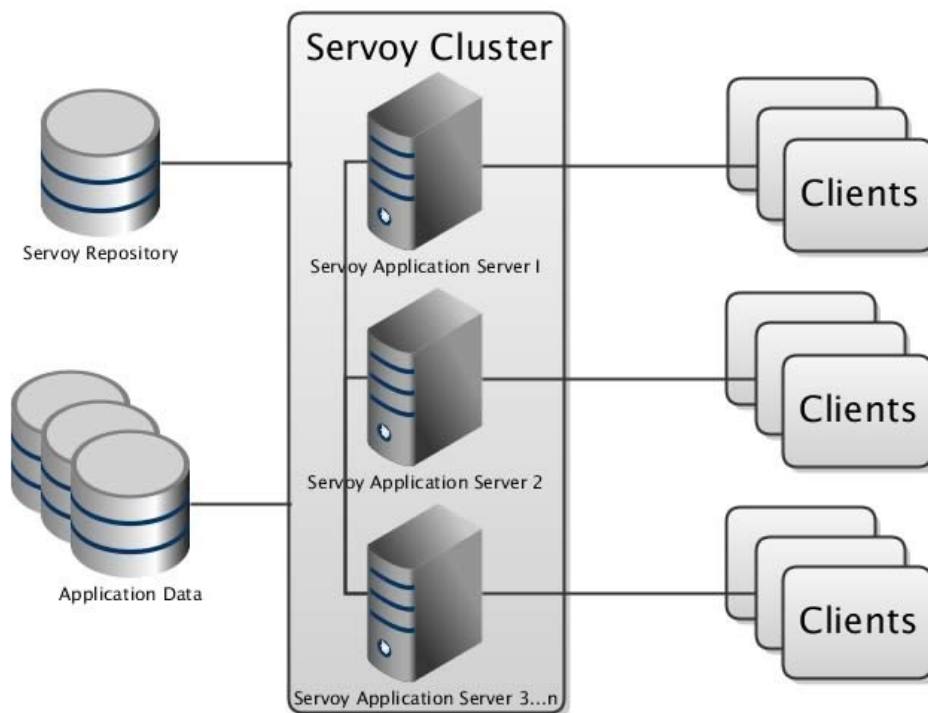


CLÚSTER DE ALTA DISPONIBILIDAD (HA) EN PROXMOX



Adrián Milián Palomares
2º ASIR

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. PROXMOX.....	4
4. ESTRUCTURA DEL PROYECTO.....	5
5. INSTALACIÓN DE PROXMOX.....	6
6. CONFIGURACIÓN DE NFS.....	10
6.1 CONFIGURACIÓN NFS EN PROXMOX.....	12
7. CREACIÓN DE EL CONTENEDOR LXC DE UBUNTU 23.10.....	13
8. CREACIÓN DE LA RED NAT.....	19
9. CREACIÓN DEL CLÚSTER.....	22
10. CONFIGURACIÓN DE LA HA.....	26
11. INSTALACIÓN DE APACHE.....	28
11.1 ACCESO DESDE FUERA DE LA RED AL CONTENEDOR.....	28
11.2 CONFIGURACIÓN DE NUESTRO SITIO WEB.....	29
12. PRUEBA DE HA.....	32
13. MONITORIZACIÓN.....	35
14. DURACIÓN DEL PROYECTO.....	37
15. CONCLUSIÓN.....	38
16. BIBLIOGRAFÍA.....	39

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto trata sobre tener 3 servidores **Proxmox** con un **clúster** creado entre ellos, y dentro de uno de los servidores, una máquina virtual con **Ubuntu**, **Apache**, de tal manera que si el servidor que contiene la máquina virtual falla, ésta migre hacia otro servidor y pueda seguir funcionando.

Además, hay que configurar una máquina virtual externa con Ubuntu, con un almacenamiento compartido **NFS** implementado en el que se guarde la máquina virtual de Proxmox para su correcto funcionamiento.

2. PROXMOX

Proxmox Virtual Environment es un entorno de virtualización de servidor de código abierto. Es una distribución Linux basada en Debian que permite el despliegue y gestión de máquinas virtuales y contenedores. Incluye una consola Web y herramientas de línea de comandos, y proporciona una API REST para herramientas de terceros.

He decidido usar Proxmox ya que no lo he probado antes y porque es una herramienta de virtualización muy completa e interesante que puede ser una alternativa a **Hyper-V**.



btech.id

4. ESTRUCTURA DEL PROYECTO

La estructura del proyecto contará con cuatro máquinas virtuales, tres de ellas formarán el clúster de Proxmox y la otra máquina será el servidor de almacenamiento compartido NFS.

Para generar esta estructura, he utilizado el software de virtualización **VMWARE Workstation**, esta estructura se detalla a continuación.

	Proxmox 1	Proxmox 2	Proxmox 3	NFS
Nombre	Server1.local	Server2.local	Server3.local	Nfs.local
IP	192.168.1.2	192.168.1.3	192.168.1.4	192.168.1.40
RAM	5GB	5GB	5GB	4GB
Disco Duro	40GB	40GB	40GB	40GB
Interfaces de red	Adaptador puente	Adaptador puente	Adaptador puente	Adaptador puente
Versión del SO	Proxmox VE 8.1.2	Proxmox VE 8.1.2	Proxmox VE 8.1.2	Ubuntu server 22.04

5. INSTALACIÓN DE PROXMOX

Antes de poner la máquina en marcha hay que poner la siguiente opción en la configuración de cada máquina Proxmox

Device	Summary
Memory	5,0 GB
Processors	1
Hard Disk (SCSI)	40 GB
CD/DVD (SATA)	Using file /home/patata/De
Network Adapter	Bridged (Automatic)
Sound Card	Auto detect
USB Controller	Present
Display	Auto detect

Processors

Number of processor cores:

Virtualization Engine

- ☒ Virtualize Intel VT-x/EPT or AMD-V/RVI
- ☐ Virtualize CPU performance counters
- ☐ Virtualize IOMMU (IO memory management unit)

Una vez arrancada la MV, seleccionamos la primera opción.



