



# UNIVERSIDAD DE GRANADA

## **Servidores Web de Altas Prestaciones**

### **Práctica 1 – Preparación de las Herramientas**

---

Arturo Alonso Carbonero

# ÍNDICE

## **1. Herramientas e instalación de las máquinas**

## **2. Configuración de red y Netplan**

### **2.1. Objetivos básicos**

### **2.2. Objetivos extra**

## **3. Instalación de pila LAMP**

### **3.1. Objetivos básicos**

### **3.2. Objetivos extra (Apache)**

## **4. Servicio SSH**

### **4.1. Objetivos básicos**

### **4.2. Objetivos extra**

## **5. Curl**

### **5.1. Objetivos básicos**

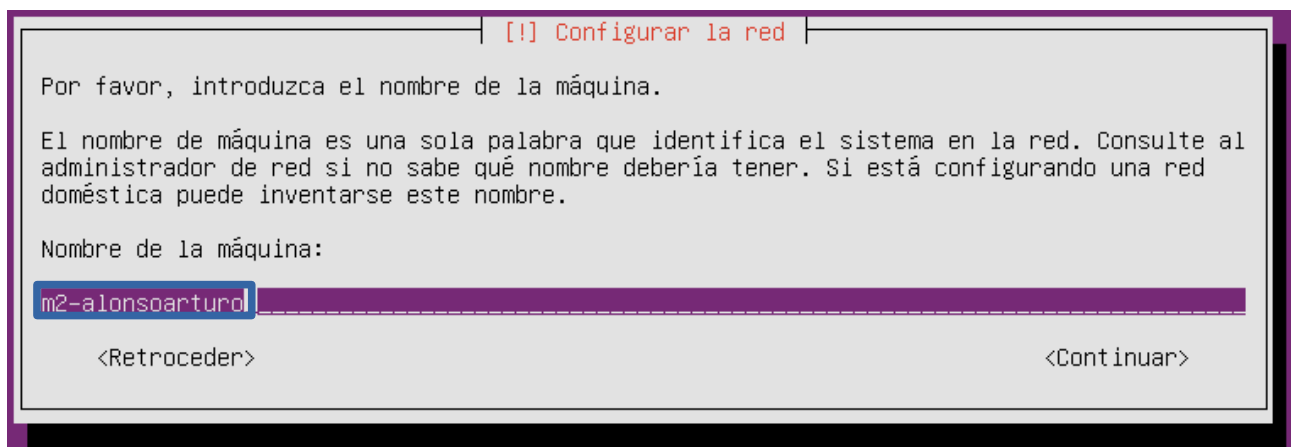
### **5.2. Objetivos extra**

## **6. Referencias**

## 1. Herramientas e instalación de las máquinas

Para la realización de la práctica, se ha empleado como sistema operativo nativo Windows 10. Para la virtualización de las máquinas, se ha utilizado VirtualBox, donde se han creado dos máquinas (m1-alonsoarturo y m2-alonsoarturo) con Ubuntu Server 18.04. Para realizar pruebas desde el anfitrión, he utilizado el programa Terminal, para poder tener acceso a una terminal de Linux y a los comandos necesarios.

El proceso de instalación de las máquinas ha sido el estándar. Únicamente cabe mencionar la nomenclatura de los usuarios y las propias máquinas. Además, se ha seleccionado la opción ‘LAMP’ durante el proceso de instalación, tal y como se menciona en el guión. A continuación, se muestran imágenes del proceso de instalación, donde se muestra lo mencionado anteriormente, para la máquina m2. Ambas máquinas siguen el mismo procedimiento a este respecto, y la contraseña en ambas es *Swap1234*.



[!] Configurar la red

Por favor, introduzca el nombre de la máquina.

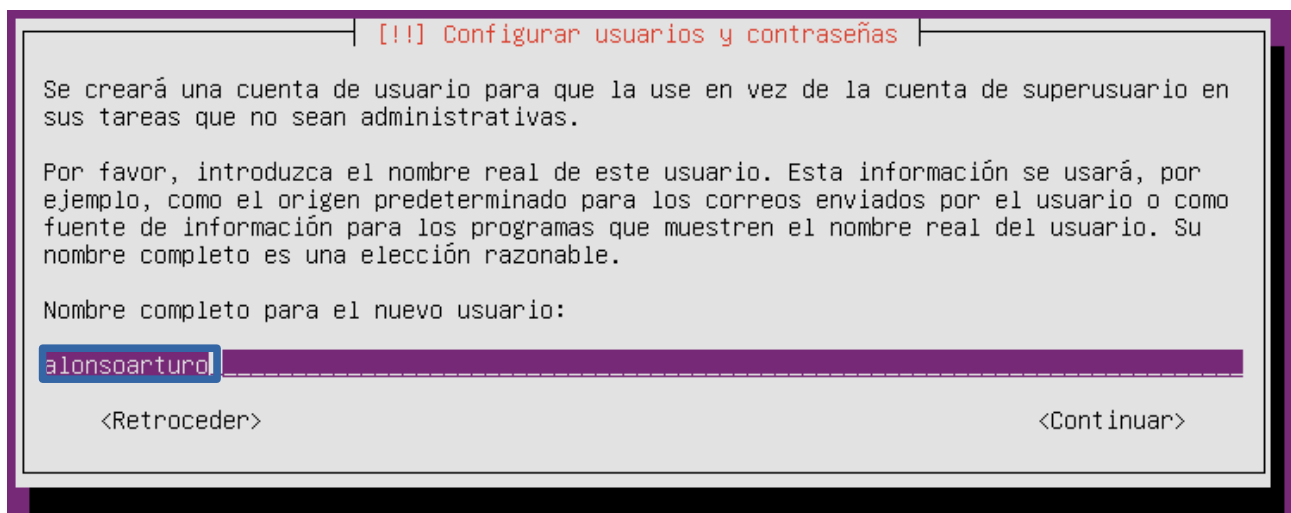
El nombre de máquina es una sola palabra que identifica el sistema en la red. Consulte al administrador de red si no sabe qué nombre debería tener. Si está configurando una red doméstica puede inventarse este nombre.

Nombre de la máquina:

m2-alonsoarturo

<Retroceder> <Continuar>

*Nombre de la máquina*



[!!!] Configurar usuarios y contraseñas

Se creará una cuenta de usuario para que la use en vez de la cuenta de superusuario en sus tareas que no sean administrativas.

Por favor, introduzca el nombre real de este usuario. Esta información se usará, por ejemplo, como el origen predeterminado para los correos enviados por el usuario o como fuente de información para los programas que muestren el nombre real del usuario. Su nombre completo es una elección razonable.

Nombre completo para el nuevo usuario:

alonsoarturo

<Retroceder> <Continuar>

*Nombre del usuario*

### [!] Configurar usuarios y contraseñas

Una buena contraseña debe contener una mezcla de letras, números y signos de puntuación, y debe cambiarse regularmente.

Elija una contraseña para el nuevo usuario:

\*\*\*\*\*

☐ Show Password in Clear

<Retroceder>

<Continuar>

*Contraseña: Swap1234*

### [!] Selección de programas

De momento sólo está instalado el sistema básico. Puede escoger la instalación de las siguientes colecciones predefinidas de programas para adaptar más la instalación a sus necesidades.

Elegir los programas a instalar:

```
☐ DNS server
☒ LAMP server
☐ Mail server
☐ PostgreSQL database
☐ Print server
☐ Samba file server
☐ OpenSSH server
```

<Continuar>

*Opción LAMP*

Una vez creadas las máquinas, comprobamos que son accesibles con el usuario creado.

```
Ubuntu 18.04.6 LTS m2-alonsoarturo tty1
m2-alonsoarturo login: alonsoarturo
Password:
Welcome to Ubuntu 18.04.6 LTS (GNU/Linux 4.15.0-156-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage

System information disabled due to load higher than 1.0

174 updates can be applied immediately.
152 of these updates are standard security updates.
To see these additional updates run: apt list --upgradable

The programs included with the Ubuntu system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by
applicable law.

To run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".
See "man sudo_root" for details.

alonsoarturo@m2-alonsoarturo:~$
```

## 2. Configuración de red y Netplan

### 2.1. Objetivos básicos

La configuración de red del sistema consiste en dos adaptadores. Un adaptador NAT, para que las máquinas tengan acceso a internet, y un adaptador solo anfitrión, para poder realizar conexión entre ambas máquinas y el anfitrión. En VirtualBox, es posible crear adaptadores de red y asignárselos a las diferentes máquinas. En este caso, he creado un nuevo adaptador, que será el que conectará las máquinas entre ellas. A continuación se muestra el proceso de creación de dicho adaptador desde la interfaz de VirtualBox. De nuevo, el proceso será idéntico para ambas máquinas.

Red

Crear Eliminar Propiedades

Nombre	Dirección/máscara IPv4	Dirección/máscara IPv6	Servidor DHCP
VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter #3	192.168.37.1/24		<input type="checkbox"/> Habilitar
VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter #4	192.168.250.1/24		<input checked="" type="checkbox"/> Habilitar

Adaptador Servidor DHCP

☐ Configurar adaptador automáticamente

☒ Configurar adaptador manualmente

Dirección IPv4: 192.168.250.1

Máscara de red IPv4: 255.255.255.0

Dirección IPv6: fe80::bc28:bcd9:4d46:b1d2

Longitud de máscara de red IPv6: 64

#### Creación del adaptador #4

Red

Crear Eliminar Propiedades

Nombre	Dirección/máscara IPv4	Dirección/máscara IPv6	Servidor DHCP
VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter #3	192.168.37.1/24		<input type="checkbox"/> Habilitar
VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter #4	192.168.250.1/24		<input checked="" type="checkbox"/> Habilitar

Adaptador Servidor DHCP

☒ Habilitar servidor

Dirección del servidor: 192.168.250.2

Máscara del servidor: 255.255.255.0

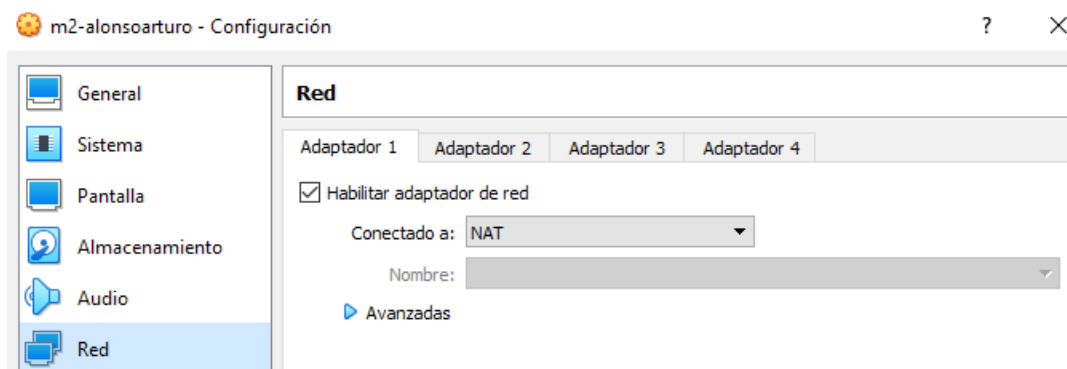
Límite inferior de direcciones: 192.168.250.3

Límite superior de direcciones: 192.168.250.254

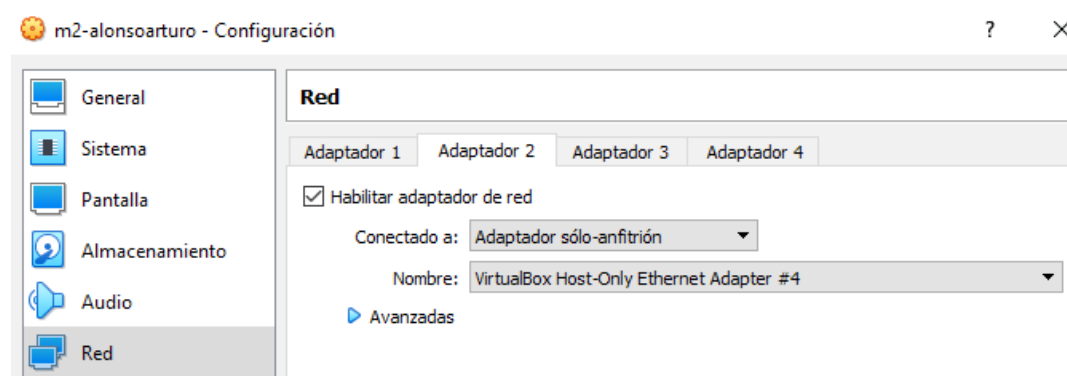
#### Creación del adaptador #4

En la imagen anterior se muestra el rango de IPs que utilizarán las máquinas y su máscara. Más adelante se mostrará la IP de cada máquina.

