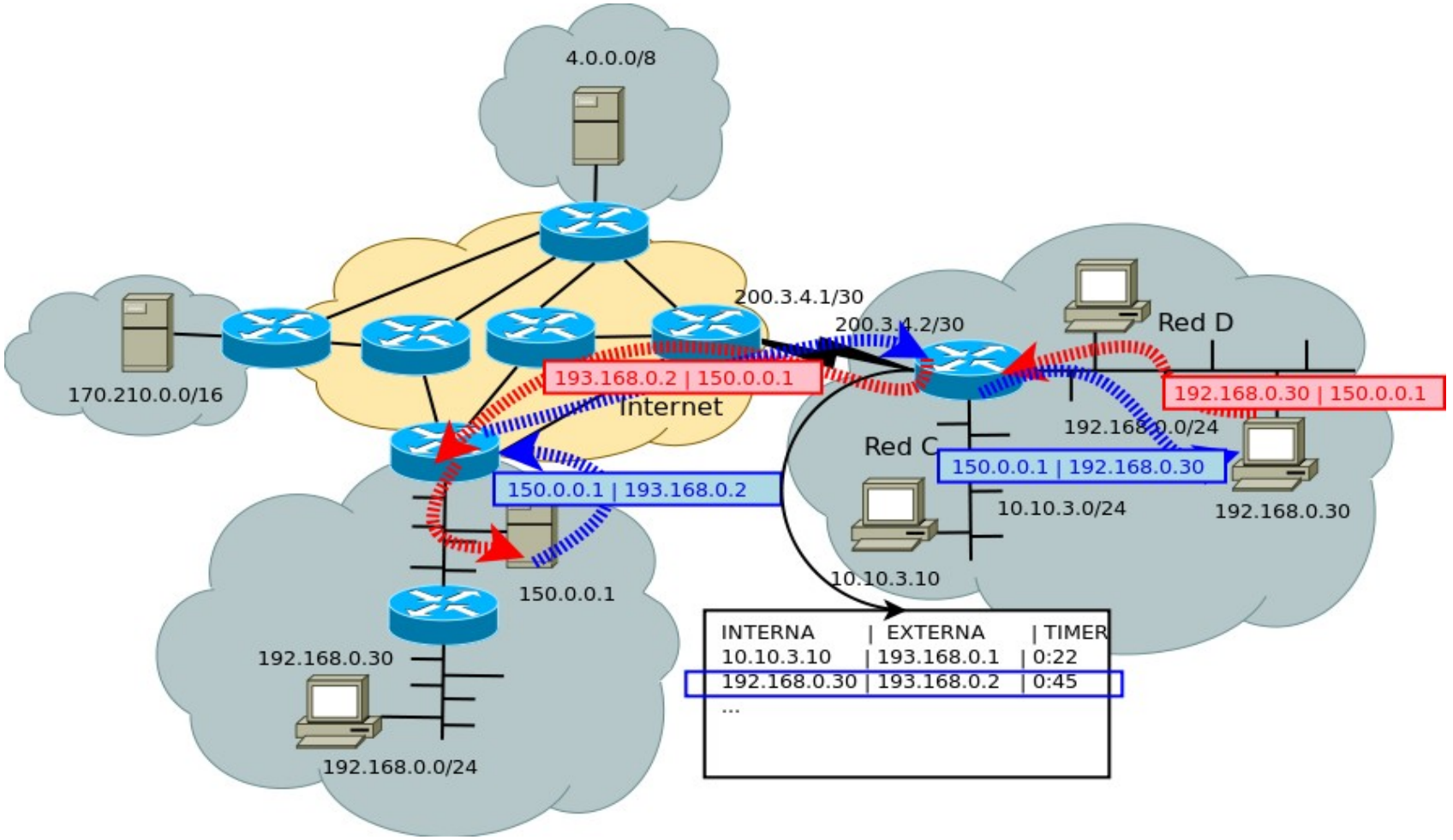
# Ejemplo NAT estático (8)



