

# Servidor de almacenamiento NAS

Ingeniería de Servidores

Universidad de Granada

## 1. Introducción

Un servidor de almacenamiento, como su nombre indica, consiste en una tecnología de almacenamiento con la funcionalidad de compartir dicho contenido entre la máquina servidor en la cual se encuentran los archivos a compartir y las máquinas clientes que realizan peticiones a la máquina servidor para obtener los archivos, todo ello a través de una red TCP/IP, usando los protocolos CIFS, NFS, FTP o TFTP.

Este proyecto ha sido enfocado a un servidor de almacenamiento basado en red (NAS) y se han desarrollado los siguientes conceptos:

- Definición de un servidor de almacenamiento basado en red (NAS) junto con sus características, ventajas y desventajas de su utilización.
- Protocolos de red utilizados entre los equipos.
- Y por último, para hacer una pequeña simulación del funcionamiento, he instalado un servidor NFS en una máquina virtual y dos clientes NFS en otras dos máquinas virtuales, para demostrar cómo se comparte el contenido proporcionado por el servidor.

[\(1\)](#) [\(2\)](#)



Figura 1 : Esquema de un servidor NAS que comparte a través de la red su almacenamiento a los clientes. [\(3\)](#)

## 2. Servidor de almacenamiento conectado en red NAS

Las siglas NAS “Network Attached Storage” significa “Almacenamiento conectado en red”. Básicamente es un sistema de almacenamiento en el cual podemos almacenar grandes cantidades de datos y poder acceder a ellos de forma simultánea desde varios equipos conectados en una red local.

Los sistemas NAS se componen de tres elementos, procesador, unidades de almacenamiento y tarjeta conexión de red. Para hacer uso del sistema, éste se conectará a una red de protocolo TCP-IP (Protocolo de control de transmisión-Protocolo de Internet) de tipo LAN (Local Area Network), dicho sistema se encargará de recibir las peticiones de acceso y compartición de archivos según los protocolos estándares. Estas peticiones serán gestionadas por el procesador, que posteriormente se comunicará con las unidades de almacenamiento donde se encuentren los archivos solicitados.

(4)

### Características de un sistema NAS

Los sistemas NAS cuentan con múltiples características y elementos que los diferencian entre ellos:

- Proporcionan un acceso a ficheros a través de distintos protocolos, unos más utilizados que otros como CIFS(Common Internet File) y NFS(Network File Systems), y también aunque menos usados los protocolos FTP(File Transfer Protocol) o TFTP(Trivial File Transfer Protocol), todos ellos conectados a una red local.
- Todo el contenido de archivos de un sistema NAS es compartido entre varios servidores o clientes a través de la red LAN.
- En la cabecera NAS (NAS head), se encuentra el sistema de ficheros y hace de interfaz entre el almacenamiento y los clientes a través de la red.
- Los sistemas NAS aparecen en la red como un nodo único y poseen la IP del dispositivo NAS head.
- Los sistemas NAS poseen una gran escalabilidad, lo que garantiza una fácil reubicación, seguridad de migración y duplicidad de datos.
- Los discos de almacenamiento incluyen soporte para varios niveles de RAID, normalmente están configurados en RAID 1 (discos espejo), que nos garantiza de no perder la información si uno de los discos de estropea, reemplazando el disco dañado y realizar la clonación al disco nuevo.

(5)

### Ventajas de usar sistemas NAS

- Seguridad: Al tener el dispositivo NAS conectado a una red local y usando protocolos de cifrado seguro SSL, nos garantiza almacenar información de forma segura.
- Velocidad: Debido a que estamos conectados a una red local propia no tenemos que compartir hosting con otros usuarios, lo que nos asegura una gran velocidad de transferencia de información.
- Costes: Los servicios de almacenamiento en la nube nos obliga a pagar una cantidad de dinero todos los meses por su servicio, sin embargo, con NAS el único coste sería el montaje de la infraestructura, o sea un reembolso inicial.
- Permite el acceso concurrente de dispositivos con distintos sistemas operativos.
- Si lo comparamos con un simple servidor, NAS nos aporta menor ruido, menor consumo y mayor rapidez.

(6)

### Desventajas de usar sistemas NAS

- El acceso desde internet está condicionado por nuestra propia velocidad de conexión.
- Si no tenemos conexión no podremos acceder a los datos remotamente.

- En el caso de poseer un sistema NAS sin opción RAID, podríamos perder las copias de seguridad que se almacenen en él si resulta dañado.
- Problema de quedarnos cortos con las bahías de expansión, existe una solución para este problema si no se quiere reemplazar por un sistema con más bahías y es el añadir dispositivos externos vía USB pero esto multiplica las posibilidades de fallo.