Una vez creado el adaptador, hay que asignarlo a ambas máquinas en el menú de configuración de las mismas (en el apartado de red).



*Asignación del adaptador NAT a m2*



*Asignación del adaptador solo-anfitrión a m2*

A continuación, hay que editar el fichero de configuración de Netplan, situado en el directorio `/etc`, cuya dirección es **`etc/netplan/01-netcfg.yaml`**, y añadir el nuevo adaptador (en este caso es **`enp0s8`**).

```
alonsoarturo@m2-alonsoarturo:~$ cat /etc/netplan/01-netcfg.yaml
# This file describes the network interfaces available on your system
# For more information, see netplan(5).
network:
  version: 2
  renderer: networkd
  ethernets:
    enp0s3:
      dhcp4: true
    enp0s8:
      dhcp4: true
```

*Configuración básica de Netplan*

Por último, para asegurar conectividad entre las máquinas, ejecutamos el comando **`sudo netplan apply`**, aplicando así los cambios realizados en la configuración. Si el proceso a ha sido el correcto, debería existir conexión entre todas las máquinas, así como conexión a internet. En mi caso, ha sido necesario crear una regla en el cortafuegos de Windows, ya que no permitía la conexión desde las máquinas al anfitrión. A continuación se muestran las direcciones IP de todas las máquinas, así como la comprobación de la conexión mediante en comando **`ping`**.

```

alonsoarturo@m1-alonsoarturo:~$ ip -c address
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:3b:07:15 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.0.2.15/24 brd 10.0.2.255 scope global dynamic enp0s3
        valid_lft 85762sec preferred_lft 85762sec
    inet6 fe80::a00:27ff:fe3b:715/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:8d:09:73 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.250.4/24 brd 192.168.250.255 scope global dynamic enp0s8
        valid_lft 562sec preferred_lft 562sec
    inet6 fe80::a00:27ff:fe8d:973/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever

```

*Direcciones IP de la máquina m1*

```

alonsoarturo@m2-alonsoarturo:~$ ip -c address
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:b1:f0:55 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.0.2.15/24 brd 10.0.2.255 scope global dynamic enp0s3
        valid_lft 86338sec preferred_lft 86338sec
    inet6 fe80::a00:27ff:feb1:f055/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:f1:33:1d brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.250.3/24 brd 192.168.250.255 scope global dynamic enp0s8
        valid_lft 538sec preferred_lft 538sec
    inet6 fe80::a00:27ff:fef1:331d/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever

```

*Direcciones IP de la máquina m2*

```

66: eth4: <BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 group default qlen 1
    link/ether 0a:00:27:00:00:42
    inet 192.168.250.1/24 brd 192.168.250.255 scope global dynamic
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::bc28:bcd9:4d46:b1d2/64 scope link dynamic
        valid_lft forever preferred_lft forever

```

*Dirección IP del host para el conector #4*

```

alonsoarturo@m1-alonsoarturo:~$ ping 192.168.250.1
PING 192.168.250.1 (192.168.250.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.250.1: icmp_seq=1 ttl=128 time=0.580 ms
64 bytes from 192.168.250.1: icmp_seq=2 ttl=128 time=1.12 ms
64 bytes from 192.168.250.1: icmp_seq=3 ttl=128 time=1.02 ms
^C
--- 192.168.250.1 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received 0% packet loss, time 2014ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.580/0.911/1.128/0.239 ms

```

*Ping de m1 a host*

```

alonsoarturo@m2-alonsoarturo:~$ ping 192.168.250.1
PING 192.168.250.1 (192.168.250.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.250.1: icmp_seq=1 ttl=128 time=0.636 ms
64 bytes from 192.168.250.1: icmp_seq=2 ttl=128 time=1.28 ms
64 bytes from 192.168.250.1: icmp_seq=3 ttl=128 time=0.826 ms
^C
--- 192.168.250.1 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received 0% packet loss, time 2031ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.636/0.914/1.282/0.273 ms

```

*Ping de m2 a host*

```

alonsoarturo@m1-alonsoarturo:~$ ping 192.168.250.3
PING 192.168.250.3 (192.168.250.3) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.250.3: icmp_seq=1 ttl=64 time=1.06 ms
64 bytes from 192.168.250.3: icmp_seq=2 ttl=64 time=1.48 ms
64 bytes from 192.168.250.3: icmp_seq=3 ttl=64 time=1.40 ms
64 bytes from 192.168.250.3: icmp_seq=4 ttl=64 time=1.27 ms
64 bytes from 192.168.250.3: icmp_seq=5 ttl=64 time=1.27 ms
^C
--- 192.168.250.3 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 received 0% packet loss, time 4009ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.067/1.302/1.489/0.147 ms

```

*Ping de m1 a m2*

```

alonsoarturo@m2-alonsoarturo:~$ ping 192.168.250.4
PING 192.168.250.4 (192.168.250.4) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.250.4: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.666 ms
64 bytes from 192.168.250.4: icmp_seq=2 ttl=64 time=1.43 ms
64 bytes from 192.168.250.4: icmp_seq=3 ttl=64 time=1.36 ms
64 bytes from 192.168.250.4: icmp_seq=4 ttl=64 time=1.38 ms
64 bytes from 192.168.250.4: icmp_seq=5 ttl=64 time=1.37 ms
^C
--- 192.168.250.4 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 received 0% packet loss, time 4028ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.666/1.245/1.431/0.291 ms

```

*Ping de m2 a m1*



```

alonsoarturo@DESKTOP-UKJ4G5Q:~$ ping 192.168.250.3
PING 192.168.250.3 (192.168.250.3) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.250.3: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.832 ms
64 bytes from 192.168.250.3: icmp_seq=2 ttl=64 time=1.73 ms
64 bytes from 192.168.250.3: icmp_seq=3 ttl=64 time=1.44 ms
^C
--- 192.168.250.3 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2002ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.832/1.337/1.737/0.378 ms
alonsoarturo@DESKTOP-UKJ4G5Q:~$ ping 192.168.250.4
PING 192.168.250.4 (192.168.250.4) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.250.4: icmp_seq=1 ttl=64 time=1.07 ms
64 bytes from 192.168.250.4: icmp_seq=2 ttl=64 time=1.70 ms
64 bytes from 192.168.250.4: icmp_seq=3 ttl=64 time=1.71 ms
^C
--- 192.168.250.4 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2002ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.073/1.496/1.711/0.299 ms

```

*Ping de host a ambas máquinas*

m1-alonsoarturo (Instantánea 2) [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox	m2-alonsoarturo (Instantánea 2) [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
<pre> alonsoarturo@m1-alonsoarturo:~\$ ping 8.8.8.8 -c 3 PING 8.8.8.8 (8.8.8.8) 56(84) bytes of data. 64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=1 ttl=114 time=52.1 ms 64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=2 ttl=114 time=25.0 ms 64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=3 ttl=114 time=18.3 ms --- 8.8.8.8 ping statistics --- 3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2003ms rtt min/avg/max/mdev = 18.370/31.860/52.166/14.615 ms </pre>	<pre> alonsoarturo@m2-alonsoarturo:~\$ ping 8.8.8.8 -c 3 PING 8.8.8.8 (8.8.8.8) 56(84) bytes of data. 64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=1 ttl=114 time=21.1 ms 64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=2 ttl=114 time=21.6 ms 64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=3 ttl=114 time=17.8 ms --- 8.8.8.8 ping statistics --- 3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2004ms rtt min/avg/max/mdev = 17.877/20.230/21.673/1.686 ms </pre>

*Ping de ambas máquinas a Internet (IP = 8.8.8.8)*

## 2.2. Objetivos extra

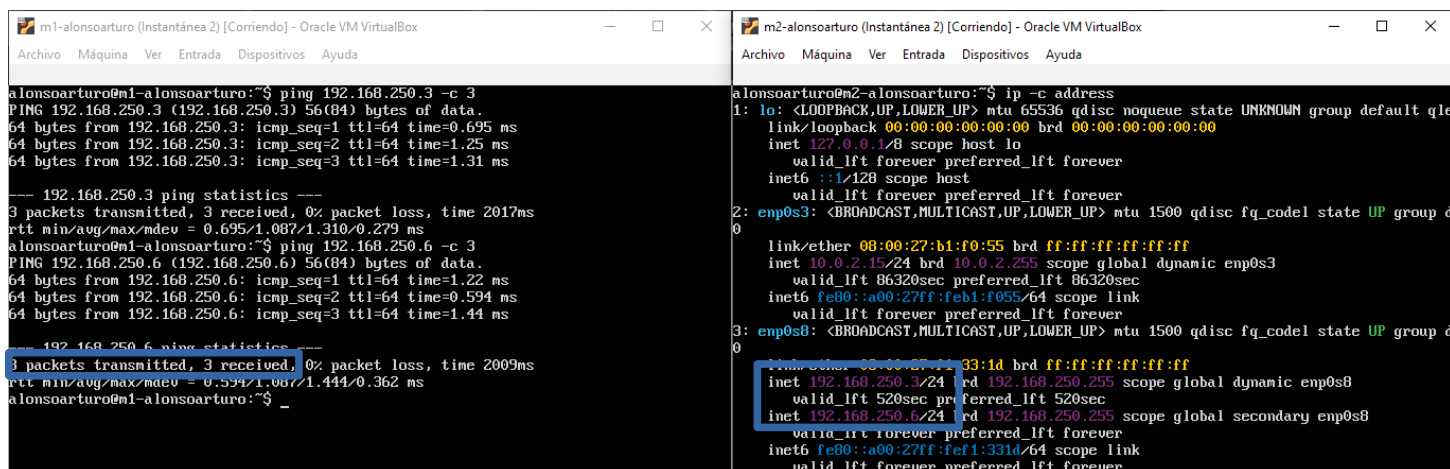
### Varias direcciones IP en una máquina

Para conseguir que una misma máquina disponga de más de una dirección IP, hay que editar el fichero de configuración de Netplan mencionado anteriormente, añadiendo lo mostrado en la siguiente imagen.

```
# This file describes the network interfaces available on your system
# For more information, see netplan(5).
network:
  version: 2
  renderer: networkd
  ethernets:
    emp0s3:
      dhcp4: true
    emp0s8:
      dhcp4: true
    addresses:
      - 192.168.250.3/24
      - 192.168.250.6/24
```

*Adición de la dirección IP 192.168.250.6*

Para comprobar que ambas direcciones se han añadido correctamente, se muestra el resultado de hacer ping desde m1 a ambas dos.



