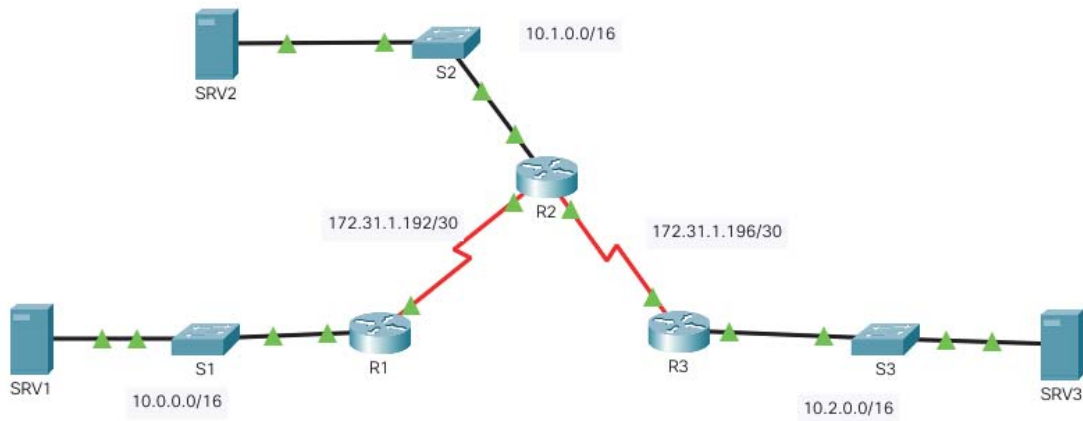


## Supuesto práctico A.

La topología de la figura adjunta corresponde a un CPD con tres ubicaciones distantes que se interconectan mediante líneas serie punto a punto. Todos los dispositivos son nuevos y están correctamente conectados.



Los elementos que podemos ver en la figura son:

- **Routers.** Las tablas de direccionamiento de los *routers* son las siguientes:

Dispositivo	Interfaz	Dirección IPv4	Máscara de subred
R1	G0/0	10.0.0.1	255.255.0.0
	S0/0/0	172.31.1.194	255.255.255.252
R2	G0/0	10.1.0.1	255.255.0.0
	S0/0/0	172.31.1.193	255.255.255.252
R3	G0/0	10.2.0.1	255.255.0.0
	S0/0/0	173.31.1.198	255.255.255.252

- **Servidores.** Para estos elementos las tablas de direccionamiento se muestran más abajo. El nombre de la interfaz de red en todos los servidores es `eth0`.

Dispositivo	Dirección IPv4	Máscara de subred	Gateway
SRV1	10.0.0.254	255.255.0.0	10.0.0.1
SRV2	10.1.0.254	255.255.0.0	10.1.0.1

---

Dispositivo	Dirección IPv4	Máscara de subred	Gateway
SRV3	10.2.0.254	255.255.0.0	10.2.0.1

---

- **Switches.** La tabla de direccionamiento de los *switches* es:

---

Dispositivo	Dirección IPv4	Máscara de subred	Gateway
S1	10.0.0.2	255.255.0.0	10.0.0.1
S2	10.1.0.2	255.255.0.0	10.1.0.1
S3	10.2.0.2	255.255.0.0	10.2.0.1

---

**Nota:**

A efectos prácticos y para todos los supuestos de este ejercicio puede suponer que los *routers* admiten tanto la sintaxis del comando `ip` de Unix/Linux como la sintaxis del comando `ip` de IOS. Indique en cualquier caso qué sintaxis utiliza. También supondremos que los servidores cuenta con un sistema operativo Linux.

## Apartado 1. Configuración de las interfaces de red.

Se requiere aplicar la configuración de IPv4 necesaria según la información indicada en las tablas de direccionamiento de cada uno de los dispositivos para su correcto funcionamiento.

- **Cuestión 1.1.** Especifique la configuración a realizar en los *routers* R1, R2 y R3.
- **Cuestión 1.2.** Especifique la configuración necesaria en los servidores Linux SRV1, SRV2 y SRV3.
- **Cuestión 1.3.** Dado que los *switches* S1, S2 y S3 no operan a nivel de IP. ¿Cuál podría ser el motivo por el que se les asigna una dirección IPv4?
- **Cuestión 1.4.** Suponiendo que se aplica correctamente la configuración IPv4 a todos los dispositivos. ¿Es suficiente para proporcionar la conectividad extremo a extremo en toda la topología? Razone la respuesta.