[\(7\)](#)

### 3. Protocolos usados por un sistema NAS

La comunicación entre los equipo/s servidores y clientes se realiza a través de un red local (TCP-IP) con los siguientes protocolos de acceso a la información:

**CIFS(Common Internet File System):** “Sistema de archivos comunes de internet”, es un protocolo de red utilizado principalmente para compartir archivos en una red local (LAN). También es referenciado como protocolo SMB (Server Message Block), que se encuentra en Microsoft Windows para el acceso de archivos. Este protocolo permite a un cliente manipular archivos como si estuvieran en el propio equipo. Además tiene la posibilidad de realizar operaciones sobre los archivos, así como, crear, leer, escribir, renombrar, borrar.

El funcionamiento del protocolo CIFS se basa en el envío de paquetes desde el cliente al servidor. Cada paquete es una petición de algún tipo de operación anteriormente mencionada. Una vez el servidor recibe el paquete, comprueba dicha solicitud y los permisos que tiene el usuario de la petición sobre la operación a realizar con el fichero. Si la solicitud y los permisos del usuario son admisibles, se realiza la solicitud y se devuelve un paquete de respuesta al cliente. Una vez recibido por el cliente, éste puede determinar si la solicitud inicial fue exitosa o no.

[\(8\)](#) [\(9\)](#)

**NFS(Network File System):** “Sistema de archivos de red”, es un protocolo que permite el acceso remoto a un sistema de archivos almacenados en un equipo servidor a través de la red. Este tipo de protocolo suele ser utilizado en sistemas Unix, para sistemas Windows es necesario utilizar Samba. Este protocolo ofrece la posibilidad de que distintos equipos que se encuentren en una misma red puedan acceder a ficheros que se encuentren en el servidor de forma remota.

El sistema NFS contiene un archivo de configuración “*etc/exports*” [\(10\)](#), en el cual se añaden las IPs de los clientes que vamos a permitir acceder a nuestro almacenamiento de datos, junto a la dirección indicamos la ruta a la cual podrán tener acceso, ya sea a el raíz de la carpeta compartida o a una específica dentro de ella y por último especificamos los permisos que tendrá dicho cliente sobre los archivos que se encuentran en la carpeta a compartir, ya sea de solo lectura, lectura-escritura...

Una vez configurado el fichero “*exports*”, el servidor es capaz de aprobar a los clientes que intenten acceder de forma remota a los datos que se encuentran almacenados. Para que las máquinas clientes puedan realizar peticiones será necesario un previo montaje de la carpeta compartida creada en el servidor en la cual se almacenan todos los datos a compartir a través de la red.

[\(11\)](#) [\(12\)](#)

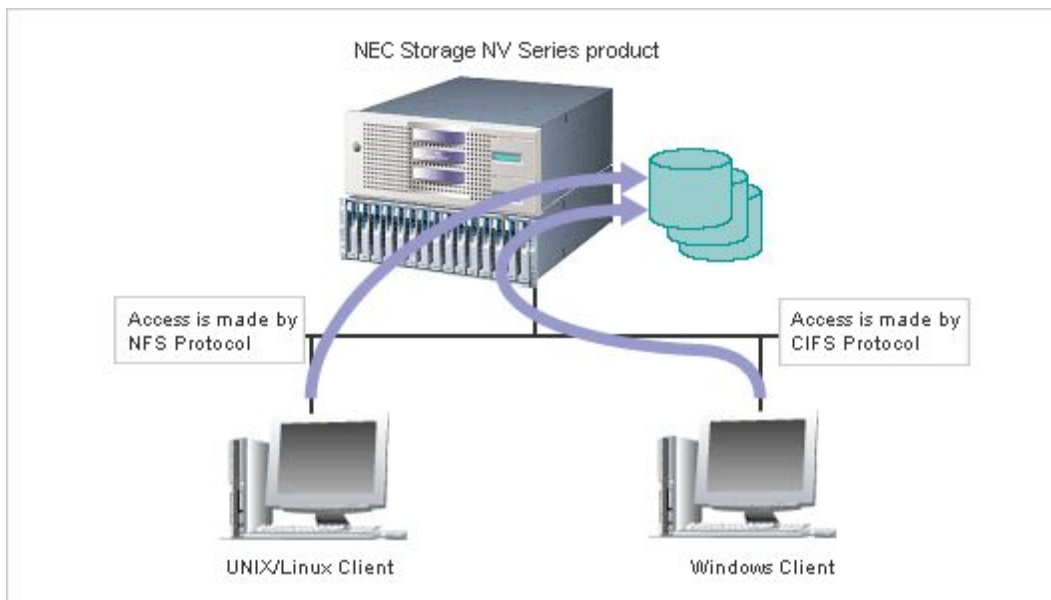


Figura 2 : Servidor de almacenamiento que utiliza dos protocolos de red, NFS para cliente UNIX/Linux y CIFS para cliente Windows. [\(13\)](#)

**FTP(File Transfer Protocol):** “Protocolo de Transferencia de Archivos”, protocolo de transferencia de archivos entre sistemas conectados a una red TCP/IP. Los objetivos de este protocolo son, que equipos remotos puedan compartir archivos, permitir la independencia entre los sistemas de archivo del cliente y del servidor, y asegurar una transferencia eficaz. [\(14\)](#)

Una conexión FTP utiliza dos puertos; uno para el puerto de comandos (21) por donde se transmiten las órdenes y otro el puerto de datos (20) por el cual se transmiten los datos.