Welcome to Proxmox Virtual Environment

Install Proxmox VE
Advanced Options

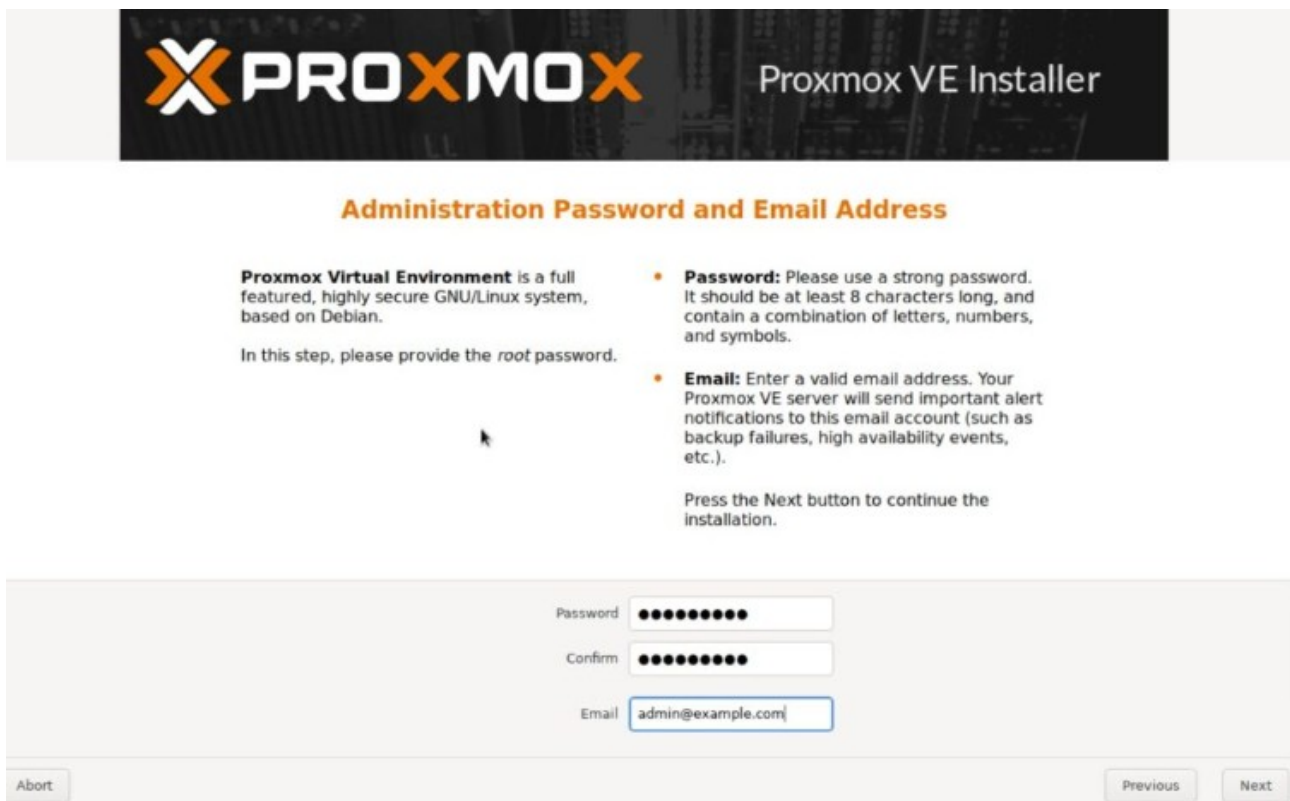
Luego tendrás que aceptar términos de la licencia para continuar con la instalación.

Seleccionas el disco.



Seleccionas el país, zona horaria y la distribución del teclado.

Pones la contraseña.



PROXMOX Proxmox VE Installer

Administration Password and Email Address

Proxmox Virtual Environment is a full featured, highly secure GNU/Linux system, based on Debian.

In this step, please provide the *root* password.

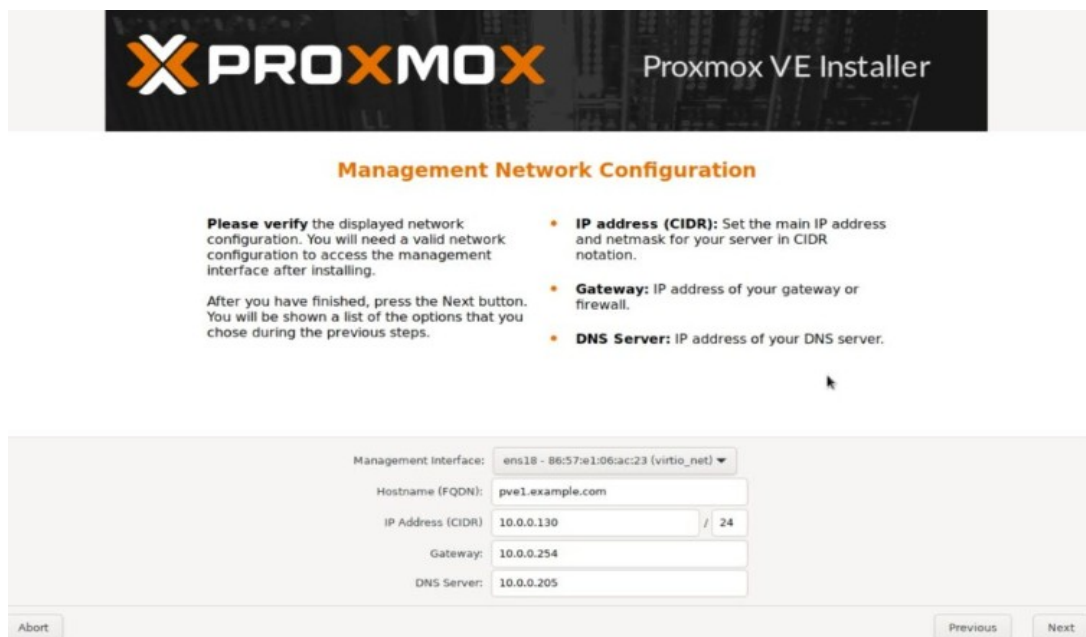
- **Password:** Please use a strong password. It should be at least 8 characters long, and contain a combination of letters, numbers, and symbols.
- **Email:** Enter a valid email address. Your Proxmox VE server will send important alert notifications to this email account (such as backup failures, high availability events, etc.).

Press the Next button to continue the installation.

Form fields:
Password: [masked]
Confirm: [masked]
Email: admin@example.com

Buttons: Abort, Previous, Next

Y por último la configuración de la red y el nombre del host (En este apartado sale sola la IP pero la puedes cambiar).



PROXMOX Proxmox VE Installer

Management Network Configuration

Please verify the displayed network configuration. You will need a valid network configuration to access the management interface after installing.

After you have finished, press the Next button. You will be shown a list of the options that you chose during the previous steps.

- **IP address (CIDR):** Set the main IP address and netmask for your server in CIDR notation.
- **Gateway:** IP address of your gateway or firewall.
- **DNS Server:** IP address of your DNS server.