The image shows two terminal windows from Oracle VM VirtualBox. The left window, titled 'm1-alonsoarturo (Instantánea 2) [Corriendo]', shows the results of ping tests from m1 to 192.168.250.3 and 192.168.250.6. The right window, titled 'm2-alonsoarturo (Instantánea 2) [Corriendo]', shows the output of the 'ip -c address' command, which lists the network configuration for m2, including the two IP addresses (192.168.250.3 and 192.168.250.6) assigned to the emp0s8 interface.

```
m1-alonsoarturo@m1-alonsoarturo:~$ ping 192.168.250.3 -c 3
PING 192.168.250.3 (192.168.250.3) 56(84) bytes of data:
64 bytes from 192.168.250.3: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.695 ms
64 bytes from 192.168.250.3: icmp_seq=2 ttl=64 time=1.25 ms
64 bytes from 192.168.250.3: icmp_seq=3 ttl=64 time=1.31 ms

--- 192.168.250.3 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2017ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.695/1.087/1.310/0.279 ms
m1-alonsoarturo@m1-alonsoarturo:~$ ping 192.168.250.6 -c 3
PING 192.168.250.6 (192.168.250.6) 56(84) bytes of data:
64 bytes from 192.168.250.6: icmp_seq=1 ttl=64 time=1.22 ms
64 bytes from 192.168.250.6: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.594 ms
64 bytes from 192.168.250.6: icmp_seq=3 ttl=64 time=1.44 ms

--- 192.168.250.6 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2009ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.594/1.067/1.444/0.362 ms
m1-alonsoarturo@m1-alonsoarturo:~$ _

m2-alonsoarturo@m2-alonsoarturo:~$ ip -c address
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: emp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:b1:f0:55 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.0.2.15/24 brd 10.0.2.255 scope global dynamic emp0s3
        valid_lft 86320sec preferred_lft 86320sec
    inet6 fe80::a00:27ff:feb1:f055/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: emp0s8: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:b1:f0:55 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.250.3/24 brd 192.168.250.255 scope global dynamic emp0s8
        valid_lft 520sec preferred_lft 520sec
    inet 192.168.250.6/24 brd 192.168.250.255 scope global secondary emp0s8
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:feb1:331d/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

*Direcciones de m2 actualizadas y ping desde m1 a ambas*

## Configuración avanzada de Netplan

A continuación se muestra la configuración de una interfaz estática con varias direcciones IP y varias gateways, con DNS estáticos (Google en este caso).

```
# This file describes the network interfaces available on your system
# For more information, see netplan(5).
network:
  version: 2
  renderer: networkd
  ethernets:
    emp0s8:
      dhcp4: true
      addresses:
        - 192.168.250.3/24
        - 192.168.250.6/24
    emp0s3:
      dhcp4: true
      nameservers:
        addresses:
          - 8.8.8.8
          - 8.8.4.4
      routes:
        - to: 0.0.0.0/0
          via: 192.168.250.1
          metric: 100
        - to: 0.0.0.0/0
          via: 192.168.250.1
          metric: 100
```

### Configuración avanzada de Netplan

El parámetro *nameservers* es el correspondiente a DNS. En este caso se indican las direcciones IP de Google. En el apartado de *routes*, podemos ver que para acceder a las direcciones 0.0.0.0/0 (default), lo hará a través de la IP 192.168.250.1. El parámetro *metric* indica el coste de utilizar cada ruta, que en este caso es el mismo para ambas.

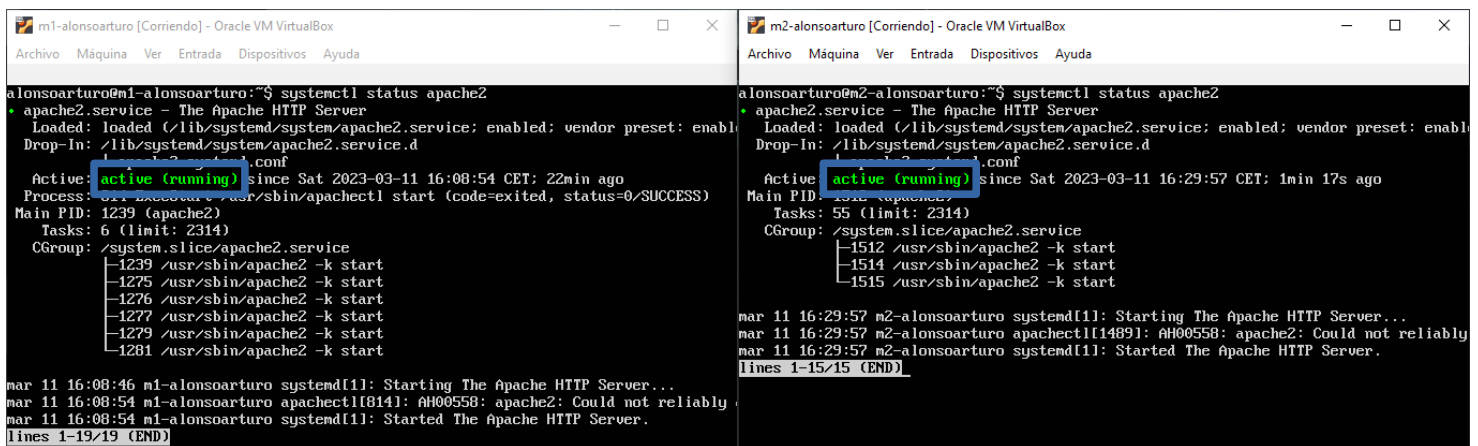
### 3. Instalación de pila LAMP

#### 3.1. Objetivos básicos

En este caso, las máquinas van a actuar como un servidor con una pila LAMP, es decir, utilizarán Linux, Apache, MySql y PHP. A continuación se muestra el proceso básico de instalación de dichos servicios en una de las máquinas (ídem para la otra).

#### Apache

Para instalar el servicio de Apache en las máquinas, hay que ejecutar el comando **sudo apt-get install apache2**. Una vez instalado el servicio, es necesario habilitarlo y activarlo, para lo cual se emplean los comandos **sudo systemctl enable apache2** y **sudo systemctl start apache2** respectivamente. Por último, para comprobar que el servicio funciona, ejecutamos el comando **systemctl status apache2** (en este caso no es necesario ejecutarlo como root).



```
alonsoarturo@m1-alonsoarturo:~$ systemctl status apache2
● apache2.service - The Apache HTTP Server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/apache2.service; enabled; vendor preset: enable
  Drop-In: /lib/systemd/system/apache2.service.d
           (empty)
   Active: active (running) since Sat 2023-03-11 16:08:54 CET; 22min ago
     Process: 611 /usr/sbin/apachectl start (code=exited, status=0/SUCCESS)
    Main PID: 1239 (apache2)
      Tasks: 6 (limit: 2314)
   CGroup: /system.slice/apache2.service
           └─1239 /usr/sbin/apache2 -k start
             └─1275 /usr/sbin/apache2 -k start
               └─1276 /usr/sbin/apache2 -k start
                 └─1277 /usr/sbin/apache2 -k start
                   └─1279 /usr/sbin/apache2 -k start
                     └─1281 /usr/sbin/apache2 -k start

mar 11 16:08:46 m1-alonsoarturo systemd[1]: Starting The Apache HTTP Server...
mar 11 16:08:54 m1-alonsoarturo apachectl[814]: AH00558: apache2: Could not reliably
mar 11 16:08:54 m1-alonsoarturo systemd[1]: Started The Apache HTTP Server.
lines 1-19/19 (END)
```

```
alonsoarturo@m2-alonsoarturo:~$ systemctl status apache2
● apache2.service - The Apache HTTP Server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/apache2.service; enabled; vendor preset: enable
  Drop-In: /lib/systemd/system/apache2.service.d
           (empty)
   Active: active (running) since Sat 2023-03-11 16:29:57 CET; 1min 17s ago
     Process: 1512 /usr/sbin/apachectl start (code=exited, status=0/SUCCESS)
    Main PID: 1512 (apache2)
      Tasks: 55 (limit: 2314)
   CGroup: /system.slice/apache2.service
           └─1512 /usr/sbin/apache2 -k start
             └─1514 /usr/sbin/apache2 -k start
               └─1515 /usr/sbin/apache2 -k start

mar 11 16:29:57 m2-alonsoarturo systemd[1]: Starting The Apache HTTP Server...
mar 11 16:29:57 m2-alonsoarturo apachectl[1489]: AH00558: apache2: Could not reliably
mar 11 16:29:57 m2-alonsoarturo systemd[1]: Started The Apache HTTP Server.
lines 1-15/15 (END)
```

*Servicio apache2 correctamente activado en ambas máquinas*

Para comprobar que el proceso se ha realizado con éxito, creamos un fichero cuya dirección es **/var/www/html/swap.html** y accedemos desde un motor de búsqueda en el anfitrión (como Google Chrome) a través de la URL **http://<IP\_máquina>/swap.html**. A continuación se muestran los ficheros de cada máquina y el resultado de dicho acceso.

```
alonsoarturo@m1-alonsoarturo:~$ cat /var/www/html/swap.html
<html>

  <body>

    Web de ejemplo en la máquina m1 de <b>alonsoarturo</b> para SWAP
    Correo: alonsoarturo@correo.ugr.es

  </body>

</html>
```

*Archivo 'swap.html' de la máquina m1*

```
alonsoarturo@m2-alonsoarturo:~$ cat /var/www/html/swap.html
<html>

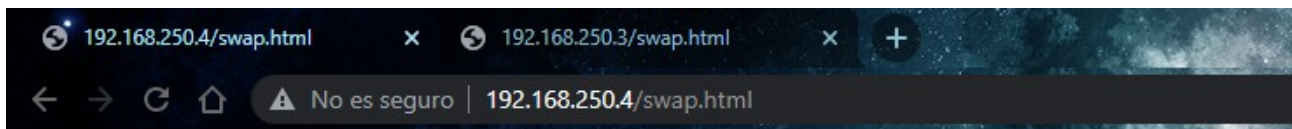
  <body>

    Web de ejemplo en la máquina m2 de <b>alonsoarturo</b> para SWAP
    Correo: alonsoarturo@correo.ugr.es

  </body>

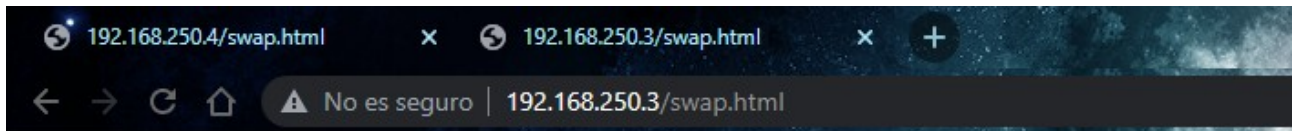
</html>
```

*Archivo 'swap.html' de la máquina m2*



Web de ejemplo en la máquina m1 de alonsoarturo para SWAP Correo: alonsoarturo@correo.ugr.es

*Acceso a la máquina m1 desde Google Chrome en el anfitrión*



Web de ejemplo en la máquina m2 de alonsoarturo para SWAP Correo: alonsoarturo@correo.ugr.es

*Acceso a la máquina m1 desde Google Chrome en el anfitrión*

## MySQL

El proceso es idéntico al de Apache. Instalamos MySQL con el comando **sudo apt-get install mysql-server mysql-client** para obtener tanto el servicio como el cliente. Habilitamos y activamos el servicio con **sudo systemctl enable mysql** y **sudo systemctl start mysql** respectivamente y, por último, comprobamos que funciona con **systemctl status mysql**.