El protocolo FTP además ofrece dos modos de conexión en el cliente:

-Modo activo, se establecen dos conexiones distintas; una para la transmisión de comandos (desde cualquier puerto >1024 al puerto 21 del servidor) y por esa misma, mediante el comando PORT se indica al servidor cual es el puerto de nuestro ordenador cliente que se encuentra a la espera de los datos.

Una vez establecida la conexión tras el envío del comando ACK por parte del servidor al puerto de control del cliente, si descargamos un archivo, el servidor inicia la transmisión de datos\*, desde su puerto 20 hacia el puerto que le hemos indicado anteriormente con el comando PORT.

Finalmente, el cliente envía un comando ACK al puerto de datos del servidor indicando que ha finalizado.

\*En la transferencia de datos en modo activo hay un problema y es que, si en el cliente tenemos un cortafuegos, al realizar una conexión de fuera (servidor) hacia dentro (cliente), éste último podría bloquear la conexión entrante al no aceptar entradas de un puerto superior a 1024. Para solucionar este problema se recurre al modo pasivo.

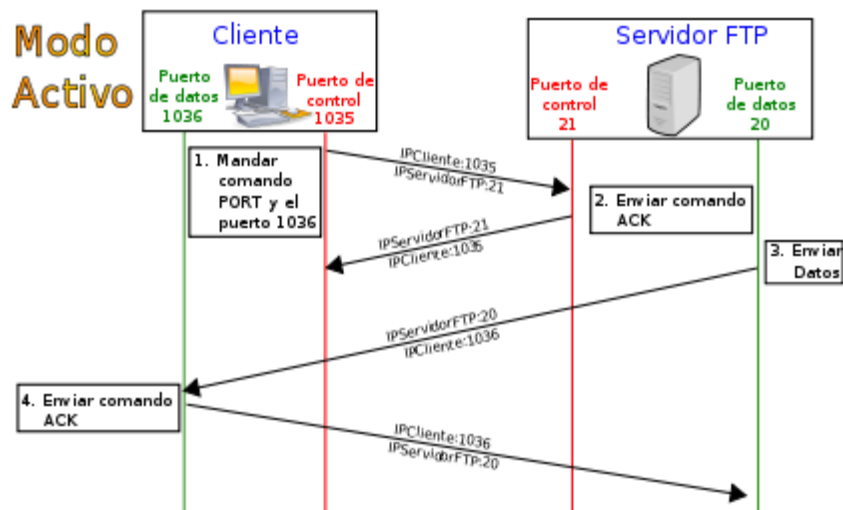


Figura 3 : Protocolo de red FTP con modo activo. (15)

-Modo pasivo, en este tipo de conexión el cliente siempre es el que inicia la conexión con el servidor. Al abrir una conexión FTP se abre un enlace de control (del puerto >1024 del cliente, al puerto 21 del servidor). Al usar el modo pasivo con el comando PASV, el cliente realiza la petición de un puerto abierto al servidor (puerto >1024 del servidor), el servidor le asigna el puerto por el cual se va a establecer la conexión.

Una vez recibida la respuesta, el cliente establecerá la conexión con el servidor para la transferencia de datos a través de ese puerto asignado.

Por último el servidor envía un comando ACK al puerto de datos del cliente y este último se encargará de cerrar la conexión.

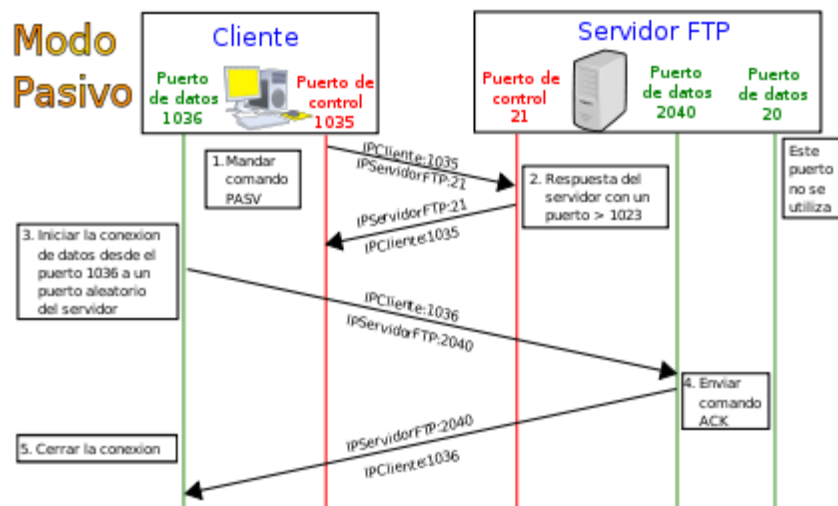


Figura 4 : Protocolo de red FTP con modo pasivo. (16)

En pocas palabras, en modo pasivo, las conexiones son establecidas por el cliente, y por otro lado en el modo activo, la conexión es establecida por el que se encarga del envío los datos ya sea el servidor si realiza una descarga de archivos de un cliente o el cliente si realiza una subida de archivos al servidor.