# Ejemplo NAT dinámico (1)



# Ejemplo NAT dinámico (2)



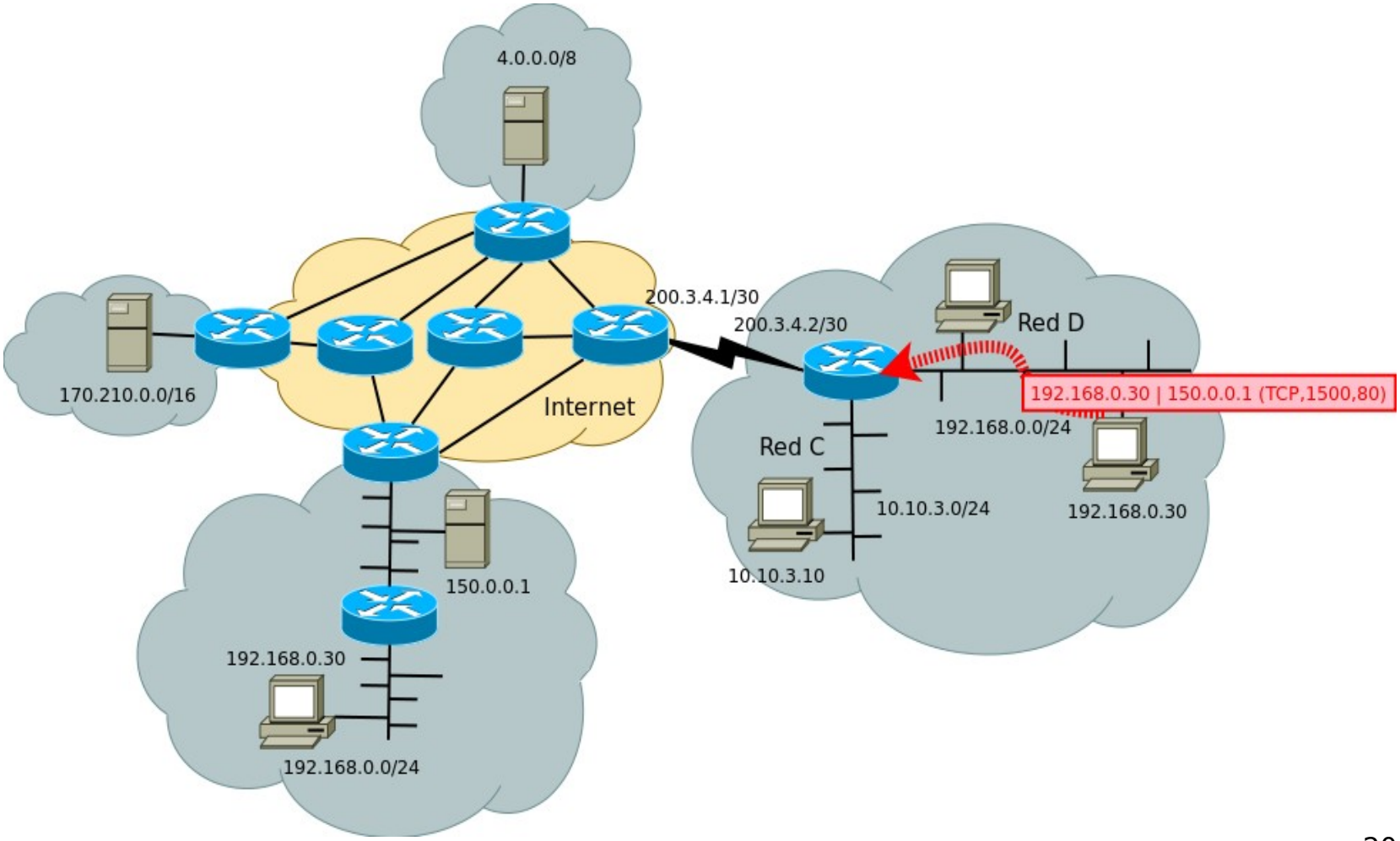
# NAPT (Network Address Port Translation)

- NAT no es implementable cuando se tiene un **pool chico** de direcciones o no se posee direcciones publicas asignadas.
- En ese caso se debe trabajar con campos de la capa de transporte o del payload.
- **NAPT** es conocido como **PAT (Port Address Translation): “one-to-many”.**
- Se utilizan los **puertos** de los protocolos u otros valores como ICMP **Identifier** para resolver el mapeo.
- Se pueden usar timers y sesión del protocolo.