```
m1-alonsoarturo [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
alonsoarturo@m1-alonsoarturo:~$ systemctl status mysql
* mysql.service - MySQL Community Server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/mysql.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Sat 2023-03-11 16:08:59 CET; 30min ago
     Process: 1190 ExecStartPre=/usr/sbin/mysqld --daemonize --pid-file=/run/mysqld/mysqld.pid (code=exited, status=0/SUCCESS)
    Main PID: 1199 (mysqld)
      Tasks: 27 (limit: 2314)
   CGroup: /system.slice/mysql.service
           └─1199 /usr/sbin/mysqld --daemonize --pid-file=/run/mysqld/mysqld.pid

mar 11 16:08:46 m1-alonsoarturo systemd[1]: Starting MySQL Community Server...
mar 11 16:08:59 m1-alonsoarturo systemd[1]: Started MySQL Community Server.
lines 1-12/12 (END)
```

```
m2-alonsoarturo [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
alonsoarturo@m2-alonsoarturo:~$ systemctl status mysql
* mysql.service - MySQL Community Server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/mysql.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Sat 2023-03-11 16:38:27 CET; 42s ago
     Process: 3058 ExecStartPre=/usr/sbin/mysqld --daemonize --pid-file=/run/mysqld/mysqld.pid (code=exited, status=0/SUCCESS)
    Main PID: 3058 (mysqld)
      Tasks: 27 (limit: 2314)
   CGroup: /system.slice/mysql.service
           └─3058 /usr/sbin/mysqld --daemonize --pid-file=/run/mysqld/mysqld.pid

mar 11 16:38:26 m2-alonsoarturo systemd[1]: Starting MySQL Community Server...
mar 11 16:38:27 m2-alonsoarturo systemd[1]: Started MySQL Community Server.
alonsoarturo@m2-alonsoarturo:~$
```

*Servicio mysql correctamente activado en ambas máquinas*

## PHP

Instalamos PHP con la orden **sudo apt-get php** en caso de que no se encuentre instalado y ejecutamos el comando **php -a** para comprobar su existencia.

```
m1-alonsoarturo [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
alonsoarturo@m1-alonsoarturo:~$ php -a
Interactive mode enabled
php >
```

```
m2-alonsoarturo [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
alonsoarturo@m2-alonsoarturo:~$ php -a
Interactive mode enabled
php >
```

*PHP funcional en ambas máquinas*

### 3.2. Objetivos extra (Apache)

#### Directorios virtuales

En Apache es posible configurar directorios para que sean accesibles. Esto es, emplear una dirección que se corresponde con un directorio físico en el servidor para acceder al mismo.

Para poder crear directorios virtuales, seguimos el siguiente procedimiento: Creamos el directorio que vamos a utilizar ejecutando, en este caso, **sudo mkdir /var/www/html/virtualDirM2**. A continuación, creamos un archivo *html* en dicho directorio. En este caso, he empleado el comando **vi** para crear el archivo **virtualDirM2.html**. Otorgamos los permisos necesarios ejecutando **sudo chmod -R 755 /var/www/html/virtualDirM2** para el directorio y **sudo chmod 644 /var/www/html/virtualDirM2/virtualDirM2.html** para el archivo.

Es posible disponer de directorios virtuales siguiendo dos filosofías:

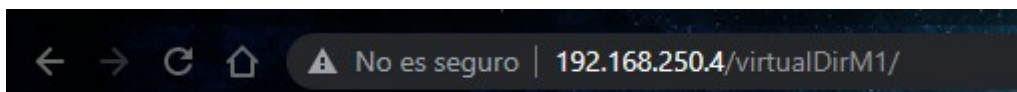
#### - Directorio virtual mediante directiva “alias”

Configuramos el fichero **/etc/apache2/sites-available/000-default.conf** y añadimos el contenido de la siguiente imagen (el recuadro azul indica el alias).

```
Alias /virtualDirM1 "/home/alonsoarturo/virtualDirM1"

<Directory /home/alonsoarturo/virtualDirM1>
    DirectoryIndex virtualDirM1.html
    Options FollowSymLinks Multiviews
    AllowOverride None
    Require all granted
</Directory>
```

En esa directiva estamos indicando el fichero *index* por defecto del directorio y la posibilidad de acceso desde otros sitios. Comprobamos que es accesible tras reiniciar el servicio de Apache.

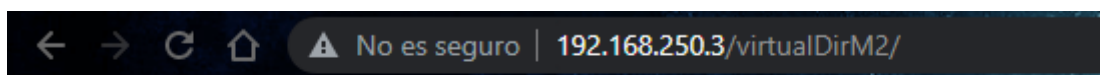


Directorio virtual de la máquina m1 configurado mediante directiva alias

#### - Directorio virtual mediante enlace simbólico

Creamos un enlace simbólico al directorio que queremos emplear como directorio virtual mediante el comando **sudo ln -s <dirección del directorio> <dirección objetivo del enlace>** y modificamos el fichero del apartado anterior de la misma forma. Realizamos la comprobación exactamente igual.

```
<Directory /var/www/html/virtualDirM2>
    DirectoryIndex virtualDirM2
    Options FollowSymLinks Multiviews
    AllowOverride None
    Require all granted
</Directory>
```



Directorio virtual de la máquina m2 configurado mediante enlace simbólico

## Redireccionamiento de puertos

Es posible indicar al servicio qué puertos tiene que escuchar. Por defecto, escucha los puertos 80 y 443. Vamos a añadir a la lista el puerto 8088. Hay que tener en cuenta que hay que permitir dicho puerto en el cortafuegos mediante el comando **sudo ufw allow 8088**.

```
# If you just change the port or add more ports here, you will likely also
# have to change the VirtualHost statement in
# /etc/apache2/sites-enabled/000-default.conf

Listen 80
Listen 8088

<IfModule ssl_module>
    Listen 443
</IfModule>

<IfModule mod_gnutls.c>
    Listen 443
</IfModule>

# vim: syntax=apache ts=4 sw=4 sts=4 sr noet
```

*Adición del puerto 8088*

```
alonsoarturo@m1-alonsoarturo:~$ sudo ufw allow 8088
Regla añadida
Regla añadida (v6)
alonsoarturo@m1-alonsoarturo:~$ sudo ufw status
Estado: activo
```

Hasta	Acción	Desde
80	ALLOW	Anywhere
80/tcp	ALLOW	Anywhere
443	ALLOW	Anywhere
22	ALLOW	Anywhere
8088	ALLOW	Anywhere
80 (v6)	ALLOW	Anywhere (v6)
80/tcp (v6)	ALLOW	Anywhere (v6)
443 (v6)	ALLOW	Anywhere (v6)
22 (v6)	ALLOW	Anywhere (v6)
8088 (v6)	ALLOW	Anywhere (v6)

*Puertos habilitados en el cortafuegos*

Además, es posible acceder a diferentes ficheros a través de diferentes puertos. Para ello, añadimos en el fichero de configuración del apartado anterior las directivas mostradas en las siguientes imágenes, donde se indica que para acceder al directorio **/var/www/html2** (creado previamente) se utilice el puerto 8088.

```
<VirtualHost *:8088>
    ServerAdmin webmaster@localhost
    DocumentRoot /var/www/html2
</VirtualHost>
```

*Escuchar el puerto 8088 para el directorio 'html2'*

```
<Directory /var/www/html>
    DirectoryIndex swap.html
</Directory>

<Directory /var/www/html2>
    DirectoryIndex index.html
</Directory>
```

Archivos index por defecto para los directorios 'html' y 'html2'

Para comprobar que funciona, vamos a acceder a ese puerto y al puerto por defecto mediante el comando Curl desde la otra máquina.

```
alonsoarturo@m2-alonsoarturo:~$ curl 192.168.250.4/
<html>
  <body>
    Web de ejemplo en la máquina m1 de <b>alonsoarturo</b> para SWAP
    Correo: alonsoarturo@correo.ugr.es
  </body>
</html>
alonsoarturo@m2-alonsoarturo:~$ curl 192.168.250.4:8088/
<html>
  <body>
    Aquí escuchando a ver el puerto 8088
  </body>
</html>
```

Acceso a un puerto específico con Curl

### Acceso restringido a un usuario

Es posible restringir el acceso de un usuario para que este cuente con un espacio personal. Para ello creamos un directorio **public\_html** dentro del directorio del usuario situado en **/home/<usuario>** que contenga un fichero **html** (en este caso solo contiene un texto que indica que el acceso se ha realizado con éxito) y le otorgamos a ambos los permisos necesarios.


```
alonsoarturo@m1-alonsoarturo:~$ sudo chmod -R 755 /home/alonsoarturo/public_html/
alonsoarturo@m1-alonsoarturo:~$ sudo chmod o+x /home/alonsoarturo/public_html/public_html.html
```

Permisos para el directorio y el fichero del usuario

Para comprobar que tenemos acceso, desde el navegador, accedemos a la dirección **http://<IP\_máquina>/~<nombreUsuario>**.

← → ↻ ⬆ ⚠ No es seguro | 192.168.250.4/~alonsoarturo/

## Index of /~alonsoarturo

Name	Last modified	Size	Description
 <a href="#">Parent Directory</a>		-	
 <a href="#">public_html.html</a>	2023-03-12 20:33	0	

Apache/2.4.29 (Ubuntu) Server at 192.168.250.4 Port 80

Espacio del usuario



## Acceso con contraseña

Una vez el usuario dispone de un espacio personal, es interesante que disponga de una contraseña para acceder al mismo. Para ello utilizamos el comando **htpasswd** de la siguiente forma:

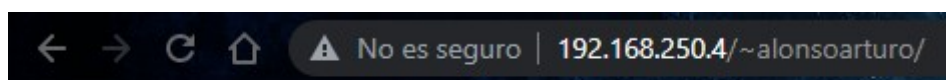
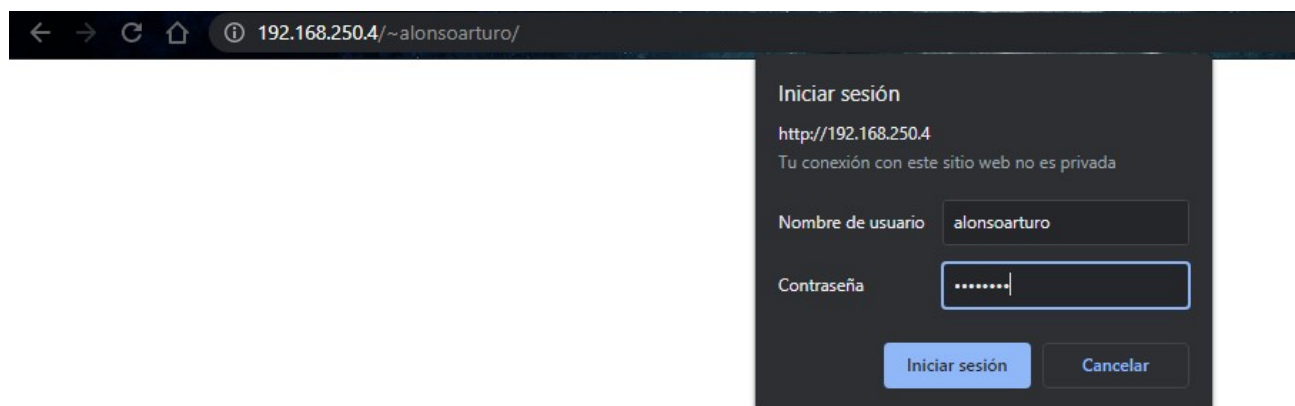
```
alonsoarturo@m1-alonsoarturo:~$ sudo htpasswd -c /var/www/pass.ht alonsoarturo
New password:
Re-type new password:
Adding password for user alonsoarturo
```

*Establecimiento de contraseña para el usuario*

Con la opción **-c** creamos el fichero en el que se almacenará la contraseña. Posteriormente, indicamos en el fichero de configuración que el acceso al directorio **public\_html** del usuario requiere al propio usuario y la contraseña almacenada en el fichero anterior.