(17) (18) (19)

**TFTP(Trivial File Transfer Protocol):** “Protocolo trivial de transferencia de ficheros”, es un protocolo simple para transferir ficheros. Su implementación está basada en UDP\* (User Datagram Protocol). Este protocolo a diferencia de FTP, carece de la gran mayoría de características que posee este último, se utiliza para leer o escribir archivos de un servidor remoto.

Al ser un protocolo tan simple, carece de seguridad, ya que no permite la autenticación de usuarios, la transferencia de datos es unidireccional, al utilizar UDP\*, es menos confiable pero requiere menos sobrecarga y no proporciona ningún control, y la última característica que lo diferencia del FTP es que no utiliza los puertos 20 para transferencia de datos y 21 para la conexión, en este caso utiliza el puerto UDP 69 para la transferencia de archivos.

En un protocolo TFTP existen cinco tipos de paquetes:

- Petición de lectura (RRQ)
- Petición de escritura (WRQ)
- Datos (DATA)
- Reconocimiento (ACK)
- Error (ERROR)

Una transferencia con TFTP comienza con una petición de lectura (RRQ) y/o escritura (WRQ) de un fichero al puerto UDP 69 del servidor, si dicha petición es aceptada por parte del servidor, este responde con un paquete ACK, la conexión cambia su estado a Open y el fichero se envía en bloques de 512 bytes.

En caso de que el archivo solicitado por el cliente no se encuentre en el servidor, este enviará un paquete ERROR TFTP.

[\(20\)](#) [\(21\)](#)

\*UDP, protocolo de nivel de transporte basado en el intercambio de datagramas. Permite la transmisión de éstos sin establecer previamente una conexión, ya que en la cabecera del propio datagrama se almacena la información de direccionamiento.

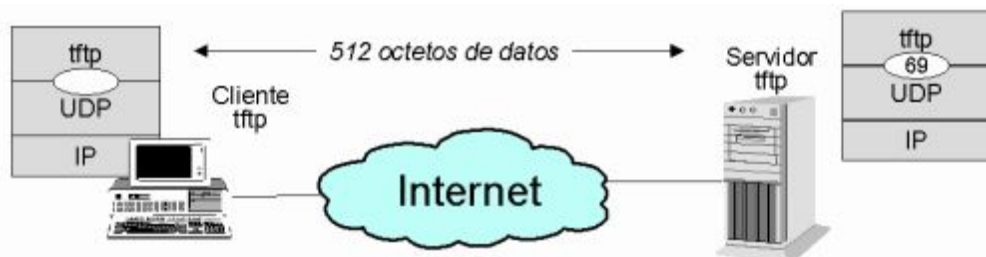


Figura 5 : Esquema de protocolo de red TFTP con un cliente y un servidor. [\(22\)](#)

#### 4. Instalación y configuración de un servidor NAS con protocolo NFS

Para una demostración de funcionamiento de un servidor de almacenamiento conectado en red NAS, he utilizado el protocolo NFS. Para ello he instalado en una máquina virtual un servidor NFS y en otras dos máquinas, clientes NFS. Con la finalidad de demostrar la forma en la cual se comparten los archivos almacenados en una carpeta compartida por la máquina servidor y pueden ser accedidos desde las máquinas clientes como si fueran locales.

##### Instalación del servidor NFS en máquina virtual

##### **PASO 1: Instalación del servidor NFS y comprobación.**

Para ejercer de servidor NFS se necesitan los siguientes programas:

- **nfs-kernel-server**: paquete exclusivo para poder ejercer de servidor.
- **nfs-common**: necesario tanto para servidor como para cliente.

- **rpcbind**: servicio que convierte los identificadores de programas RPC en direcciones universales.

```
sudo apt-get install nfs-kernel-server nfs-common rpcbind
```

Una vez finalizada la instalación, reiniciamos la máquina.

```
sudo reboot
```

Tras iniciarse de nuevo el sistema comprobamos si el núcleo de Ubuntu contiene el soporte para NFS, para ello consultamos el archivo **/proc/filesystems**.

```
grep nfs4 /proc/filesystems
```

Si muestra “nfs4” es que ya está funcionando el servicio en nuestro sistema.  
(Véase la captura del Anexo 1).

Con esto ya tenemos instalado el servidor NFS en nuestra máquina servidor, ahora procedemos a configurarla.

## **PASO 2: Creación de carpeta y configuración del servidor.**

Lo primero es crear la carpeta la cual vamos a compartir con los clientes.

```
sudo mkdir /ruta_carpeta_compartida
```

```
sudo chown nobody:nogroup /ruta_carpeta_compartida
```

Cambiamos el propietario de la carpeta compartida para que no pertenezca a ningún usuario ni grupo.

```
sudo chmod -R 777 /ruta_carpeta_compartida
```

Le damos permisos de lectura, escritura y ejecución a la carpeta.