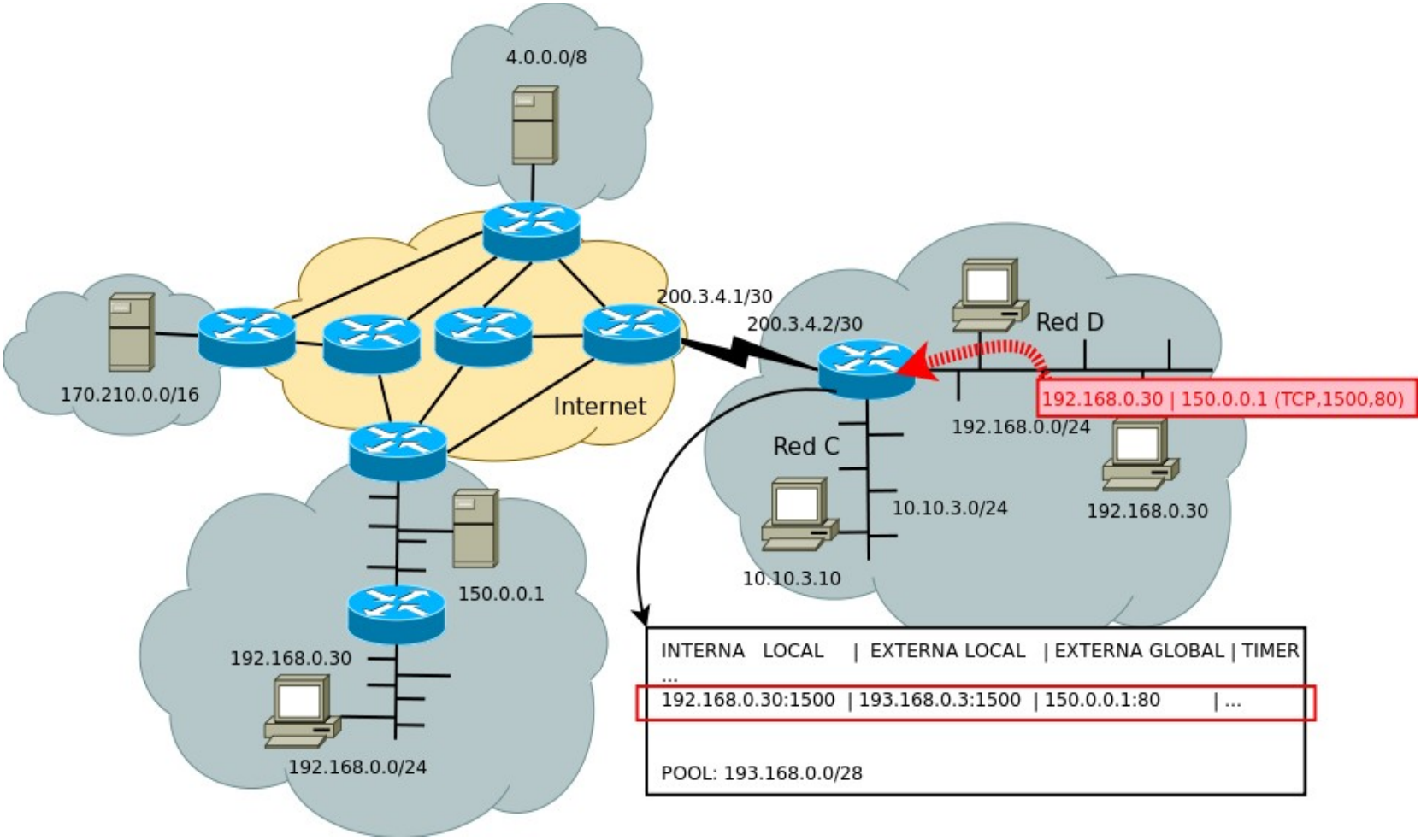
# NAPT (Network Address Port Translation)

- En la tabla de traslaciones se mantienen el **protocolo y los puertos origen y destino**.
- Se intenta conservar el puerto origen, pero si esta “ocupado” se debe reemplazar por otro.
- El dispositivo debe “violar” los límites impuestos por la división en capas.
- Dos alternativas:
  - Utilizando un pool y haciendo PAT sobre este.
  - Utilizando la dir. IP externa y haciendo **overloading/masquerading** sobre esta.