```
<Directory /home/alonsoarturo/public_html>
  DirectoryIndex public_html.html
  AuthType Basic
  AuthName "Acceso restringido al usuario alonsoarturo"
  AuthUserFile "/var/www/pass.ht"
  Require user alonsoarturo
</Directory>
```

*Regla del fichero de configuración*



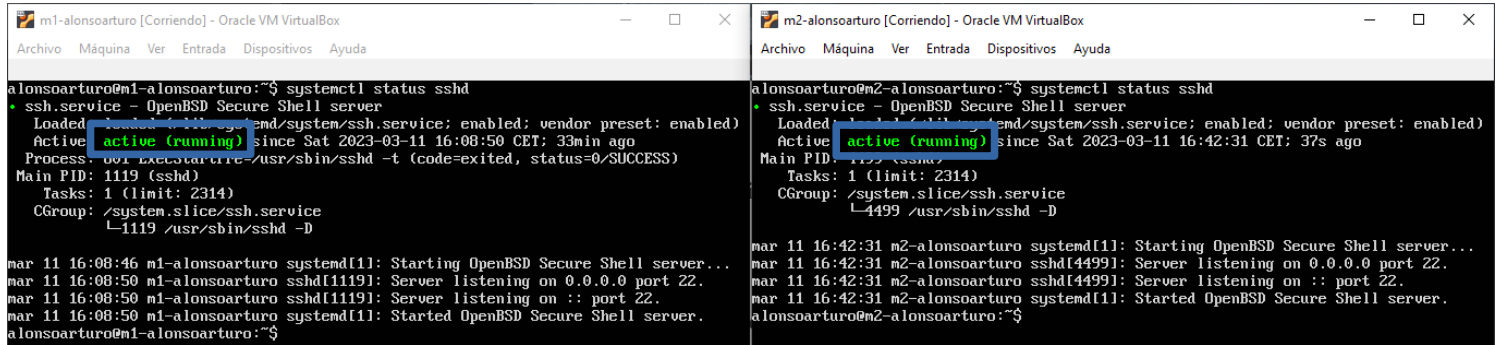
Has accedido con la contraseña

*Comprobación*

## 4. Servicio SSH

### 4.1. Objetivos básicos

Para conectar las máquinas entre sí se hará uso del servicio de SSH. Para instalar el servicio, ejecutamos el comando **sudo apt-get install openssh-server**. Tal y como en el resto de servicios, hacemos uso del comando **systemctl** para habilitar, activar y comprobar el funcionamiento de SSH.



```
m1-alonsoarturo [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
alonsoarturo@m1-alonsoarturo:~$ systemctl status sshd
• ssh.service - OpenBSD Secure Shell server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/ssh.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Sat 2023-03-11 16:08:50 CET; 33min ago
   Process: 601 ExecStartPre=/usr/sbin/sshd -t (code=exited, status=0/SUCCESS)
   Main PID: 1119 (sshd)
   Tasks: 1 (limit: 2314)
   CGroup: /system.slice/ssh.service
           └─1119 /usr/sbin/sshd -D

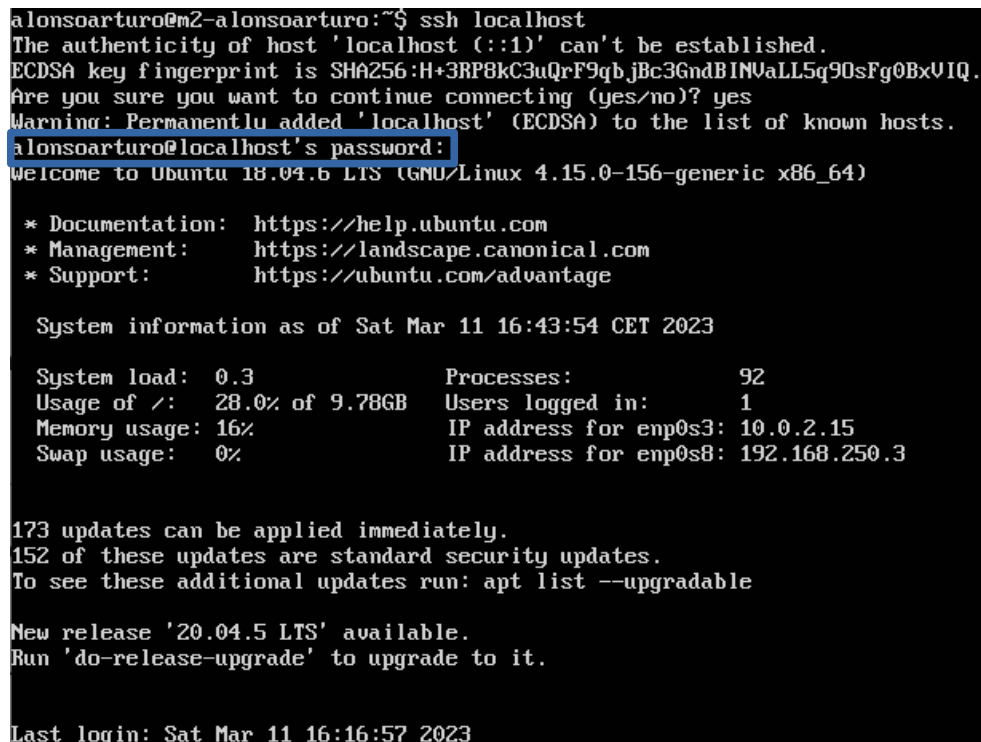
mar 11 16:08:46 m1-alonsoarturo systemd[1]: Starting OpenBSD Secure Shell server...
mar 11 16:08:50 m1-alonsoarturo sshd[1119]: Server listening on 0.0.0.0 port 22.
mar 11 16:08:50 m1-alonsoarturo sshd[1119]: Server listening on :: port 22.
mar 11 16:08:50 m1-alonsoarturo systemd[1]: Started OpenBSD Secure Shell server.
alonsoarturo@m1-alonsoarturo:~$

m2-alonsoarturo [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
alonsoarturo@m2-alonsoarturo:~$ systemctl status sshd
• ssh.service - OpenBSD Secure Shell server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/ssh.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Sat 2023-03-11 16:42:31 CET; 37s ago
   Main PID: 4499 (sshd)
   Tasks: 1 (limit: 2314)
   CGroup: /system.slice/ssh.service
           └─4499 /usr/sbin/sshd -D

mar 11 16:42:31 m2-alonsoarturo systemd[1]: Starting OpenBSD Secure Shell server...
mar 11 16:42:31 m2-alonsoarturo sshd[4499]: Server listening on 0.0.0.0 port 22.
mar 11 16:42:31 m2-alonsoarturo sshd[4499]: Server listening on :: port 22.
mar 11 16:42:31 m2-alonsoarturo systemd[1]: Started OpenBSD Secure Shell server.
alonsoarturo@m2-alonsoarturo:~$
```

*sshd correctamente activado en ambas máquinas*

Una vez obtenido el servicio, ejecutamos el comando **ssh localhost** para definir la contraseña que se empleará para conectarse desde fuera, en este caso *Swap1234*.



```
alonsoarturo@m2-alonsoarturo:~$ ssh localhost
The authenticity of host 'localhost (::1)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is SHA256:H+3RP8kC3uQrF9qbJBc3GndBINVaLL5q90sFg0BxVIQ.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
Warning: Permanently added 'localhost' (ECDSA) to the list of known hosts.
alonsoarturo@localhost's password:
Welcome to Ubuntu 18.04.6 LTS (GNU/Linux 4.15.0-156-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage

System information as of Sat Mar 11 16:43:54 CET 2023

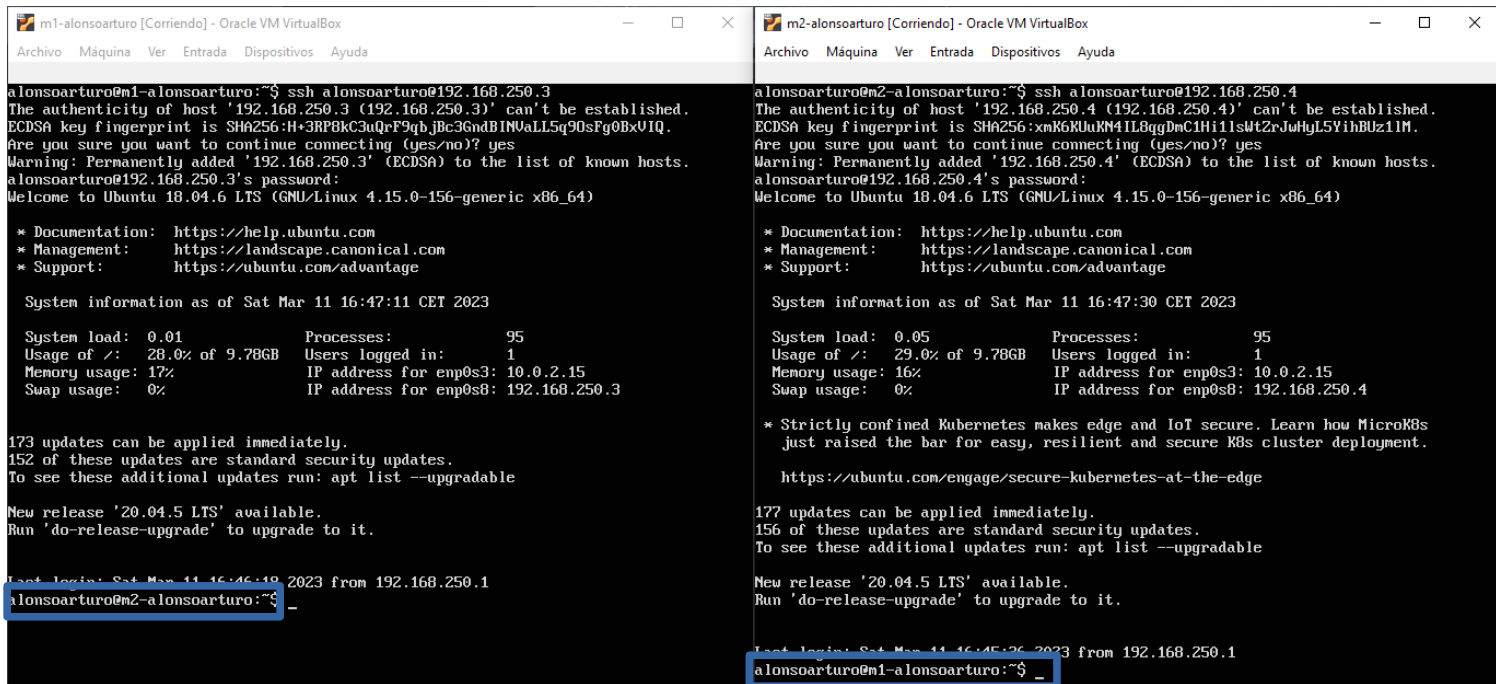
System load:  0.3               Processes:    92
Usage of /:   28.0% of 9.78GB   Users logged in: 1
Memory usage: 16%              IP address for enp0s3: 10.0.2.15
Swap usage:   0%               IP address for enp0s8: 192.168.250.3

173 updates can be applied immediately.
152 of these updates are standard security updates.
To see these additional updates run: apt list --upgradable