Una vez creada la carpeta a compartir junto con sus permisos, tenemos que configurar el archivo **/etc/exports**, en el que hay que indicar la ruta de las carpetas a compartir, las direcciones IPs que podrán acceder a ella y que permisos tiene cada IP sobre los archivos que se encuentran en la carpeta compartida.  
(Véase la captura del Anexo 2).

Por último tras configurar correctamente el archivo **exports**, iniciamos el servicio NFS:

```
sudo /etc/init.d/nfs-kernel-server start
```

(Véase la captura del Anexo 3).

\*En el caso de haber iniciado el servicio anteriormente, cambiamos “start” por “restart”.

## **Instalación del cliente NFS en máquina virtual**

### **PASO 1: Instalación del cliente NFS.**

Para ejercer de servidor NFS se necesitan los siguientes programas:

- **nfs-common**: necesario tanto para servidor como para cliente.
- **rpcbind**: servicio que convierte los identificadores de programas RPC en direcciones universales.

### **sudo apt-get install nfs-common rpcbind**

Tras realizar la instalación del cliente NFS en la máquina virtual, creamos la carpeta en la cual se realizará el montaje de la carpeta compartida y aparecerán los archivos que se almacenan en el servidor.

### **PASO 2: Creación del punto de montaje para la carpeta compartida.**

Se crea la carpeta en la cual se va a montar la carpeta compartida del servidor en la que se encuentran los archivos.

### **sudo mkdir -p /ruta\_punto\_montaje**

\*La opción -p (-parents), evita que se produzca un error de existencia.

Le damos todos los permisos al punto de montaje.

### **sudo chmod -R 777 /ruta\_punto\_montaje**

### **PASO 3: Realizar el montaje de la carpeta compartida del servidor en el cliente.**

Este paso consiste en montar la carpeta compartida por el servidor en el punto de montaje que hemos creado anteriormente en el cliente para así poder interactuar con los archivos almacenados en el servidor desde el cliente como si estuviesen de forma local.

### **sudo mount <IP-servidor>:<ruta\_carpeta\_compartida> <ruta\_punto\_montaje>**

Comprobamos que se ha montado correctamente con el comando “**mount**”.  
(Véase la captura del Anexo 4).

Por último confirmamos que desde la carpeta compartida del cliente podemos visualizar el contenido de la carpeta del servidor y realizar operaciones sobre los archivos.  
(Véase la captura del Anexo 5).

### **PASO 4: Realizar el montaje de las carpetas compartidas de forma automática al iniciar el cliente (adicional).**

Para no tener que realizar el montaje de la carpeta en el cliente cada vez que se inicie el sistema, editamos el archivo “**/etc/fstab**”, para que se realice automáticamente tras cada arranque del sistema.

La línea a añadir en el archivo lleva el siguiente formato:

- Dispositivo*: Volumen que vamos a montar.
- Punto de montaje*: Carpeta donde se montaran los datos del volumen.
- Sistema de archivos*: Sistema de archivos utilizado, en nuestro caso NFS.
- Opciones*: Parámetros que usará **mount** para montar el dispositivo.
- Frecuencia de respaldo*: Frecuencia con la que se utiliza la herramienta **dump** para respaldar el sistema de archivos. Valor 0 si no se respalda.
- Orden de revisión*: Orden en el que la herramienta **fsck** realiza una revisión del volumen en busca de posibles errores. Valor 0 si no se revisa.

(Véase la captura del Anexo 6).

[\(23\)](#) [\(24\)](#)