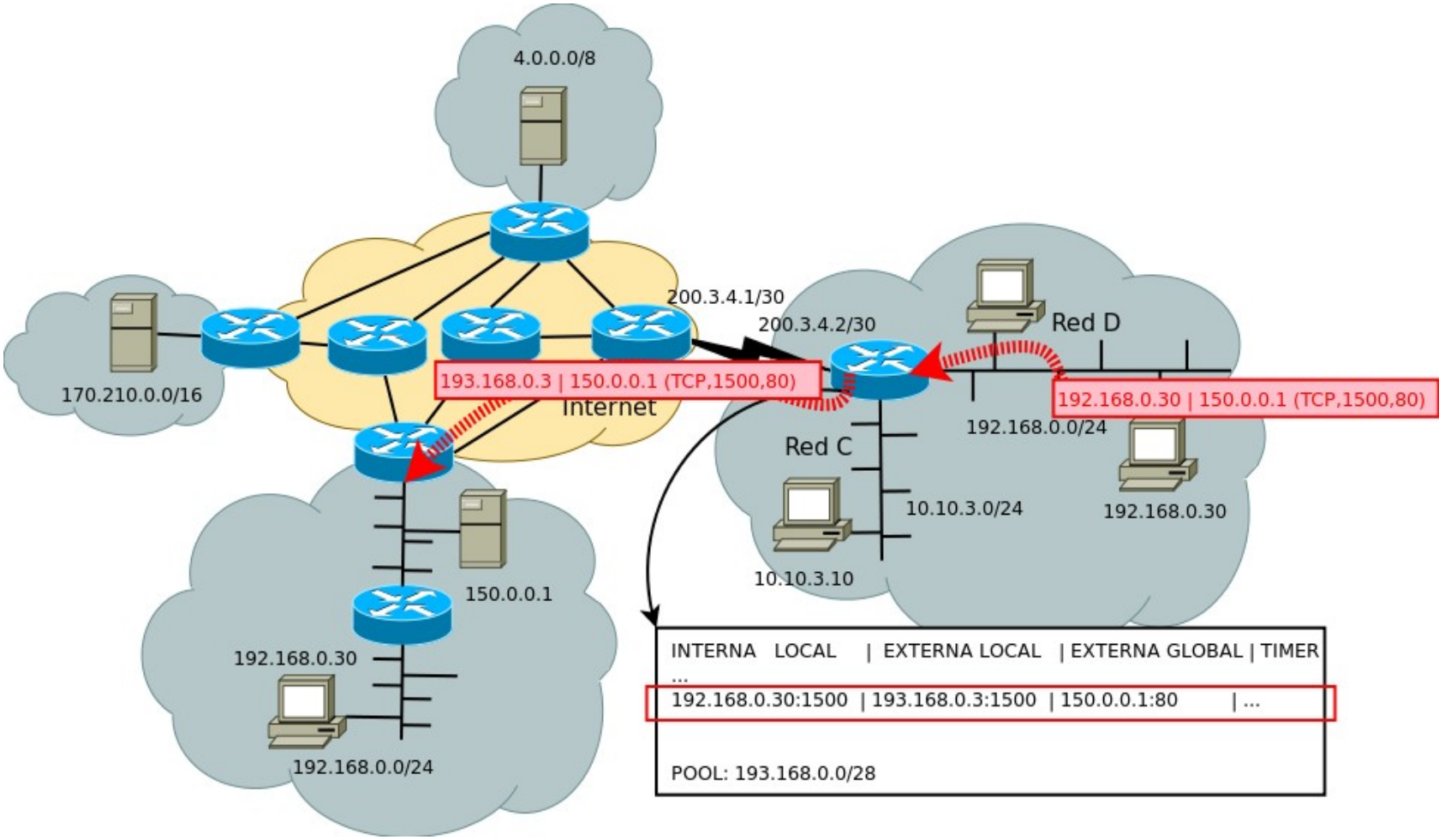
# Ejemplo de NAPT (Pool) (1)



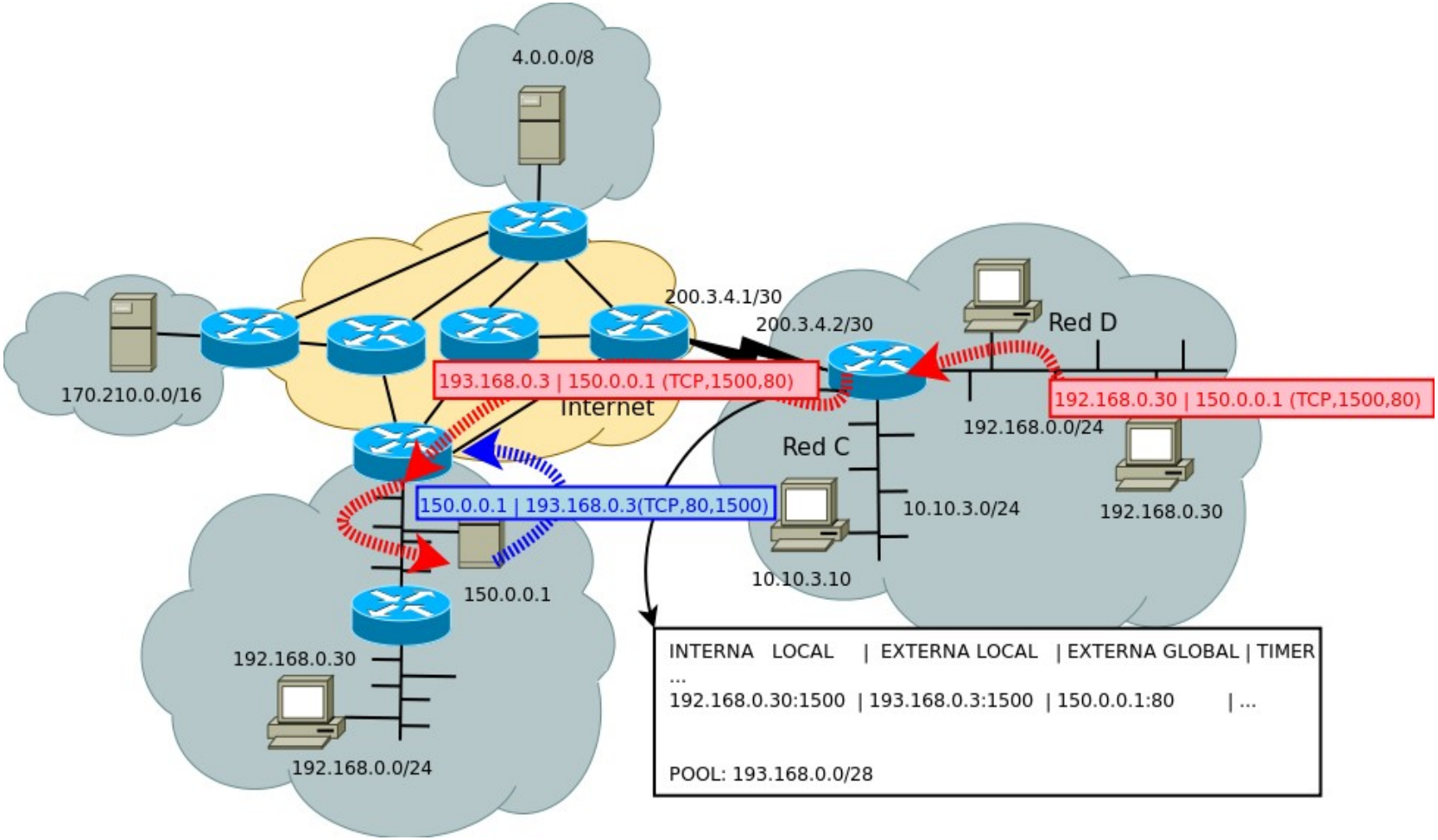
# Ejemplo de NAPT (Pool) (2)