Form fields:
Management Interface: ens18 - 86:57:e1:06:ac:23 (virtio_net)
Hostname (FQDN): pve1.example.com
IP Address (CIDR): 10.0.0.130 / 24
Gateway: 10.0.0.254
DNS Server: 10.0.0.205

Buttons: Abort, Previous, Next

Una vez hecho todo esto se instalará, posteriormente te dará la IP y el puerto por el que escucha para entrar en la interfaz gráfica vía web. El usuario siempre es **root** y la contraseña la que hayas puesto.

```
Welcome to the Proxmox Virtual Environment. Please use your web browser to
configure this server - connect to:

https://192.168.1.2:8006/

-----

server1 login: root
Password:
Linux server1 6.5.11-8-pve #1 SMP PREEMPT_DYNAMIC PMX 6.5.11-8 (2024-01-30T12:27Z) x86_64

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

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Sat Apr 27 11:48:45 CEST 2024 on tty1
root@server1:~#
```

Vista por servidor

Nodo 'server1'

Reiniciar Apagar Consola Acciones en grupo Ayuda

Buscar:

Tipo	Descripción	Uso de dis...	Memoria - ...	Uso de CPU	Tiempo de uso	Uso de CP...	Uso de me...	Etiquetas
qemu	100 (ubuntu)				-			
sdn	localnetwork (server1)				-			
storage	NFS (server1)				-			
storage	local (server1)	15.3 %			-			
storage	local-lvm (server1)	0.0 %			-			

Tareas Registro del cluster

Hora de inicio	Hora final	Nodo	Nombre de usuario	Descripción	Estado
May 04 12:21:09		server1	root@pam	Inicio masivo de VMs y contenedores	
Abr 27 13:11:41	Abr 27 13:11:46	server1	root@pam	VM 100 - Apagar	OK
Abr 27 13:11:32	Abr 27 13:11:33	server1	root@pam	HA 100 - Parar	OK
Abr 27 12:25:06	Abr 27 13:11:53	server1	root@pam	VM/CT 100 - Consola	OK
Abr 27 12:24:50	Abr 27 12:24:51	server1	root@pam	VM 100 - Iniciar	OK

Ahora se repetirán los mismos pasos pero para el servidor 2 y el 3 cambiando solo el nombre del host y la IP.

6. CONFIGURACIÓN DE NFS

Se instala la MV con ubuntu server.

Una vez instalada la MV hay que actualizar repositorios.

sudo apt update

Después de actualizar se instala el siguiente paquete:

nfs-kernel-server

```
patata@nfs:~$ sudo apt install nfs-kernel-server
[sudo] password for patata:
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias... Hecho
Leyendo la información de estado... Hecho
nfs-kernel-server ya está en su versión más reciente (1:2.6.1-1ubuntu1.2).
0 actualizados, 0 nuevos se instalarán, 0 para eliminar y 21 no actualizados.
```

Una vez instalado se crea el directorio **/var/nfs** y se cambia el propietario y grupo por **nobody:nogroup**

```
drwxr-xr-x 7 nobody nogroup 4096 abr 21 10:14 nfs/
```

Luego hay que ir al fichero **/etc/exports** y debe quedar de la siguiente forma:

```
GNU nano 6.2 /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_subtree_check)
#
# 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)
#
/var/nfs          192.168.1.2(rw,sync,no_subtree_check)
/var/nfs          192.168.1.3(rw,sync,no_subtree_check)
/var/nfs          192.168.1.4(rw,sync,no_subtree_check)
```

Ahora se crea la tabla NFS que contendrá las exportaciones de la carpeta compartida con el siguiente comando:

sudo exportfs -a

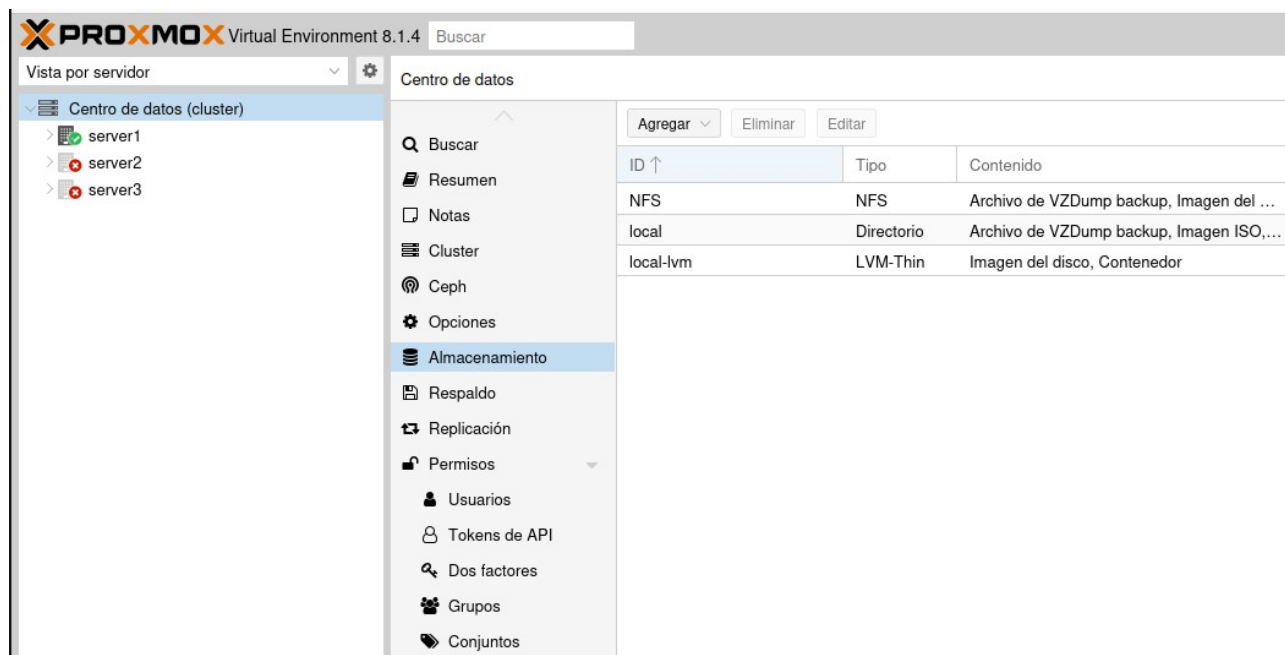
Para no tener problema con que la IP sea dinámica en netplan configuras la IP estática.

```
# This is the network config written by "subiquity"
network:
  ethernets:
    ens33:
      addresses:
        - 192.168.1.40/24
      dhcp4: false
      routes:
        - to: default
          via: 192.168.1.1
      nameservers:
        addresses:
          - 8.8.8.8
          - 8.8.4.4
      version: 2
```

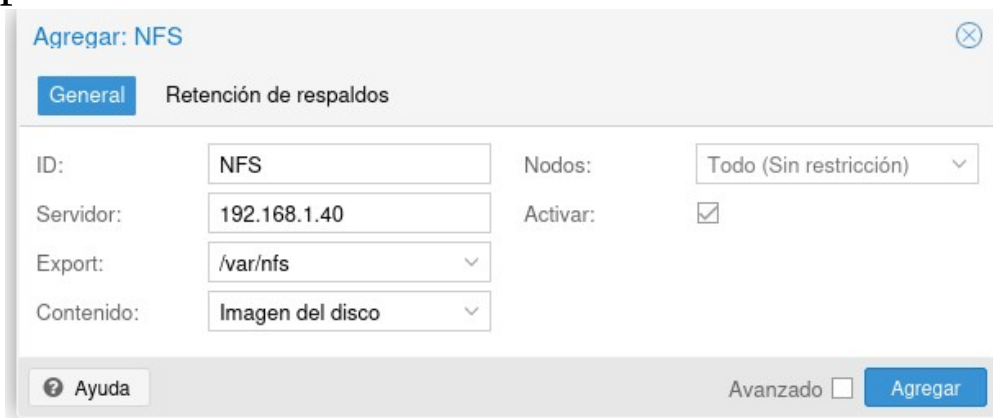
6.1 CONFIGURACIÓN NFS EN PROXMOX

Para configurar el NFS creado dentro de Proxmox hay que ir a la web que te proporciona la MV con el puerto.