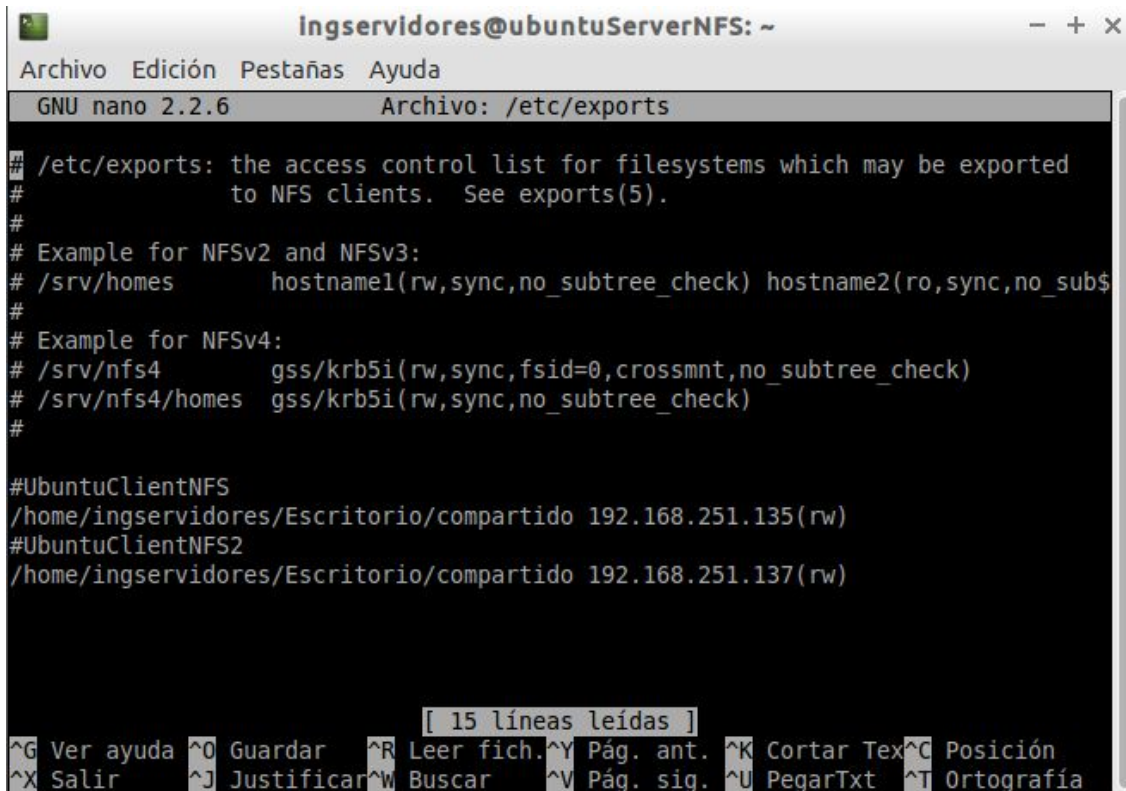
## Anexos

### Anexo 1

```
ingservidores@ubuntuServerNFS:~$ grep nfs4 /proc/filesystems
nodev    nfs4
```

Figura 6 : Comprobación de uso de NFS por parte del núcleo del sistema.

### Anexo 2



```
ingservidores@ubuntuServerNFS: ~
Archivo Edición Pestañas Ayuda
GNU nano 2.2.6 Archivo: /etc/exports
# /etc/exports: the access control list for filesystems which may be exported
# to NFS clients. See exports(5).
#
# Example for NFSv2 and NFSv3:
# /srv/homes hostname1(rw,sync,no_subtree_check) hostname2(ro,sync,no_sub$
#
# Example for NFSv4:
# /srv/nfs4 gss/krb5i(rw,sync,fsid=0,crossmnt,no_subtree_check)
# /srv/nfs4/homes gss/krb5i(rw,sync,no_subtree_check)
#
#UbuntuClientNFS
/home/ingservidores/Escritorio/compartido 192.168.251.135(rw)
#UbuntuClientNFS2
/home/ingservidores/Escritorio/compartido 192.168.251.137(rw)

[ 15 líneas leídas ]
^G Ver ayuda ^O Guardar ^R Leer fich.^Y Pág. ant. ^K Cortar Tex^C Posición
^X Salir ^J Justificar^W Buscar ^V Pág. sig. ^U PegarTxt ^T Ortografía
```

Figura 7 : Archivo “exports” configurado con la ruta de las carpetas donde se montará la carpeta compartida del servidor junto con la IP de cada máquina cliente y sus permisos de lectura y escritura.

### Anexo 3

```
* Stopping NFS kernel daemon [ OK ]
* Unexporting directories for NFS kernel daemon... [ OK ]
* Exporting directories for NFS kernel daemon...
exportfs: /etc/exports [2]: Neither 'subtree_check' or 'no_subtree_check' specif
ied for export "192.168.251.135:/home/ingservidores/Escritorio/compartidoNFS".
Assuming default behaviour ('no_subtree_check').
NOTE: this default has changed since nfs-utils version 1.0.x

exportfs: /etc/exports [3]: Neither 'subtree_check' or 'no_subtree_check' specif
ied for export "192.168.251.137:/home/ingservidores/Escritorio/compartidoNFS".
Assuming default behaviour ('no_subtree_check').
NOTE: this default has changed since nfs-utils version 1.0.x

* Starting NFS kernel daemon [ OK ]
```

Figura 8 : Reinicio del servicio NFS tras la configuración.

#### Anexo 4

```
192.168.251.136:/home/ingservidores/Escritorio/compartidoNFS on /home/ingservidores/Escritorio/compartido type nfs (rw,vers=4,addr=192.168.251.136,clientaddr=192.168.251.135)
```

Figura 9 : Comprobación del correcto montaje de la carpeta compartida por el servidor en la carpeta del cliente 1.

```
192.168.251.136:/home/ingservidores/Escritorio/compartidoNFS on /home/ingservidores/Escritorio/compartido type nfs (rw,vers=4,addr=192.168.251.136,clientaddr=192.168.251.137)
```

Figura 10 : Comprobación del correcto montaje de la carpeta compartida por el servidor en la carpeta del cliente 2.