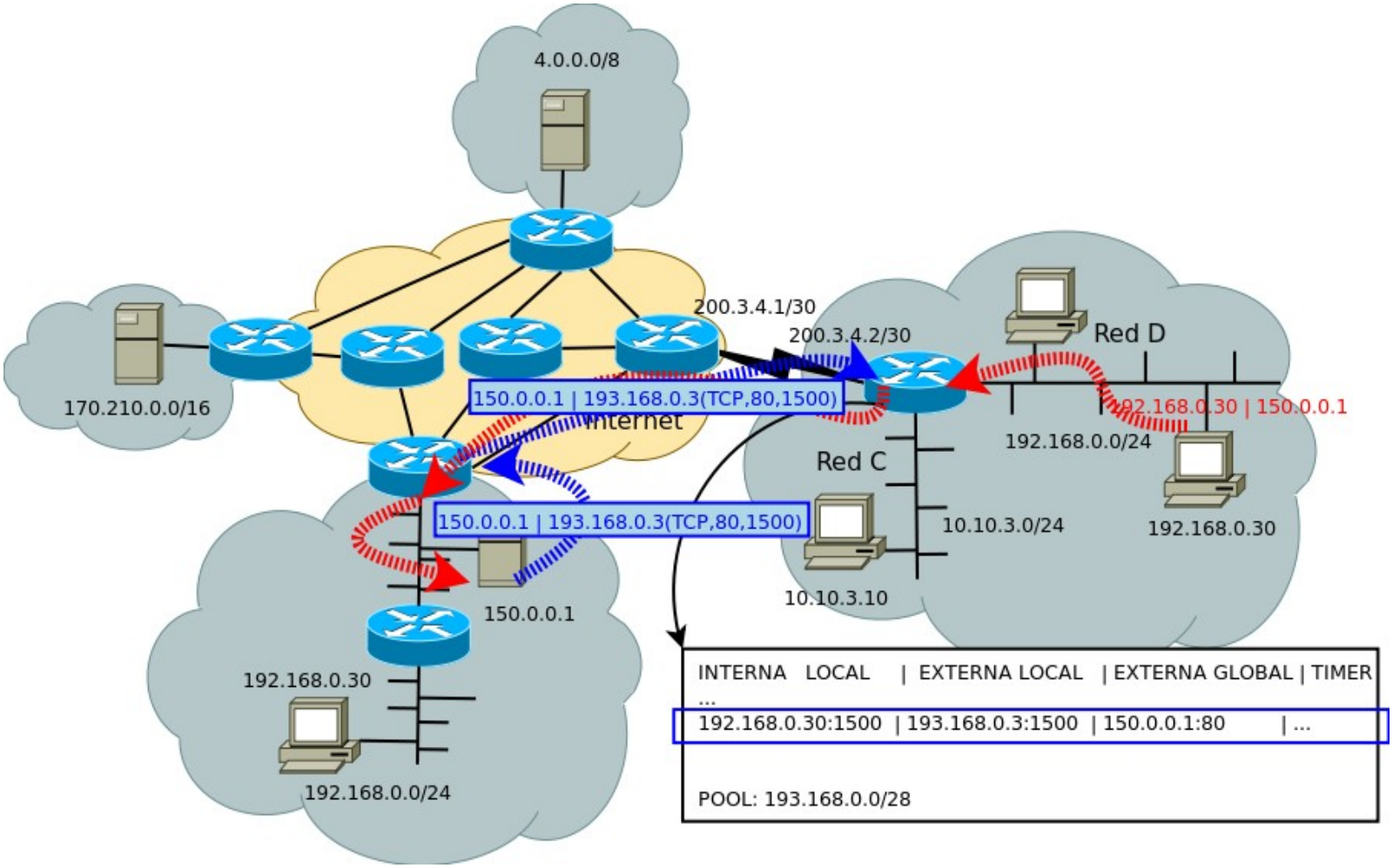
# Ejemplo de NAPT (Pool) (3)