Dentro de la web hay que ir al apartado de Almacenamiento y agregar NFS



Al agregarlo aparecerá un ventana para poner ID, IP del servidor, la carpeta a exportar y elegir el contenido que puede tener.



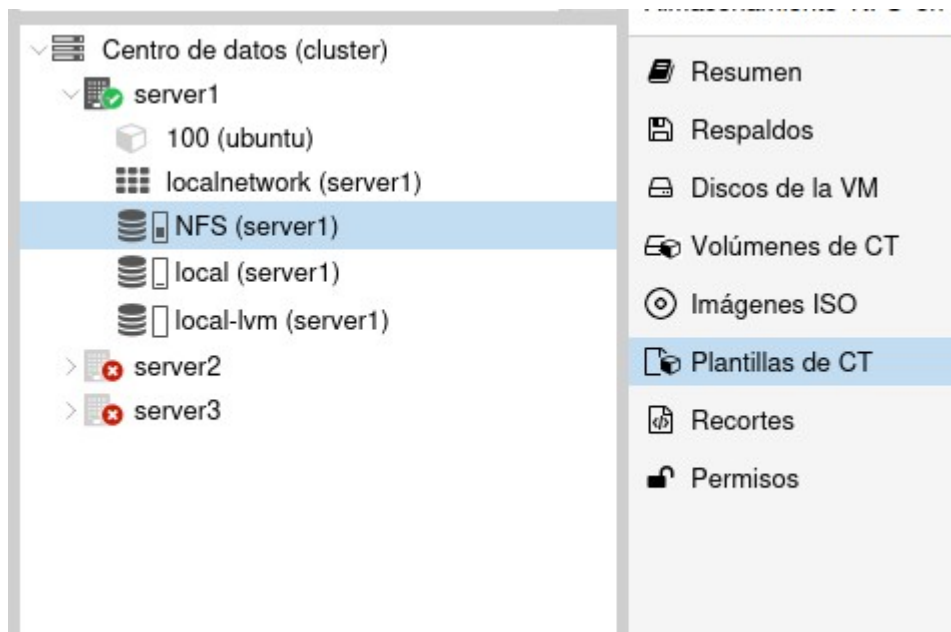
Después de esto ya aparecerá en la lista de Almacenamiento



ID ↑	Tipo	Contenido	Ruta/Destino	Compartido	Activado
NFS	NFS	Archivo de VZDump backup, Imagen del ...	/mnt/pve/NFS	Sí	Sí
local	Directorio	Archivo de VZDump backup, Imagen ISO,...	/var/lib/vz	No	Sí
local-lvm	LVM-Thin	Imagen del disco, Contenedor		No	Sí

7. CREACIÓN DE EL CONTENEDOR LXC DE UBUNTU 23.10

Lo primero es instalar la plantilla para el contenedor que ofrece el propio proxmox de ubuntu 23.10, para esto hay que ir al almacenamiento NFS y ir al apartado de **Plantilla de CT**



Dentro de este apartado aparecerá **plantillas** y desde ahí aparecerá la siguiente ventana con todas las plantillas que dispone proxmox.

Plantillas			
		Buscar	<input type="text"/>
Tipo	Paquete	Versión	Descripción
[-] Section: mail (2 Items)			
lxc	proxmox-mailgateway-7.3-standard	7.3-1	Proxmox Mailgateway 7.3
lxc	proxmox-mail-gateway-8.1-standard	8.1-1	Proxmox Mail Gateway 8.1
[-] Section: system (19 Items)			
lxc	debian-11-standard	11.7-1	Debian 11 Bullseye (standard)
lxc	alpine-3.19-default	20240207	LXC default image for alpine 3.19 (20240207)
lxc	ubuntu-20.04-standard	20.04-1	Ubuntu Focal (standard)
lxc	devuan-4.0-standard	4.0	Devuan 4.0 (standard)
lxc	ubuntu-24.04-standard	24.04-2	Ubuntu 24.04 Noble (standard)
lxc	fedora-39-default	20231118	LXC default image for fedora 39 (20231118)
lxc	fedora-38-default	20230607	LXC default image for fedora 38 (20230607)
lxc	ubuntu-23.04-standard	23.04-1	Ubuntu 23.04 Lunar (standard)
lxc	rockylinux-9-default	20221109	LXC default image for rockylinux 9 (20221109)
lxc	ubuntu-22.04-standard	22.04-1	Ubuntu 22.04 Jammy (standard)
lxc	gentoo-current-openrc	20231009	LXC openrc image for gentoo current (20231009)
lxc	opensuse-15.4-default	20221109	LXC default image for opensuse 15.4 (20221109)
lxc	opensuse-15.5-default	20231118	LXC default image for opensuse 15.5 (20231118)
lxc	debian-12-standard	12.2-1	Debian 12 Bookworm (standard)
			Descargar

Desde aquí elegimos la plantilla que más queramos y le damos a descargar.

Una vez completado nos aparecerá en el apartado de **Plantillas de CT**.

Almacenamiento 'NFS' en el nodo 'server1'

 Resumen

 Respaldos

 Discos de la VM

 Volúmenes de CT

 Imágenes ISO

 Plantillas de CT

 Recortes

 Permisos

Cargar

Descargar desde URL

Plantillas

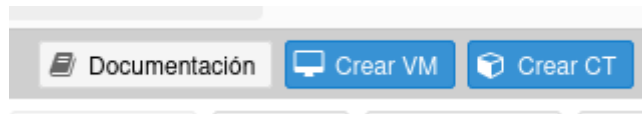
Eliminar

Nombre

debian-12-turnkey-prestashop_18.0-1_amd64.tar.gz

ubuntu-23.10-standard_23.10-1_amd64.tar.zst

Ahora ya se puede crear el contenedor lxc de Ubuntu, para esto hay que crear el contenedor donde dice **Crear CT**



Al darle aparecerá la ventana de creación del contenedor donde se pondrá:

- Nombre y contraseña del contenedor

Crear: Contenedor LXC

General Plantilla Discos CPU Memoria Red DNS Confirmar

Nodo: server1

CT ID: 101

Nombre del Host: ubuntu

Contenedores sin privilegios: ☒

Anidando: ☒

Conjunto de recursos:

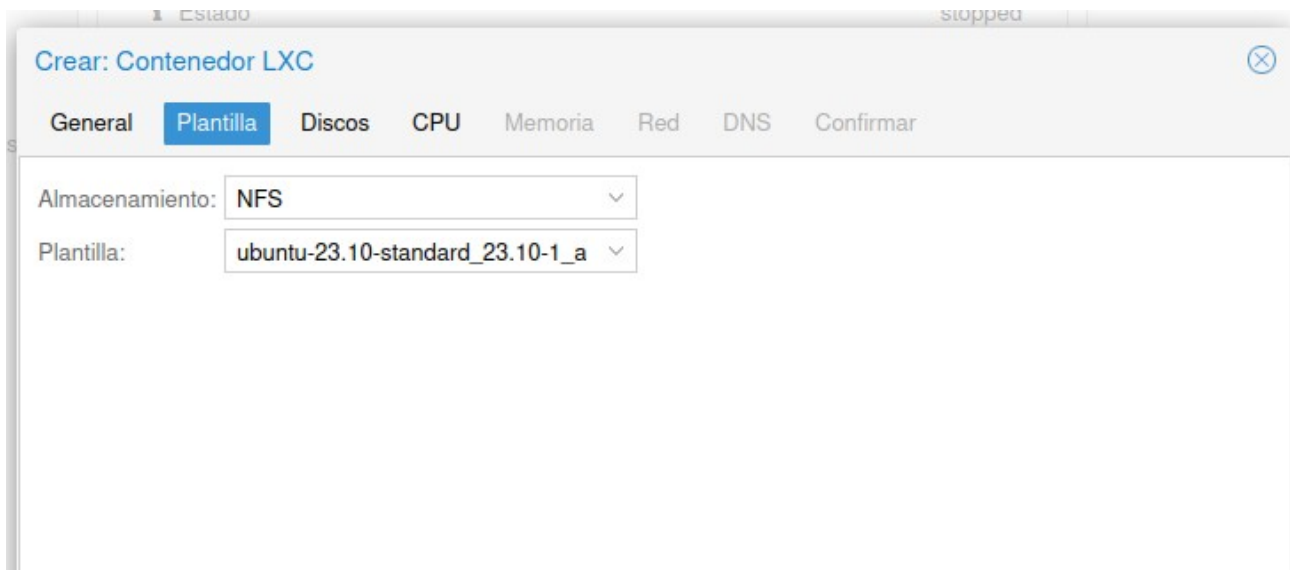
Contraseña:

Confirmar contraseña:

Llave(s) publicas de SSH:

Carga archivo de clave SSH

- Almacenamiento y plantilla que usará



The screenshot shows the 'Crear: Contenedor LXC' window with the 'Plantilla' tab selected. The 'Almacenamiento' dropdown is set to 'NFS' and the 'Plantilla' dropdown is set to 'ubuntu-23.10-standard_23.10-1_a'. The window has a title bar with 'Estado' and 'stopped' on the right. The tabs are 'General', 'Plantilla', 'Discos', 'CPU', 'Memoria', 'Red', 'DNS', and 'Confirmar'.

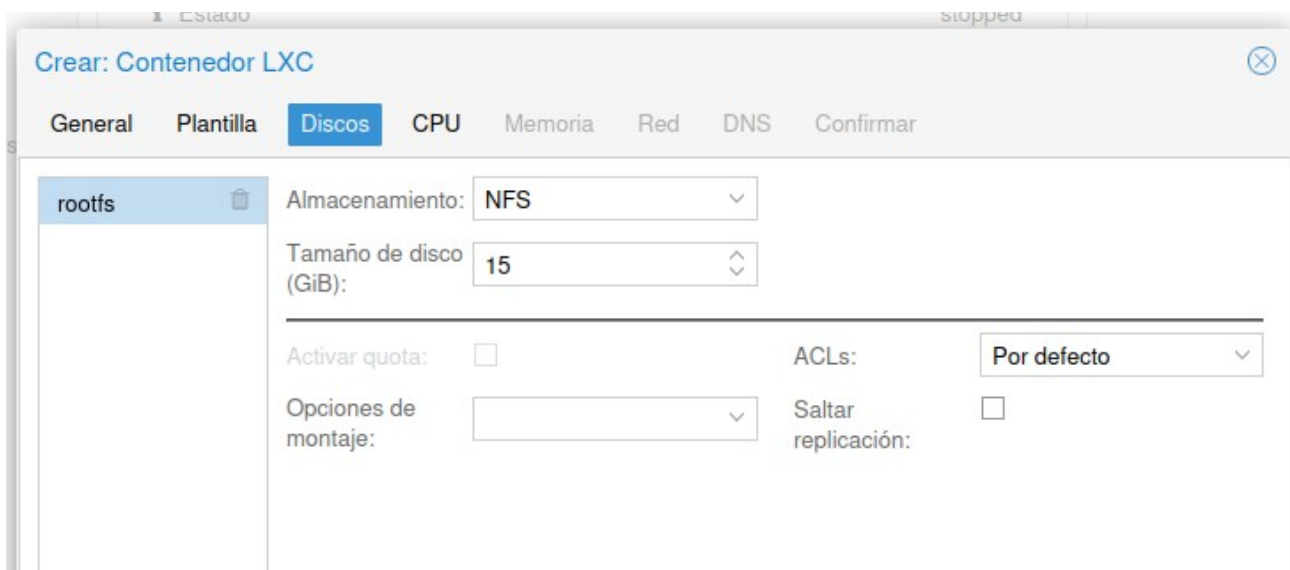
Crear: Contenedor LXC

General Plantilla Discos CPU Memoria Red DNS Confirmar

Almacenamiento: NFS

Plantilla: ubuntu-23.10-standard_23.10-1_a

- Tamaño del almacenamiento



The screenshot shows the 'Crear: Contenedor LXC' window with the 'Discos' tab selected. The 'rootfs' disk is listed on the left. The 'Almacenamiento' dropdown is set to 'NFS' and the 'Tamaño de disco (GiB)' dropdown is set to '15'. Below these, there are checkboxes for 'Activar quota' and 'Saltar replicación', and a dropdown for 'ACLs' set to 'Por defecto'. The 'Opciones de montaje' dropdown is empty.