#### Anexo 5

```
ingservidores@ubuntuServerNFS:~/Escritorio/compartidoNFS$ ls -la
total 20
drwxrwxrwx 2 nobody      nogroup          4096 ago  1 21:28 .
drwxr-xr-x 3 ingservidores ingservidores 4096 ago  1 21:13 ..
-rw-rw-r-- 1 ingservidores ingservidores 7447 ago  1 21:28 image.jpeg
-rw-rw-r-- 1 ingservidores ingservidores  42 ago  1 21:19 Prueba.txt
```

Figura 11 : Contenido carpeta compartida servidor.

```
ingservidores@ubuntuClientNFS:~/Escritorio/compartido$ ls -la
total 20
drwxrwxrwx 2 nobody      nogroup          4096 ago  1 2016 .
drwxr-xr-x 3 ingservidores ingservidores 4096 ago  1 20:04 ..
-rw-rw-r-- 1 ingservidores ingservidores 7447 ago  1 2016 image.jpeg
-rw-rw-r-- 1 ingservidores ingservidores  42 ago  1 2016 Prueba.txt
```

Figura 12 : Contenido carpeta compartida cliente 1.

```
ingservidores@ubuntuClientNFS2:~/Escritorio/compartido$ ls -la
total 24
drwxrwxrwx 3 nobody      nogroup          4096 ago  1 2016 .
drwxr-xr-x 3 ingservidores ingservidores 4096 ago  1 20:48 ..
-rw-rw-r-- 1 ingservidores ingservidores 7447 ago  1 2016 image.jpeg
-rw-rw-r-- 1 ingservidores ingservidores  42 ago  1 2016 Prueba.txt
```

Figura 13 : Contenido carpeta compartida cliente 2.

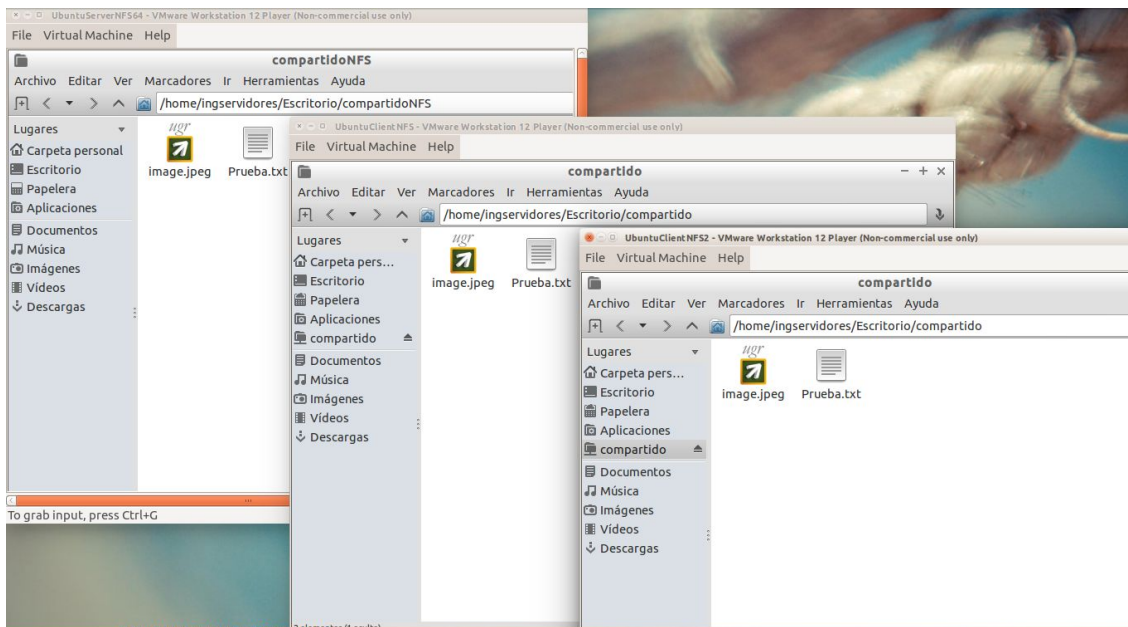


Figura 14 : Contenido de las 3 máquinas en funcionamiento.

## Anexo 6

```

Ingservidores@ubuntuClientNFS: ~
Archivo Edición Pestañas Ayuda
GNU nano 2.2.6 Archivo: /etc/fstab Modificado

# /etc/fstab: static file system information.
#
# Use 'blkid' to print the universally unique identifier for a
# device; this may be used with UUID= as a more robust way to name devices
# that works even if disks are added and removed. See fstab(5).
#
# <file system> <mount point> <type> <options>          <dump> <pass>
# / was on /dev/sda1 during installation
UUID=cc866d84-b070-4d43-883f-516312b90f36 /          ext4    errors=remount-ro 0    1
# swap was on /dev/sda5 during installation
UUID=82412541-7a6c-4068-b415-e8a847250319 none
swap      sw          0          0

192.168.251.136:/home/ingservidores/Escritorio/compartidoNFS /home/ingservidores/Escritorio/compartido
nfs auto,noatime,nolock,bg,nfsvers=3,intr,tcp,actimeo=1800 0 0

^G Ver ayuda  ^O Guardar  ^R Leer fich.  ^Y Pág. ant.  ^K Cortar Texto  ^C Posición
^X Salir      ^J Justificar  ^W Buscar    ^V Pág. sig.  ^U PegarTxt     ^T Ortografía