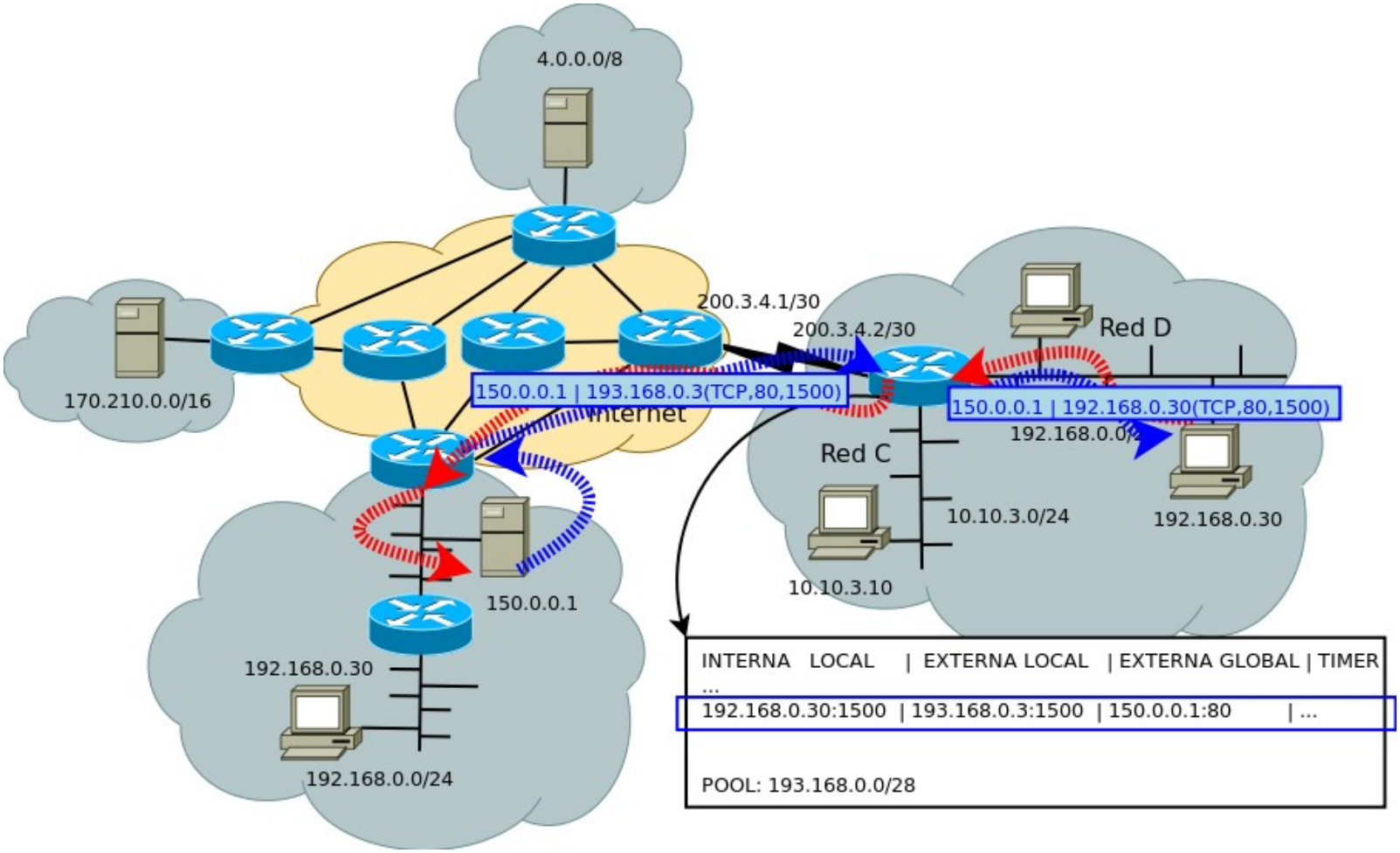
# Ejemplo de NAPT (Pool) (4)