Crear: Contenedor LXC

General Plantilla Discos CPU Memoria Red DNS Confirmar

rootfs

Almacenamiento: NFS

Tamaño de disco (GiB): 15

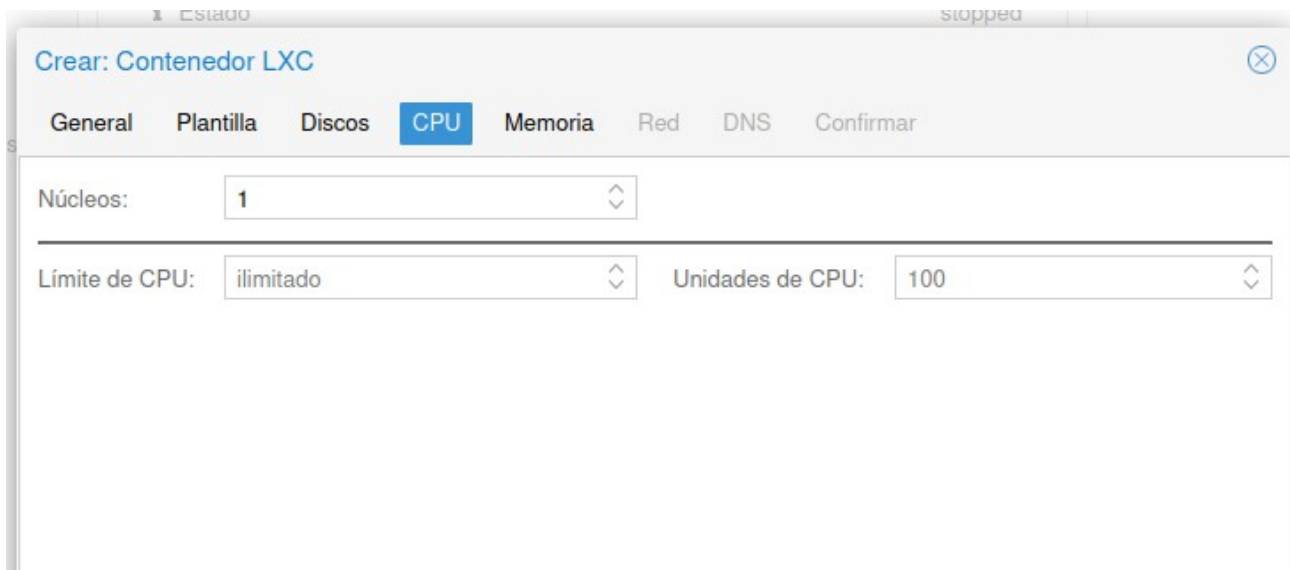
Activar quota: ☐

Opciones de montaje:

ACLs: Por defecto

Saltar replicación: ☐

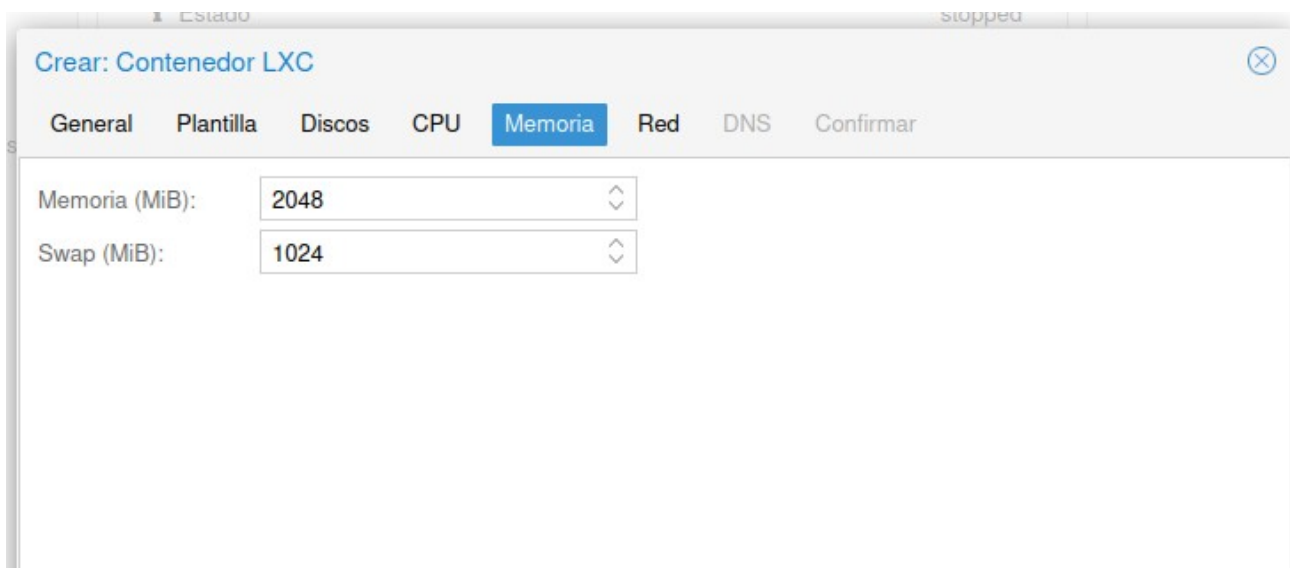
- Número de núcleos



The screenshot shows the 'Crear: Contenedor LXC' window with the 'CPU' tab selected. The 'Núcleos' field is set to 1. The 'Límite de CPU' is set to 'ilimitado' and 'Unidades de CPU' is set to 100.

Field	Value
Núcleos:	1
Límite de CPU:	ilimitado
Unidades de CPU:	100

- Cantidad de RAM y swap



The screenshot shows the 'Crear: Contenedor LXC' window with the 'Memoria' tab selected. The 'Memoria (MiB)' field is set to 2048 and the 'Swap (MiB)' field is set to 1024.

Field	Value
Memoria (MiB):	2048
Swap (MiB):	1024

- Configuración de red

Crear: Contenedor LXC

General Plantilla Discos CPU Memoria **Red** DNS Confirmar

Nombre: IPv4: ☒ Estático ☐ DHCP

Dirección MAC: IPv4/CIDR:

Puente: Puerta de enlace (IPv4):

Etiqueta VLAN: IPv6: ☒ Estático ☐ DHCP ☐ SLAAC

Cortafuego: ☒ IPv6/CIDR:

Puerta de enlace (IPv6):

Este apartado se dejará sin IP por el momento por problemas que puede ocasionar con la red y no dejarte salir al exterior.

Siempre puedes probar si funciona con la instalación normal.

- Configuración de los DNS

Crear: Contenedor LXC

General Plantilla Discos CPU Memoria Red **DNS** Confirmar

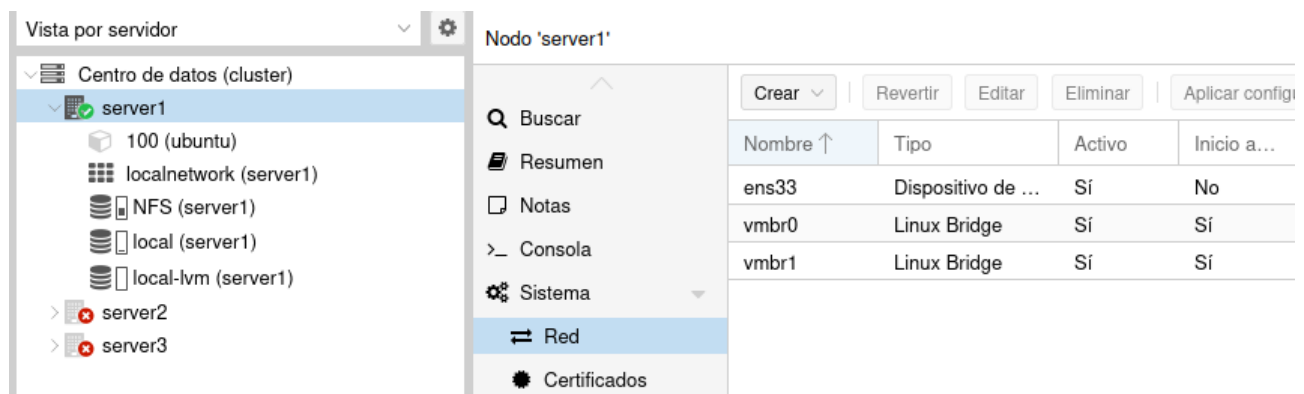
Dominio DNS:

Servidores DNS:

Al iniciar el contenedor el usuario será **root** y la contraseña la que hayamos puesto en la instalación.