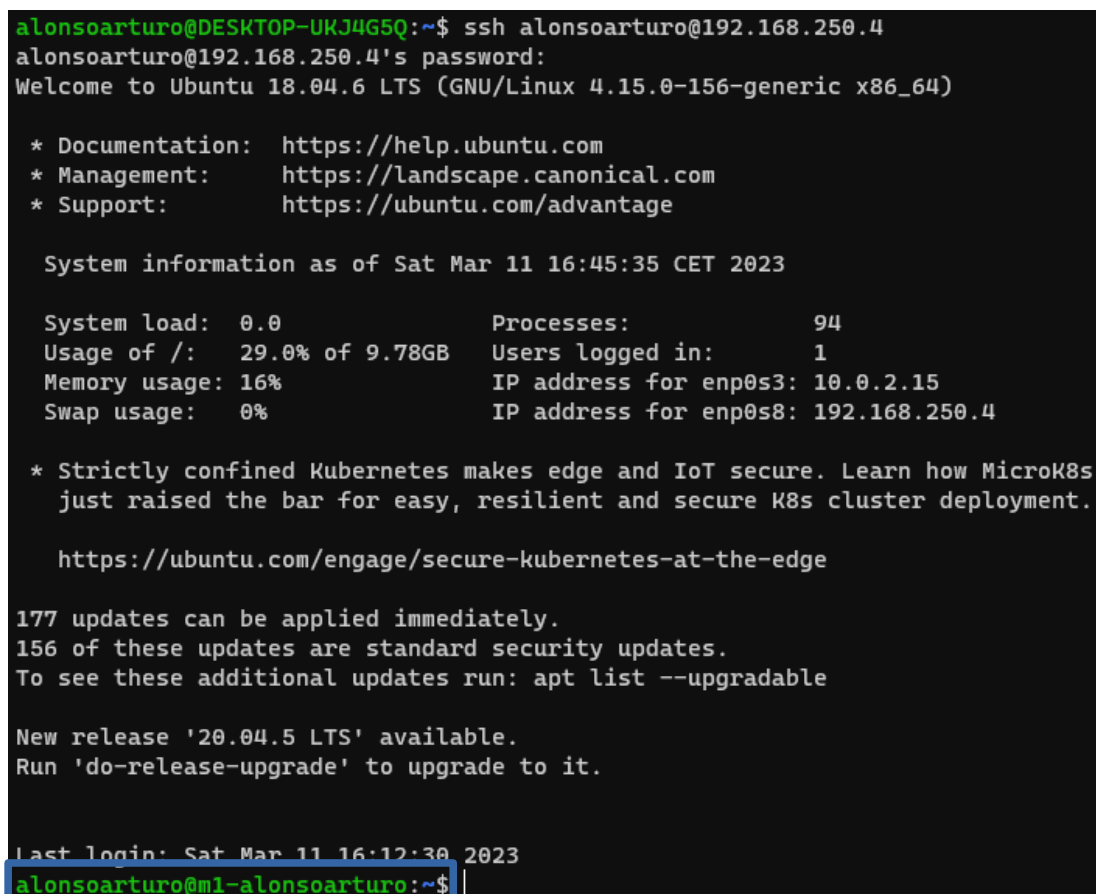
New release '20.04.5 LTS' available.
Run 'do-release-upgrade' to upgrade to it.

Last login: Sat Mar 11 16:16:57 2023
```

Para comprobar que efectivamente SSH funciona correctamente, se muestra a continuación el acceso mediante el servicio desde una máquina a la otra y viceversa, así como el acceso desde el anfitrión a ambas máquinas.



Conexión entre las dos máquinas



Conexión desde el anfitrión a m1

```
alonsoarturo@DESKTOP-UKJ4G5Q:~$ ssh alonsoarturo@192.168.250.3
alonsoarturo@192.168.250.3's password:
Welcome to Ubuntu 18.04.6 LTS (GNU/Linux 4.15.0-156-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage

System information as of Sat Mar 11 16:46:17 CET 2023

System load:  0.03               Processes:            95
Usage of /:   28.0% of 9.78GB    Users logged in:     1
Memory usage: 17%               IP address for enp0s3: 10.0.2.15
Swap usage:   0%                IP address for enp0s8: 192.168.250.3

173 updates can be applied immediately.
152 of these updates are standard security updates.
To see these additional updates run: apt list --upgradable

New release '20.04.5 LTS' available.
Run 'do-release-upgrade' to upgrade to it.

Last login: Sat Mar 11 16:44:57 2023 from 192.168.250.1
alonsoarturo@m2-alonsoarturo:~$
```

*Conexión desde el anfitrión a m2*

## 4.2. Objetivos extra

### Denegar permiso de login al usuario root

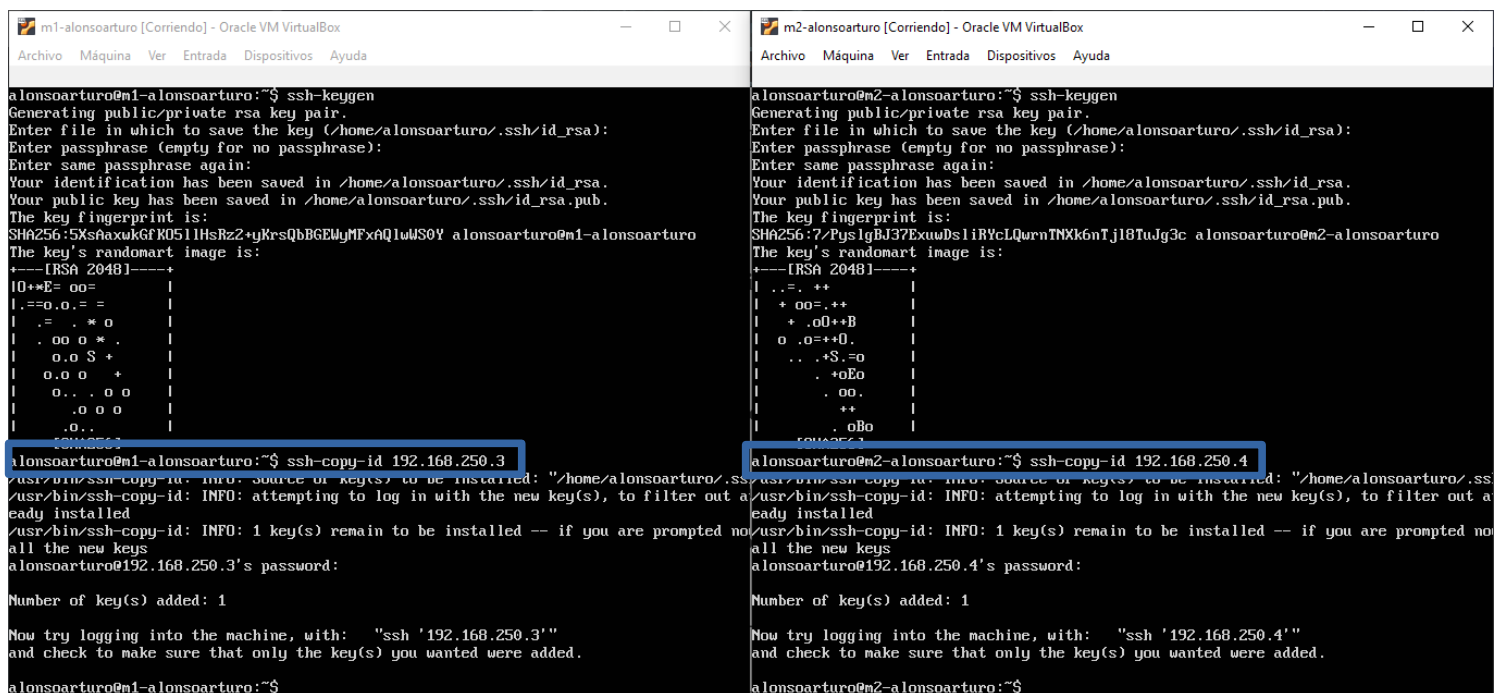
Por cuestiones de seguridad, es conveniente no permitir que se pueda acceder en modo *root* desde fuera a través de SSH. Para ello, hay que especificar en el archivo de configuración de SSH, cuya ruta es `/etc/ssh/sshd_config`, la siguiente regla.

```
# Authentication:
#LoginGraceTime 2m
PermitRootLogin no
#StrictModes yes
#MaxAuthTries 6
#MaxSessions 10
```

## Claves público-privadas y acceso sin contraseña

Es interesante que el acceso mediante SSH a las máquinas pueda realizarse sin necesidad de introducir la contraseña cada vez que se desee acceder. Para ello, existe el concepto de par de claves público-privadas, donde dos máquinas comparten dichas credenciales de la siguiente forma: existe una clave pública, visible para todo el mundo, que se relaciona con la clave privada del cliente, que solo puede ver él, de forma que se verifica la identidad del mismo en el acceso.

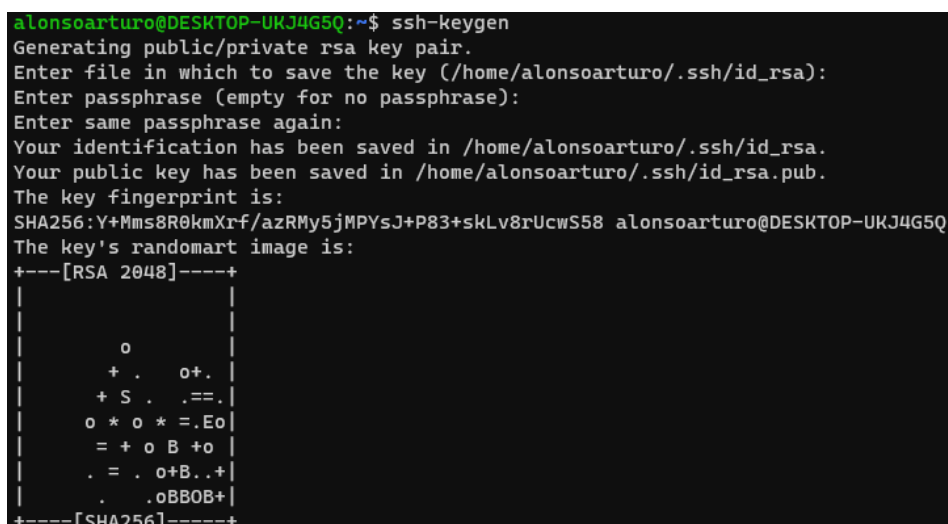
Para crear dicho par de claves, ejecutamos en una de las máquinas el comando **sudo ssh-keygen**. En el equipo del cliente, se ejecuta **ssh-copy-id <IP\_servidor>** para enlazar el par de claves. A continuación se muestra el proceso de creación y la demostración de uso de dicho par de claves entre las máquinas y entre el anfitrión y las máquinas.