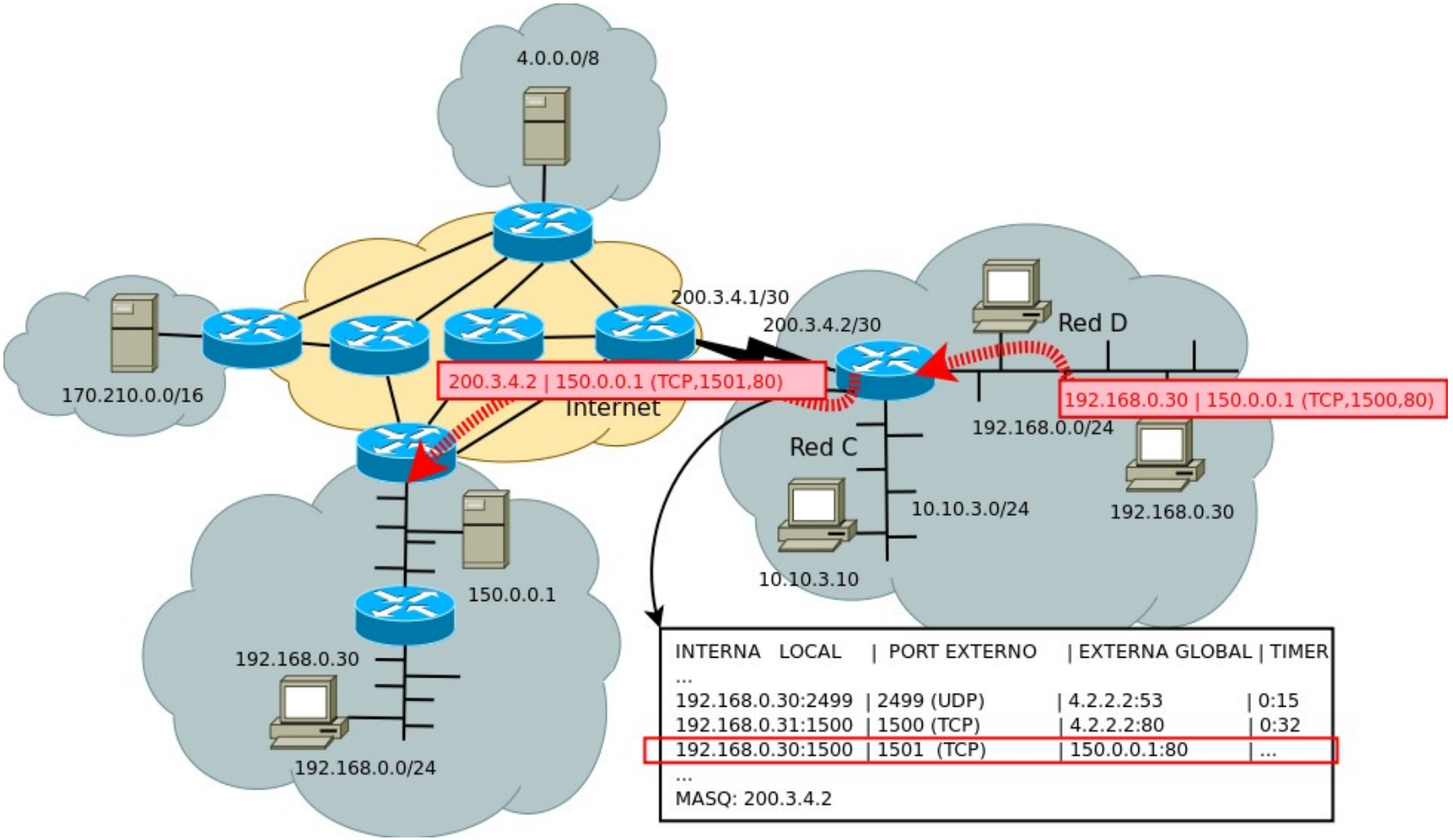
# Ejemplo de NAPT (Pool) (5)