## Apartado 2. Routing.

- **Cuestión 2.1.** Especifique las diferentes rutas estáticas necesarias para conseguir la conectividad completa entre cada uno de los *routers* R1, R2 y R3.

- **Cuestión 2.2.** ¿Además de las rutas estáticas definidas, sería necesario configurar rutas por defecto en los *routers*? Razone la respuesta.

### Apartado 3. Conectividad.

Suponga que con las configuraciones realizadas hasta el momento está asegurada la conectividad extremo a extremo en toda la topología. Responda a las siguientes cuestiones:

- **Cuestión 3.1.** ¿Cómo comprobaría que realmente existe conectividad entre todos los dispositivos dos a dos?
- **Cuestión 3.2.** Suponga que el *gateway* por defecto en *SRV3* se ha modificado por error y no es el que le corresponde. ¿Qué resultado tendría un *ping* desde *SRV3* a *SRV2*? Razone la respuesta.
- **Cuestión 3.3.** Suponga que el *gateway* por defecto en *SRV3* sigue estando mal configurado, pero la configuración de *SRV1* es correcta. ¿Qué resultado tendría un *ping* desde *SRV1* a *SRV3*? Razone la respuesta.

### Apartado 4. Conexión a internet.

Suponga ahora que se contrata una conexión internet para el CPD. La conexión se realiza en *R1* utilizando una interface serie libre *S0/0/1*.

- **Cuestión 4.1.** ¿Se debería hacer algún cambio en la configuración IP de los diferentes dispositivos de la topología para que cualquiera de ellos pueda acceder a internet? Razone la respuesta.
- **Cuestión 4.2.** ¿Cómo afecta la nueva salida a internet al *gateway* por defecto que se había configurado en los servidores *SRV1*, *SRV2* y *SRV3*?
- **Cuestión 4.3.** Dado que ahora se dispone de salida a internet, se decide poner en marcha un servidor Web en *SRV3*. ¿Sería necesario algún cambio adicional a nivel de IP en algún elemento de la topología? Razone la respuesta.

## Supuesto práctico B.

Dentro de nuestro CPD hay definidas cuatro redes de las siguientes características:

Nombre	Red/Máscara	Dominio	Gateway
IPMI	10.0.0.0/16	ipmi.cpd	10.0.0.1
Servicio	10.1.0.0/16	srv.cpd	10.1.0.1
Datos	10.2.0.0/16	data.cpd	10.2.0.1
Institucional	147.156.158/24	uv.es	147.156.158.1

En cuanto a los servicios que utiliza el cpd, disponemos de:

- Dos servidores de nombres con las direcciones 10.1.0.2 y 10.1.0.3.
- Tres `servers` NTP:
  - 147.156.9.200 (`clepsidra.red.uv.es`).
  - 147.156.1.135 (`tictac.ci.uv.es`).
  - 130.206.3.166 (`hora.rediris.es`).
- Varios `peers` NTP:
  - 10.1.0.1 (`srvro.srv.cpd`).
  - 10.1.0.2 (`boval.srv.cpd`).
  - 10.1.0.3 (`malvasia.srv.cpd`).
  - 10.1.0.4 (`monestrell.srv.cpd`).
  - 10.1.0.6 (`garnatxa.srv.cpd`).

### Apartado 1. Configuración de la red.

Estamos ampliando el servicio de virtualización, para lo que se está poniendo en marcha un servidor. El sistema operativo elegido es CentOS-7.7. Nuestro servidor está conectado a las cuatro redes y le hemos asignado las siguientes direcciones IPv4:

Nombre	Interface	IP/Máscara	Default route
IPMI		10.0.50.14/16	
Servicio	ens4f1	10.1.0.5/16	
Datos	ens3f0	10.2.0.4/16	

---

Nombre	Interface	IP/Máscara	Default route
Institucional	ens4f0	147.156.158.13/24	147.156.158.1

---

- **Cuestión 1.1.** ¿Qué necesitaría para encender (*power-on*) el equipo de forma remota?
- **Cuestión 1.2.** Utilice el comando `ip` para configurar las interfaces de red `ens3f0`, `ens4f0` y `ens4f1`
- **Cuestión 1.3.** De acuerdo con la información suministrada, configure el fichero `/etc/resolv.conf`. Incluya los parámetros de configuración `search` y `nameserver` que considere oportunos.