```
m1-alonsoarturo [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
alonsoarturo@m1-alonsoarturo:~$ ssh-keygen
Generating public/private rsa key pair.
Enter file in which to save the key (/home/alonsoarturo/.ssh/id_rsa):
Enter passphrase (empty for no passphrase):
Enter same passphrase again:
Your identification has been saved in /home/alonsoarturo/.ssh/id_rsa.
Your public key has been saved in /home/alonsoarturo/.ssh/id_rsa.pub.
The key fingerprint is:
SHA256:5XsAaxukGfK051IHsRz2+yKrsQbBGEWjYfXqAqlwWS0Y alonsoarturo@m1-alonsoarturo
The key's randomart image is:
+---[RSA 2048]-----+
| 00+*E= oo= |
| |.=o.o.= = |
| |.= . * o |
| |. oo o * . |
| |. o.o S + |
| |. o.o o + |
| |. o.. . o o |
| |. o. o o |
| |. o. o |
| |. o.. |
| |. o.. |
+---[RSA 2048]-----+
alonsoarturo@m1-alonsoarturo:~$ ssh-copy-id 192.168.250.3
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: source of key(s) to be installed: "/home/alonsoarturo/.ssh/id_rsa.pub"
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: attempting to log in with the new key(s), to filter out a
ready installed
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: 1 key(s) remain to be installed -- if you are prompted no
all the new keys
alonsoarturo@192.168.250.3's password:
Number of key(s) added: 1
Now try logging into the machine, with: "ssh '192.168.250.3'"
and check to make sure that only the key(s) you wanted were added.
alonsoarturo@m1-alonsoarturo:~$

m2-alonsoarturo [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
alonsoarturo@m2-alonsoarturo:~$ ssh-keygen
Generating public/private rsa key pair.
Enter file in which to save the key (/home/alonsoarturo/.ssh/id_rsa):
Enter passphrase (empty for no passphrase):
Enter same passphrase again:
Your identification has been saved in /home/alonsoarturo/.ssh/id_rsa.
Your public key has been saved in /home/alonsoarturo/.ssh/id_rsa.pub.
The key fingerprint is:
SHA256:7/PyslgBJ37ExuWdSlIRYcLQurnTNXk6nTj18TuJg3c alonsoarturo@m2-alonsoarturo
The key's randomart image is:
+---[RSA 2048]-----+
| ..= . ++ |
| + oo=.++ |
| + .oo++B |
| o .o=+o. |
| .. .S.=o |
| .+oEo |
| . oo. |
| ++ |
| . oBo |
| . oBo |
+---[RSA 2048]-----+
alonsoarturo@m2-alonsoarturo:~$ ssh-copy-id 192.168.250.4
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: source of key(s) to be installed: "/home/alonsoarturo/.ssh/id_rsa.pub"
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: attempting to log in with the new key(s), to filter out a
ready installed
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: 1 key(s) remain to be installed -- if you are prompted no
all the new keys
alonsoarturo@192.168.250.4's password:
Number of key(s) added: 1
Now try logging into the machine, with: "ssh '192.168.250.4'"
and check to make sure that only the key(s) you wanted were added.
alonsoarturo@m2-alonsoarturo:~$
```

Creación de claves y enlazado en ambas direcciones



```
alonsoarturo@DESKTOP-UKJ4G5Q:~$ ssh-keygen
Generating public/private rsa key pair.
Enter file in which to save the key (/home/alonsoarturo/.ssh/id_rsa):
Enter passphrase (empty for no passphrase):
Enter same passphrase again:
Your identification has been saved in /home/alonsoarturo/.ssh/id_rsa.
Your public key has been saved in /home/alonsoarturo/.ssh/id_rsa.pub.
The key fingerprint is:
SHA256:Y+Mms8R0kmXrf/azRMysjMPYsJ+P83+skLv8rUcwS58 alonsoarturo@DESKTOP-UKJ4G5Q
The key's randomart image is:
+---[RSA 2048]-----+
| |
| o |
| + . o+. |
| + S . .== |
| o * o * =.Eo |
| = + o B +o |
| . = . o+B..+ |
| . .oBBOB+ |
| |
+---[SHA256]-----+
```

Creación de clave en el anfitrión

```

alonsoarturo@DESKTOP-UKJ4G5Q:~$ ssh-copy-id 192.168.250.3
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: Source of key(s) to be installed: "/home/alonsoarturo/.ssh/id_rsa.pub"
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: attempting to log in with the new key(s), to filter out any that are already installed
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: 1 key(s) remain to be installed -- if you are prompted now it is to install the new keys
alonsoarturo@192.168.250.3's password:

Number of key(s) added: 1

Now try logging into the machine, with:  "ssh '192.168.250.3'"
and check to make sure that only the key(s) you wanted were added.

alonsoarturo@DESKTOP-UKJ4G5Q:~$ ssh-copy-id 192.168.250.4
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: Source of key(s) to be installed: "/home/alonsoarturo/.ssh/id_rsa.pub"
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: attempting to log in with the new key(s), to filter out any that are already installed
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: 1 key(s) remain to be installed -- if you are prompted now it is to install the new keys
alonsoarturo@192.168.250.4's password:

Number of key(s) added: 1

Now try logging into the machine, with:  "ssh '192.168.250.4'"
and check to make sure that only the key(s) you wanted were added.

```

*Enlace de claves entre el anfitrión y las máquinas*

m1-alonsoarturo [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox	m2-alonsoarturo [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
<pre> Archivo  Máquina  Ver  Entrada  Dispositivos  Ayuda  alonsoarturo@m1-alonsoarturo:~\$ ssh alonsoarturo@192.168.250.3 Welcome to Ubuntu 18.04.6 LTS (GNU/Linux 4.15.0-156-generic x86_64)   * Documentation:  https://help.ubuntu.com  * Management:    https://landscape.canonical.com  * Support:       https://ubuntu.com/advantage  System information as of Sat Mar 11 17:07:26 CET 2023  System load:  0.04          Processes:           98 Usage of /:   28.2% of 9.7GB Users logged in:       1 Memory usage: 17%          IP address for enp0s3: 10.0.2.15 Swap usage:   0%           IP address for enp0s8: 192.168.250.3  173 updates can be applied immediately. 152 of these updates are standard security updates. To see these additional updates run: apt list --upgradable  New release '20.04.5 LTS' available. Run 'do-release-upgrade' to upgrade to it.  Last login: Sat Mar 11 16:47:12 2023 from 192.168.250.4 alonsoarturo@m2-alonsoarturo:~\$ </pre>	<pre> Archivo  Máquina  Ver  Entrada  Dispositivos  Ayuda  alonsoarturo@m2-alonsoarturo:~\$ ssh alonsoarturo@192.168.250.4 Welcome to Ubuntu 18.04.6 LTS (GNU/Linux 4.15.0-156-generic x86_64)   * Documentation:  https://help.ubuntu.com  * Management:    https://landscape.canonical.com  * Support:       https://ubuntu.com/advantage  System information as of Sat Mar 11 17:07:37 CET 2023  System load:  0.0          Processes:           95 Usage of /:   29.0% of 9.7GB Users logged in:       1 Memory usage: 16%          IP address for enp0s3: 10.0.2.15 Swap usage:   0%           IP address for enp0s8: 192.168.250.4  * Strictly confined Kubernetes makes edge and IoT secure. Learn how MicroK8s   just raised the bar for easy, resilient and secure K8s cluster deployment.  https://ubuntu.com/engage/secure-kubernetes-at-the-edge  177 updates can be applied immediately. 156 of these updates are standard security updates. To see these additional updates run: apt list --upgradable  New release '20.04.5 LTS' available. Run 'do-release-upgrade' to upgrade to it.  Last login: Sat Mar 11 17:03:25 2023 from 192.168.250.3 alonsoarturo@m1-alonsoarturo:~\$ </pre>

*Acceso sin contraseña entre las máquinas*

```

alonsoarturo@DESKTOP-UKJ4G5Q:~$ ssh alonsoarturo@192.168.250.4
Welcome to Ubuntu 18.04.6 LTS (GNU/Linux 4.15.0-156-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage

System information as of Sat Mar 11 17:14:06 CET 2023

System load:  0.02                Processes:            94
Usage of /:   29.0% of 9.78GB     Users logged in:     1
Memory usage: 16%                IP address for enp0s3: 10.0.2.15
Swap usage:   0%                 IP address for enp0s8: 192.168.250.4

 * Strictly confined Kubernetes makes edge and IoT secure. Learn how MicroK8s
   just raised the bar for easy, resilient and secure K8s cluster deployment.

   https://ubuntu.com/engage/secure-kubernetes-at-the-edge

177 updates can be applied immediately.
156 of these updates are standard security updates.
To see these additional updates run: apt list --upgradable

New release '20.04.5 LTS' available.
Run 'do-release-upgrade' to upgrade to it.

Last login: Sat Mar 11 17:07:39 2023 from 192.168.250.3
alonsoarturo@m1-alonsoarturo:~$ exit

```

*Acceso sin contraseña desde el anfitrión a la máquina m1*

```

alonsoarturo@DESKTOP-UKJ4G5Q:~$ ssh alonsoarturo@192.168.250.3
Welcome to Ubuntu 18.04.6 LTS (GNU/Linux 4.15.0-156-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage

System information as of Sat Mar 11 17:13:32 CET 2023

System load:  0.0                Processes:            97
Usage of /:   28.2% of 9.78GB     Users logged in:     1
Memory usage: 17%                IP address for enp0s3: 10.0.2.15
Swap usage:   0%                 IP address for enp0s8: 192.168.250.3

173 updates can be applied immediately.
152 of these updates are standard security updates.
To see these additional updates run: apt list --upgradable

New release '20.04.5 LTS' available.
Run 'do-release-upgrade' to upgrade to it.

Last login: Sat Mar 11 17:07:27 2023 from 192.168.250.4
alonsoarturo@m2-alonsoarturo:~$ exit