8. CREACIÓN DE LA RED NAT

Para la creación de la red nat hay que empezar creando una nueva interfaz de red, para ello hay que ir al apartado de red del servidor proxmox y darle a **Crear**.



Una vez le demos aparecerán varias opciones para la interfaz pero en este caso elegimos **Linux Bridge**.

Aparecerá una ventana para que pongamos el nombre de la interfaz, IP y de la interfaz que obtendrá la red.

En este caso solo se pondrá una IP que hará de puerta de enlace para la nueva red NAT y aplicaremos la configuración.

Crear: Linux Bridge

Nombre:

IPv4/CIDR:

Puerta de enlace (IPv4):

IPv6/CIDR:

Puerta de enlace (IPv6):

Inicio automático: ☒

Consciente de VLAN: ☐

Puentes de puente:

Comentario:

MTU:

Ayuda Avanzado ☒ Crear

Una vez aplicada debe aparecernos la nueva interfaz creada

Crear ▾	Revertir	Editar	Eliminar	Aplicar configuración				
Nombre ↑	Tipo	Activo	Inicio a...	Consci...	Puertos/Es...	Modo de B...	CIDR	Puerta de enlace
ens33	Dispositivo de ...	Sí	No	No				
vmbr0	Linux Bridge	Sí	Sí	No	ens33		192.168.1.2/24	192.168.1.1
vmbr1	Linux Bridge	Sí	Sí	No			192.168.100.1/24	

Ahora hay que tocar por terminal el fichero de **/etc/network/interfaces**.

Dentro de este fichero se añadirán nuevas líneas:

```
auto lo
iface lo inet loopback

iface ens33 inet manual

auto vmbr0
iface vmbr0 inet static
    address 192.168.1.2/24
    gateway 192.168.1.1
    bridge-ports ens33
    bridge-stp off
    bridge-fd 0

auto vmbr1
iface vmbr1 inet static
    address 192.168.100.1/24
    bridge-ports none
    bridge-stp off
    bridge-fd 0

post-up echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
post-up iptables -t nat -A POSTROUTING -s '192.168.100.0/24' -o vmbr0 -j MASQUERADE
post-down iptables -t nat -D POSTROUTING -s '192.168.100.0/24' -o vmbr0 -j MASQUERADE
source /etc/network/interfaces.d/*
```

se ha añadido lo siguiente:

- Cambio a 1 el fichero de **ip_forward** para poder enrutar

- 2 Reglas de Firewall para enmascarar los paquetes de la red y salgan por la interfaz vubr0.

Estos pasos hay que realizarlos en los otros 2 servidores para que cuando migre el contenedor sigue manteniendo la conexión a la red.

Con esto creado iremos a la configuración de red del contenedor y añadiremos la interfaz creada, la IP que tendrá el contenedor y la puerta de enlace.

Editar: Dispositivo de red (veth)

Nombre:

Dirección MAC:

Puente:

Etiqueta VLAN:

Cortafuego: ☒

IPv4: ☒ Estático ☐ DHCP

IPv4/CIDR:

Puerta de enlace (IPv4):

IPv6: ☒ Estático ☐ DHCP ☐ SLAAC

IPv6/CIDR:

Puerta de enlace (IPv6):

Desconectar: ☐

MTU:

Tasa límite (MB/s):

☒ Avanzado

Ahora solo falta reiniciar el servidor y se aplicarán los cambios.

Iniciamos el contenedor y comprobamos que está saliendo al exterior.

```
root@ubuntu:~# ping www.google.com
PING www.google.com (142.250.184.4) 56(84) bytes of data.
64 bytes from mad41s10-in-f4.1e100.net (142.250.184.4): icmp_seq=1 ttl=116 time=16.2 ms
64 bytes from mad41s10-in-f4.1e100.net (142.250.184.4): icmp_seq=2 ttl=116 time=15.5 ms
64 bytes from mad41s10-in-f4.1e100.net (142.250.184.4): icmp_seq=3 ttl=116 time=14.7 ms
64 bytes from mad41s10-in-f4.1e100.net (142.250.184.4): icmp_seq=4 ttl=116 time=14.1 ms
64 bytes from mad41s10-in-f4.1e100.net (142.250.184.4): icmp_seq=5 ttl=116 time=14.2 ms
^C
--- www.google.com ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 received, 0% packet loss, time 4006ms
rtt min/avg/max/mdev = 14.099/14.945/16.202/0.798 ms
```

Con esto la red NAT ya estaría saliendo fuera de su red.

9. CREACIÓN DEL CLÚSTER

Para la creación del clúster tendremos que acceder mediante consola a los servidores. Para ello, ejecutaremos la opción Shell de los servidores, que permite crear una conexión mediante VNC.

En los tres servidores hay que eliminar los repositorios de pago, en este caso es el siguiente:

pve-enterprise.list

Y añadir el siguiente:

```
deb http://download.proxmox.com/debian/pve bookworm pve-no-subscription
# security updates
```

Una vez añadidos, actualizas los repositorios de los 3 servidores.

Ahora hay que añadir los servidores que formarán el clúster al archivo `/etc/hosts` de cada uno:

```
File VirtualMachine Help
GNU nano 7.2 /etc/hosts
127.0.0.1 localhost.localdomain localhost
192.168.1.2 server1.local server1 pvelocalhost
192.168.1.3 server2.local server2
192.168.1.4 server3.local server3

GNU nano 7.2 /etc/hosts
127.0.0.1 localhost.localdomain localhost
192.168.1.3 server2.local server2 pvelocalhost
192.168.1.2 server1.local server1
192.168.1.4 server3.local server3
# The following lines are desirable for IPv6 capable hosts

GNU nano 7.2 /etc/hosts
127.0.0.1 localhost.localdomain localhost
192.168.1.4 server3.local server3 pvelocalhost
192.168.1.2 server1.local server1
192.168.1.3 server2.local server2
# The following lines are desirable for IPv6 capable hosts
```

Comenzamos con la creación del clúster, en este caso el servidor 1 será el maestro y el resto secundarios. Para ello se ejecuta lo siguiente:

pvecm create cluster

Para comprobar que se ha creado ejecutamos **pvecm status**

```

root@server1:~# pvecm status
Cluster information
-----
Name:                cluster
Config Version:      3
Transport:           knet
Secure auth:         on

Quorum information
-----
Date:                Thu May 23 19:48:45 2024
Quorum provider:     corosync_votequorum
Nodes:               3
Node ID:             0x00000001
Ring ID:             1.35
Quorate:             Yes

Votequorum information
-----
Expected votes:      3
Highest expected:    3
Total votes:         3
Quorum:              2
Flags:               Quorate

Membership information
-----
    Nodeid      Votes Name
0x00000001      1 192.168.1.2 (local)