## Apartado 2. Configuración del *firewall*.

Para mejorar la seguridad del sistema, se ha configurado el firewall del siguiente modo:

```
firewall-cmd --zone=public --remove-service={ssh,dhcpv6-client}
firewall-cmd --zone=work --add-source=147.156.0.0/16
firewall-cmd --zone=work --add-service={ssh,dhcpv6-client,ntp}
firewall-cmd --zone=trusted --add-source=10.0.0.0/16
firewall-cmd --zone=trusted --add-source=10.1.0.0/16
firewall-cmd --zone=trusted --add-source=10.2.0.0/16
```

de modo que sólo están activas las zonas **public**, **work** y **trusted**.

Responda a las siguientes cuestiones:

- **Cuestión 2.1.** Modifique las reglas del firewall de modo que nuestro servidor responda a la peticiones del servicio `https` desde la zona **public**
- **Cuestión 2.2.** Modifique las reglas del firewall de modo que nuestro servidor responda a la peticiones de los servicios `http` y `https` desde la zona **work**
- **Cuestión 2.3.** Se ha decidido que la red **IPMI** (10.0.0.0/16) no es totalmente segura. Elimine esta red de la zona **trusted**

## Apartado 3. Configuración de NTP.

*Network Time Protocol* (NTP) es un protocolo de internet para sincronizar los relojes de los sistemas informáticos que también deseamos configurar en nuestro servidor. Para ello hemos instalado el paquete `ntp`.

Conteste a las siguientes cuestiones:

- **Cuestión 3.1.** ¿Por qué es importante que los relojes de los nodos del CPD estén sincronizados? Ponga ejemplos de algunos servicios que requieren una buena sincronización entre nodos.
- **Cuestión 3.2.** ¿Cómo configuraría la jerarquía de `servers` y `peers` en el fichero `"/etc/ntp.conf"`?
- **Cuestión 3.3.** ¿Necesita hacer algún cambio en el firewall del sistema para que el NTP funcione correctamente?

## Apartado 4. Configuración del servidor NFS.

Deseamos ahora que nuestro equipo sea un servidor *Network File System* (NFS). El objetivo es que el directorio `"/data/appliances"` pueda ser accedido («montado») desde el servidor 10.1.0.4.

En CentOS 7.7, tanto el servidor como el cliente NFS se encuentra en el paquete `nfs-utils`.

Conteste a las siguientes cuestiones:

- **Cuestión 4.1.** ¿Cómo instalaría el paquete `nfs-utils` de CentOS 7.7?
- **Cuestión 4.2.** ¿Qué fichero en `"/etc"` tiene que crear o modificar para exportar el directorio `"/data/appliances"`? ¿Qué información pondría en ese fichero?
- **Cuestión 4.3.** ¿Cómo montaría el directorio exportado por nuestro servidor desde el cliente 10.1.0.4?

## Apartado 5. Scripting y SLURM

Un usuario del servidor de cálculo está utilizando el programa `fastp` para comprobar la calidad y limpiar (*trimming*) dos ficheros `fastq pair-end` que vienen de una empresa de secuenciación (los nombres son `Q32_1.fastq` y `Q32_2.fastq` y se encuentran en el directorio `RAW`). Los ficheros limpios se guardan en el directorio `CLEAN` y los informes de calidad en un directorio denominado `QUALITY`. Para ello utiliza el siguiente comando de `bash`:

```
fastp --detect_adapter_for_pe \  
      --length_required 60 \  
      --correction \  
      --cut_right --cut_mean_quality 20 \  
      --thread 6 \  
      --html QUALITY/Q32.html \  
      --json QUALITY/Q32.json \  
      -i RAW/Q32_1.fastq -I RAW/Q32_2.fastq \  
      -o CLEAN/Q32_1.fastq -O CLEAN/Q32_2.fastq
```

En el directorio `RAW` hay datos de 50 experimentos, lo que significa que hay 50 ficheros con el patrón `*_1.fastq` y otros 50 con el patrón `*_2.fastq`.

Tenga en cuenta que el siguiente código:

```
base=$(basename RAW/Q32_1.fastq _1.fastq)
echo $base
```

muestra Q32 por pantalla.

Responda a las siguientes cuestiones:

- **Cuestión 5.1.** Escriba un *script bash* que procese todas las parejas de ficheros que hay en el directorio `RAW`, escriba los ficheros limpios en el directorio `CLEAN` y los informes de calidad en el directorio `QUALITY`.
- **Cuestión 5.2.** Teniendo en cuenta que en el ejemplo anterior `fastp` utiliza seis procesadores (`--thread 6`). ¿Qué opciones del comando `sbatch` utilizaría para enviar el trabajo a la partición `short` de SLURM?