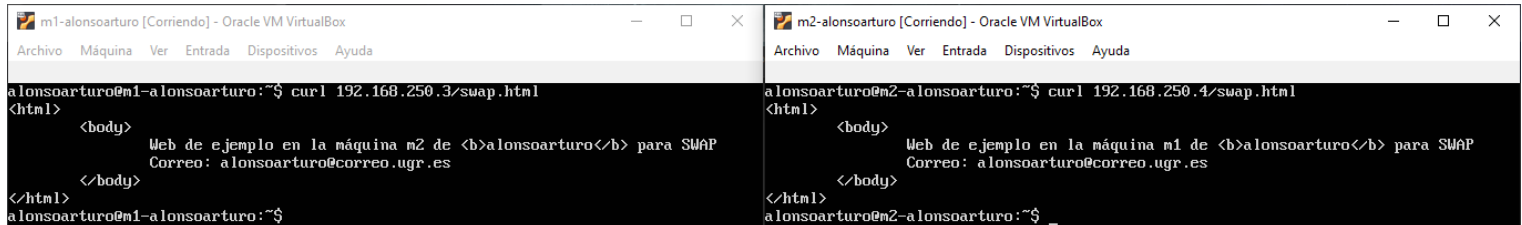
```

*Acceso sin contraseña desde el anfitrión a la máquina m2*

## 5. Curl

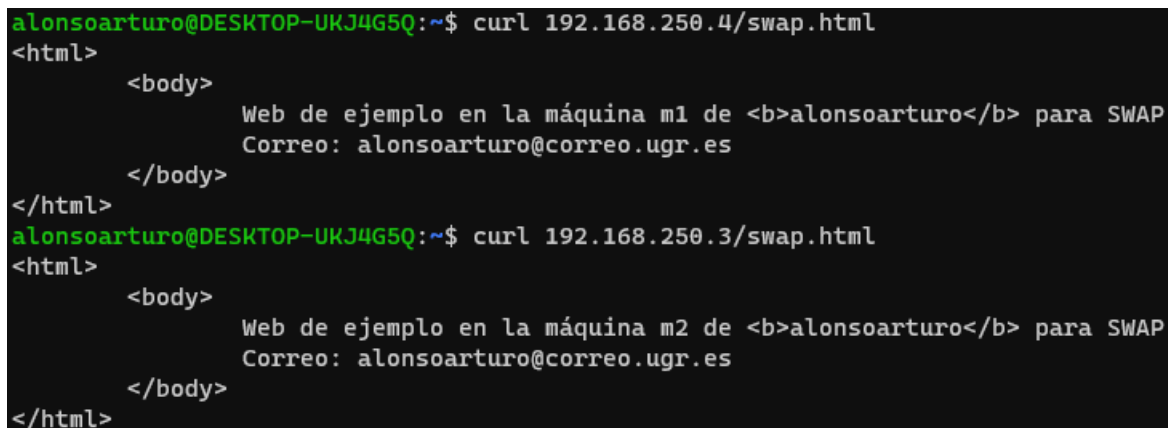
### 5.1. Objetivos básicos

Curl es un comando que se utiliza para comunicarse con una web o un servidor especificando la dirección o la IP de dicho sitio. Curl viene instalado de serie en la versión empleada de Ubuntu. A continuación se muestra la conexión entre las máquinas y el anfitrión y las máquinas mediante el comando Curl.



The image shows two terminal windows from Oracle VM VirtualBox. The left window, titled 'm1-alonsoarturo [Corriendo]', shows a user running 'curl 192.168.250.3/swap.html'. The output is an HTML document with a body containing text about a swap machine. The right window, titled 'm2-alonsoarturo [Corriendo]', shows a user running 'curl 192.168.250.4/swap.html', which returns a similar HTML document but with 'm1' instead of 'm2' in the text.

*Conexión mediante entre las máquinas mediante Curl*



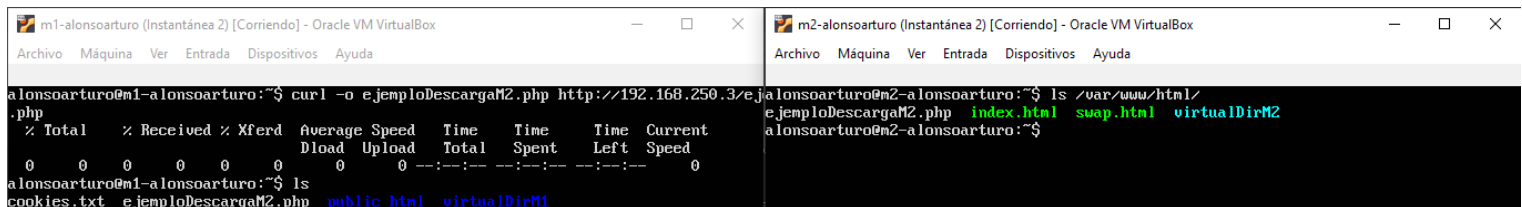
The image shows a terminal window from a host with IP 192.168.250.1. The user runs 'curl 192.168.250.4/swap.html' and receives an HTML response from the m1 machine. Then, the user runs 'curl 192.168.250.3/swap.html' and receives an HTML response from the m2 machine.

*Conexión entre el anfitrión y las máquinas mediante Curl*

### 5.2. Objetivos extra

#### Descargar archivos

Es posible obtener archivos concretos del servidor al que nos estamos conectando. Para ello basta con ejecutar el comando **curl** con las opciones **-o** o **-O**. Con **-O** se descarga el fichero especificado y con **-o** se permite además renombrar dicho archivo.



The image shows two terminal windows. The left window shows a user running 'curl -o ejemploDescargaM2.php http://192.168.250.3/ejemploDescargaM2.php'. A progress bar is shown, and then the user runs 'ls' to see the file in the current directory. The right window shows a user running 'ls /var/www/html/' and seeing a list of files including 'ejemploDescargaM2.php', 'index.html', 'swap.html', and 'virtualDirM2'.

*Descarga del archivo 'ejemploDescargaM2.php' desde la máquina m1 mediante Curl*



## Acceso a la carpeta personal del usuario

Ejecutando el comando **curl -Lku** podemos acceder a la carpeta personal del usuario, introduciendo la contraseña del mismo, tal y como se realizó en Apache.

```
alonsoarturo@m2-alonsoarturo:~$ curl -Lku alonsoarturo http://192.168.250.4/~alonsoarturo
Enter host password for user 'alonsoarturo':
<html>
  <body>
    Has accedido con la contraseña
  </body>
</html>
```

*Acceso a la carpeta personal del usuario de m2 desde m1 con Curl*

## Cookies

Con las opciones **-b** y **-c** podemos enviar y almacenar cookies (en un fichero indicado) respectivamente. La opción **--output** y la dirección **/dev/null** se emplean para ocultar el archivo.

```
141 curl -b 'session=alonsoarturo' https://www.google.com | more
142 curl -c /home/alonsoarturo/cookies.txt https://www.google.com
143 history
alonsoarturo@m1-alonsoarturo:~$ cat cookies.txt
# Netscape HTTP Cookie File
# https://curl.haxx.se/docs/http-cookies.html
# This file was generated by libcurl! Edit at your own risk.

.google.com      TRUE      /          TRUE      1712829503      SOCS      CAaBgIAz7mgBg
#HttpOnly_.google.com TRUE      /          TRUE      1694253503      AEC      ARSKqsL17RTHem78YDhqW2Di9Tw_
gf6A-dE9LIR3ZpsMlHGkzQ-JTv7gJw
#HttpOnly_.google.com TRUE      /          TRUE      1712888201      Secure-ENID 10.SE=Nnnaomk7Y-E3sE
WkSjr8vP2UlsXM00nF3AkQDAZE6J76m58Q1ArwdKGfAvJFPYADNGW4B0RxUTh08Er03fU1hhkyGsGgBJPdnOcJ0tfSUP3LYPrQU7
LmQYzzL8RXkgjI689GgGSi0jI8962ryrG4rgcv3_ufetYtN7GSiSSq7v0
.google.com      TRUE      /          TRUE      1741773503      CONSENT PENDING+319
```

*Envío y almacenamiento de cookies con Curl*

```
alonsoarturo@m1-alonsoarturo:~$ curl --output /dev/null -c /home/alonsoarturo/cookies.txt https://twitter.com
% Total    % Received % Xferd  Average Speed   Time    Time     Time  Current
           %    166k    0 166k    0    0    264k    0 --:--:-- --:--:-- --:--:-- 264k
alonsoarturo@m1-alonsoarturo:~$ cat cookies.txt
# Netscape HTTP Cookie File
# https://curl.haxx.se/docs/http-cookies.html
# This file was generated by libcurl! Edit at your own risk.

.twitter.com    TRUE      /          TRUE      1712916539      guest_id      v1%3A167870213971275674
.twitter.com    TRUE      /          TRUE      0              ct0
```

*Ejemplo de almacenad de cookies con Curl*

## Opción -v (verbose)

La opción **-v** muestra información más completa sobre la conexión. Las cabeceras enviadas por el comando **curl** empiezan por '>', mientras que las cabeceras devueltas por el servidor empiezan por '<'. El resto de líneas muestran información adicional sobre la conexión.

```
alonsoarturo@m1-alonsoarturo:~$ curl -v http://192.168.250.3/swap.html
* Trying 192.168.250.3...
* TCP_NODELAY set
* Connected to 192.168.250.3 (192.168.250.3) port 80 (#0)
> GET /swap.html HTTP/1.1
> Host: 192.168.250.3
> User-Agent: curl/7.58.0
> Accept: */*
>
< HTTP/1.1 200 OK
< Date: Mon, 13 Mar 2023 10:03:34 GMT
< Server: Apache/2.4.29 (Ubuntu)
< Last-Modified: Sat, 11 Mar 2023 15:33:11 GMT
< ETag: "89-5f6a1986ec6ff"
< Accept-Ranges: bytes
< Content-Length: 137
< Vary: Accept-Encoding
< Content-Type: text/html
<
<html>
  <body>
    Web de ejemplo en la máquina m2 de <b>alonsoarturo</b> para SWAP
    Correo: alonsoarturo@correo.ugr.es
  </body>
</html>
* Connection #0 to host 192.168.250.3 left intact
```

*Opción -v de Curl*

## Petición POST

Es posible realizar una petición de tipo *POST* a una determinada web utilizando la opción **-d**. En el ejemplo siguiente, se intenta realizar dicha petición a Google, pero no todos los sitios soportan este método y, de hecho, en este caso, se muestra el error 405 que significa justamente eso.

```
alonsoarturo@m1-alonsoarturo:~$ curl -d 'name=arturo&age=22' https://www.google.com
<!DOCTYPE html>
<html lang=en>
  <meta charset=utf-8>
  <meta name=viewport content="initial-scale=1, minimum-scale=1, width=device-width">
  <title>Error 405 (Method Not Allowed) !1</title>
  <style>
    *{margin:0;padding:0}html,code{font:15px/22px arial,sans-serif}html{background:#f
adding:15px}body{margin:7% auto 0;max-width:390px;min-height:180px;padding:30px 0 15p
ground:url(//www.google.com/images/errors/robot.png) 100% 5px no-repeat;padding-right
:11px 0 22px;overflow:hidden}ins{color:#777;text-decoration:none}a img{border:0}@medi
ax-width:772px){body{background:none;margin-top:0;max-width:none;padding-right:0}}#lo
rl(//www.google.com/images/branding/googlelogo/1x/googlelogo_color_150x54dp.png) no-r
ft:-5px}@media only screen and (min-resolution:192dpi){#logo{background:url(//www.goo
branding/googlelogo/2x/googlelogo_color_150x54dp.png) no-repeat 0% 0%/100% 100%;-moz-
l(//www.google.com/images/branding/googlelogo/2x/googlelogo_color_150x54dp.png) 0}}@m
n and (-webkit-min-device-pixel-ratio:2){#logo{background:url(//www.google.com/images
elogo/2x/googlelogo_color_150x54dp.png) no-repeat;-webkit-background-size:100% 100%;}}
nline-block;height:54px;width:150px}
  </style>
  <a href=//www.google.com/><span id=logo aria-label=Google></span></a>
  <p><b>405.</b> <ins>That's an error.</ins>
  <p>The request method <code>POST</code> is inappropriate for the URL <code>//code>
all we know.</ins>
```

*Petición POST a Google.com con Curl*

## 6. Referencias

### Apache

- <https://profesorcyber.blogspot.com/2017/03/directorios-virtuales-en-apache.html>
- <https://blog.ahierro.es/habilitar-modulos-en-apache-2-sobre-ubuntu/>
- <https://serverfault.com/questions/470933/403-forbidden-warning-after-installing-enabling-usermod>
- <https://www.digitalocean.com/community/tutorials/how-to-set-up-password-authentication-with-apache-on-ubuntu-18-04-es>

### SSH

- <https://github.com/ArturoAcf/Igenieria-De-Servidores>
- <https://eltallerdelbit.com/ssh-clave-publica-privada/#ssh>

### Netplan

- <https://askubuntu.com/questions/1122757/netplan-vs-networkmanager-on-ubuntu-18-04-and-above>
- <https://netplan.io/examples#using-multiple-addresses-on-a-single-interface>
- <https://discourse.ubuntu.com/t/examples/29044>
- <https://getlabsdone.com/netplan-route-via-interface-how-to-configure-it/>
- <https://askubuntu.com/questions/1008571/how-can-i-configure-default-route-metric-with-dhcp-and-netplan>
- <https://bitlaunch.io/blog/how-to-edit-dns-servers-in-ubuntu-with-netplan/>
- <https://learn.microsoft.com/en-us/troubleshoot/windows-server/networking/automatic-metric-for-ipv4-routes>

### Curl

- <https://phoenixnap.com/kb/curl-command>
- <https://catonmat.net/cookbooks/curl/set-cookies>
- <https://everything.curl.dev/http/cookies>
- <https://reqbin.com/req/c-bjcj04uw/curl-send-cookies-example>
- <https://www.linuxfordevices.com/tutorials/linux/curl-command-in-linux>