# Ejemplo de NAPT (Pool) (6)



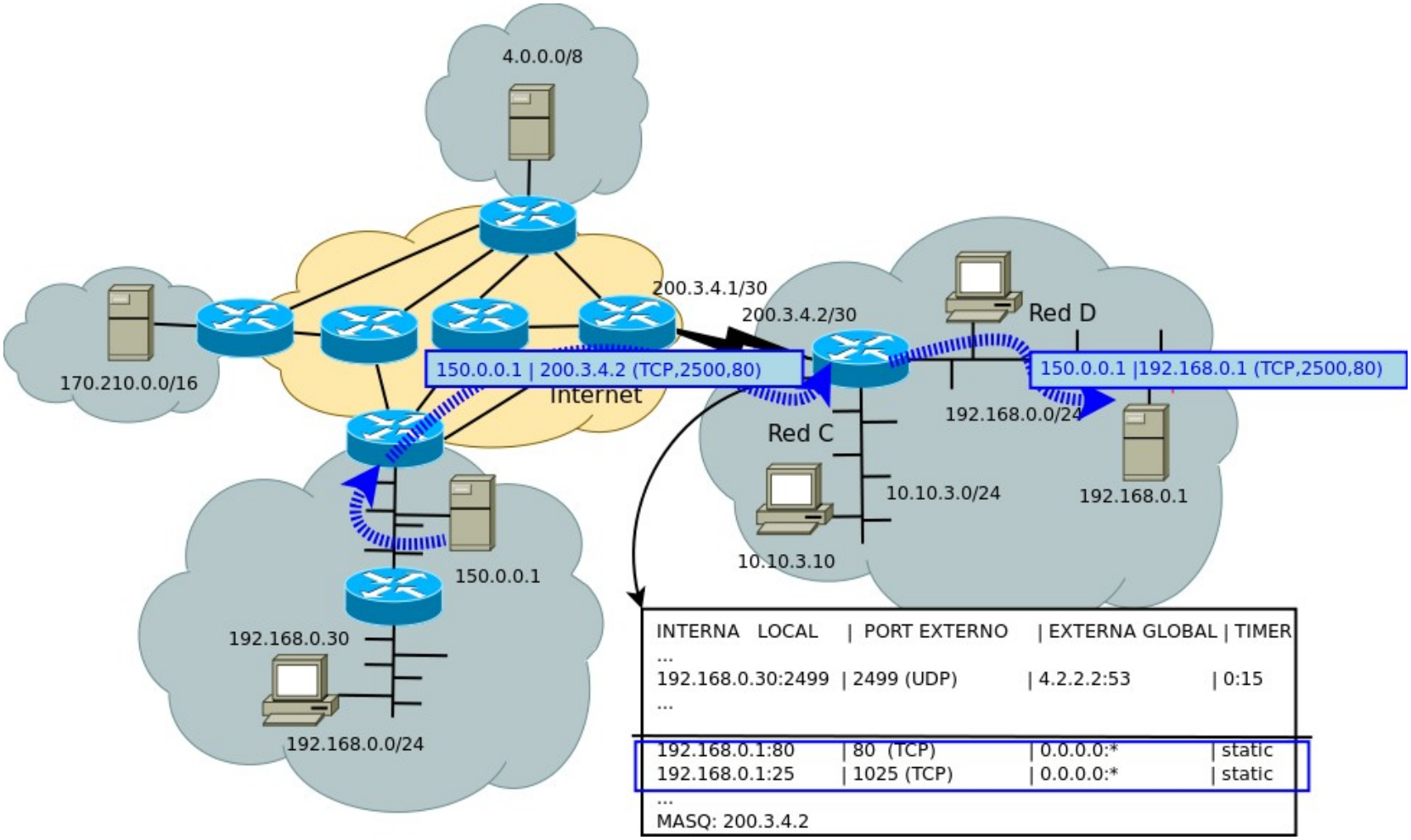
# Ejemplo de NAPT (OVERLOAD/MASQ)



# Port Forwarding

- Overloading/Masq no permiten acceso desde “afuera” hacia “adentro”.
- Solo se permiten entrar tráfico de conexiones generadas internamente.
- Mediante **Port Forwarding** (Re-envío de puerto) se permite poder tener servicios en una red privada accesibles desde “afuera”.
- No se requiere NAT estático, se implementa con NAPT y mapeo reverso estático de puertos.

# Ejemplo de Port Forwarding



# Conclusiones

- NAT/NAPT resuelve temporalmente la escasez de direcciones Ipv4.
- Algunos servicios no funcionan.
- Da una “sensación” de seguridad, aunque no siempre es verdad.
- Se pierde la idea de IP end-to-end.
- Firewalls más complejos.

# Referencias:


- Kurose/Ross: Computer Networking (5th Edition).
- Cisco CCNAv3.1.
- Cisco CCNA v4.0 exploration.
- RFC-1918 - Address Allocation for Private Internets.
- RFC-3022 - Traditional IP Network Address Translator (Traditional NAT).
- RFC-2663 - IP Network Address Translator (NAT) Terminology and Considerations