```

Figura 15 : Montaje automático del contenido de la carpeta del servidor en el punto de montaje del cliente 1.



```

inservidores@ubuntuClientNFS2: ~/Escritorio/compartido
Archivo Edición Pestañas Ayuda
GNU nano 2.2.6 Archivo: /etc/fstab Modificado

# /etc/fstab: static file system information.
#
# Use 'blkid' to print the universally unique identifier for a
# device; this may be used with UUID= as a more robust way to name devices
# that works even if disks are added and removed. See fstab(5).
#
# <file system> <mount point> <type> <options> <dump> <pass>
# / was on /dev/sda1 during installation
UUID=b76d00b1-34c0-4597-beb7-735882d83291 / ext4 errors=remount-ro 0 1
# swap was on /dev/sda5 during installation
UUID=08abb47c-7b2a-4fe4-a7c7-a00f842e5af4 none swap sw 0 0

192.168.251.136:/home/ingservidores/Escritorio/compartidoNFS /home/ingservidores/Escritorio/compartido
nfs auto,noatime,nolock,bg,nfsvers=3,intr,tcp,actimeo=1800 0 0

^G Ver ayuda ^O Guardar ^R Leer fich. ^Y Pág. ant. ^K Cortar Texto ^C Posición
^X Salir ^J Justificar ^W Buscar ^V Pág. sig. ^U PegarTxt ^T Ortografía

```

Figura 16 : Montaje automático del contenido de la carpeta del servidor en el punto de montaje del cliente 2.

## REFERENCIAS

1. [https://es.wikipedia.org/wiki/Almacenamiento\\_conectado\\_en\\_red](https://es.wikipedia.org/wiki/Almacenamiento_conectado_en_red)
2. <http://www.seagate.com/es/es/tech-insights/what-is-nas-master-ti/>
3. <http://www.informatica-hoy.com.ar/aprender-informatica/NAS-Que-son.php>
4. <http://www.almacenamientodlink.es/files/52424220/21295/IMAGE/dlink-la-alternativa-nas.pdf>
5. <http://computadoras.about.com/od/conoce-tu-pc-discos-duros/fl/Caracteriacutesticas-avanzadas-dispositivos-NAS.htm>
6. <https://www.jmramirez.pro/servidores-nas/>
7. <http://www.mstislav.com/2011/06/07/necesito-un-nas/>
8. [http://www.codefx.com/CIFS\\_Explained.htm](http://www.codefx.com/CIFS_Explained.htm)
9. <https://technet.microsoft.com/en-us/library/cc939973.aspx>
10. [https://access.redhat.com/documentation/en-US/Red\\_Hat\\_Enterprise\\_Linux/6/html/Storage\\_Administration\\_Guide/nfs-serverconfig.html#nfs-serverconfig-exports](https://access.redhat.com/documentation/en-US/Red_Hat_Enterprise_Linux/6/html/Storage_Administration_Guide/nfs-serverconfig.html#nfs-serverconfig-exports)
11. [https://www.centos.org/docs/5/html/Deployment\\_Guide-en-US/ch-nfs.html](https://www.centos.org/docs/5/html/Deployment_Guide-en-US/ch-nfs.html)
12. [https://access.redhat.com/documentation/en-US/Red\\_Hat\\_Enterprise\\_Linux/3/html/Reference\\_Guide/ch-nfs.html](https://access.redhat.com/documentation/en-US/Red_Hat_Enterprise_Linux/3/html/Reference_Guide/ch-nfs.html)
13. <http://www.supinfo.com/articles/single/336-mounting-cifs-and-nfs>
14. <http://es.ccm.net/contents/263-protocolo-ftp-protocolo-de-transferencia-de-archivos>
15. [https://es.wikipedia.org/wiki/File\\_Transfer\\_Protocol#Modo\\_activo](https://es.wikipedia.org/wiki/File_Transfer_Protocol#Modo_activo)
16. [https://es.wikipedia.org/wiki/File\\_Transfer\\_Protocol#Modo\\_pasivo](https://es.wikipedia.org/wiki/File_Transfer_Protocol#Modo_pasivo)
17. [http://www.profesordeinformatica.com/servicios/ftp/modos\\_de\\_conexion](http://www.profesordeinformatica.com/servicios/ftp/modos_de_conexion)
18. <http://slacksite.com/other/ftp.html>
19. <http://web.mit.edu/rhel-doc/4/RH-DOCS/rhel-rg-es-4/ch-ftp.html>
20. <https://www.techopedia.com/definition/1881/trivial-file-transfer-protocol-tftp#navigation>
21. <https://support.microsoft.com/es-es/kb/102737>
22. [http://pegaso.ls.fi.upm.es/arquitectura\\_redes/transparencias/APDO\\_11\\_14/sld102.htm](http://pegaso.ls.fi.upm.es/arquitectura_redes/transparencias/APDO_11_14/sld102.htm)
23. <https://wiki.archlinux.org/index.php/NFS>
24. <https://debian-handbook.info/browse/es-ES/stable/sect.nfs-file-server.html>