```

El clúster se ha creado correctamente, ahora hay que añadir el servidor 2 y 3 con el siguiente comando en cada servidor (menos el 1):

pvecm add [ip del servidor 1]

Si vamos a cualquiera de los tres servidores y hacemos el status del clúster deben aparecer los 3 en la parte inferior y el cual es el local de esa máquina.

```

0x00000001      1 192.168.1.2 (local)
0x00000002      1 192.168.1.3
0x00000003      1 192.168.1.4

```

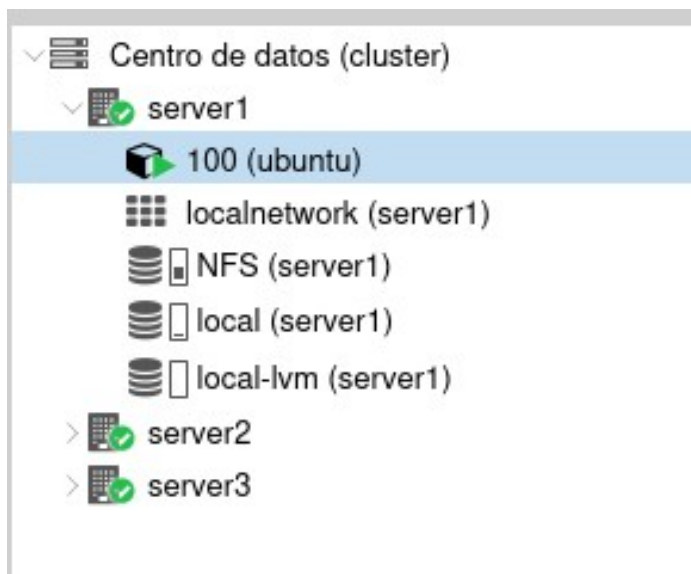
```

0x00000001      1 192.168.1.2
0x00000002      1 192.168.1.3 (local)
0x00000003      1 192.168.1.4

```

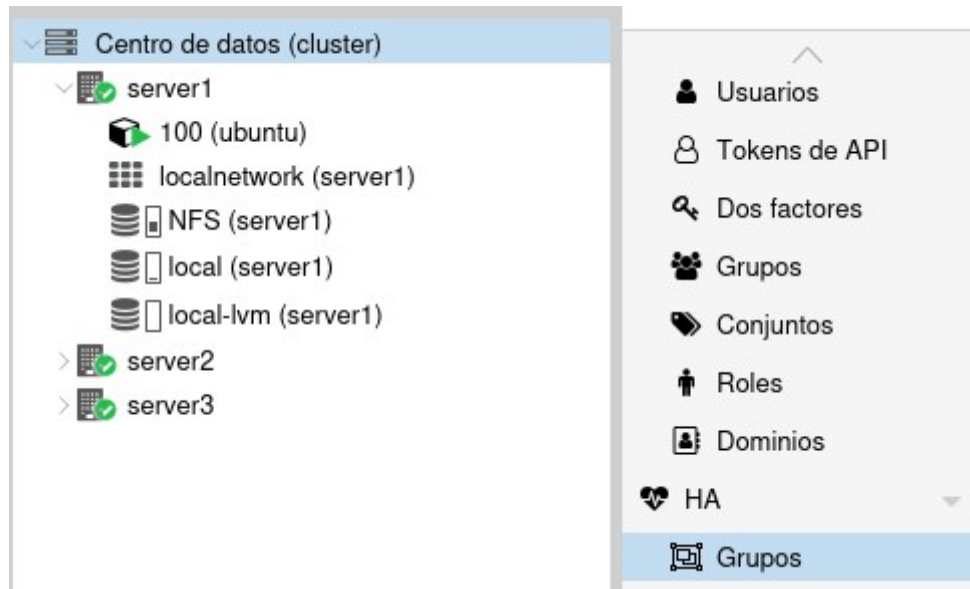

Node ID	Votes	Name
0x00000001	1	192.168.1.2
0x00000002	1	192.168.1.3
0x00000003	1	192.168.1.4 (local)

Si entramos en la Web en cada uno de los servidores aparecerán los 3, de esa forma sabemos que se han unido bien.



10. CONFIGURACIÓN DE LA HA

Para configurar los nodos en alta disponibilidad vamos a Centro de datos y en la pestaña HA.



Creamos el grupo llamado HA y seleccionas los 3 servidores.

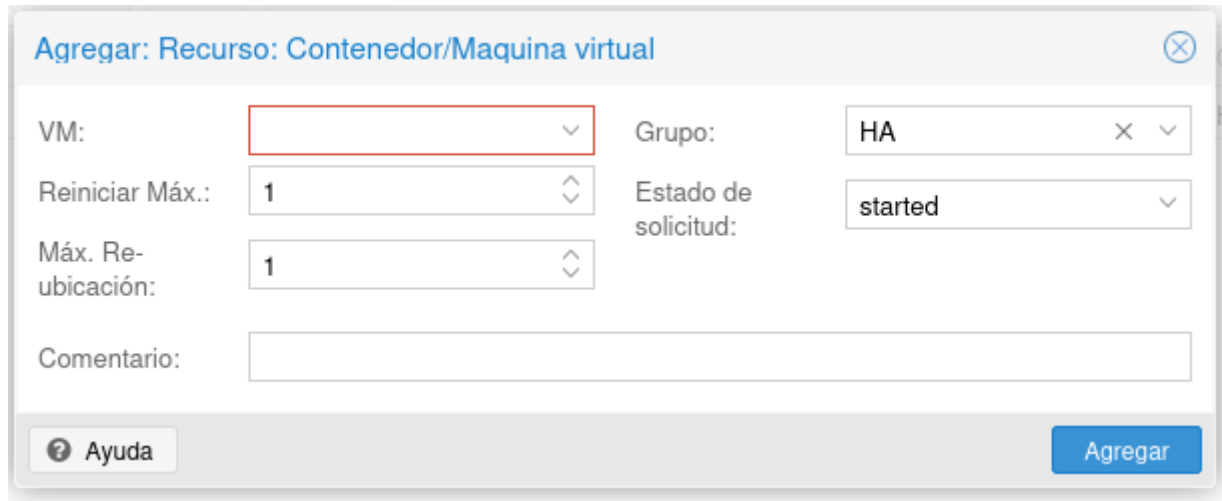
Crear: Grupo HA

ID: restricted: ☐ nofailback: ☐

Comentario:

<input checked="" type="checkbox"/>	Nodo ↑	Memoria - Uso %	Uso de CPU	Prioridad
<input checked="" type="checkbox"/>	server1	40.6 %	10.4% of 1 CPU	<input type="text" value=""/>
<input checked="" type="checkbox"/>	server2	34.1 %	8.3% of 1 CPU	<input type="text" value=""/>
<input checked="" type="checkbox"/>	server3	27.4 %	8.3% of 1 CPU	<input type="text" value=""/>

Ahora añadimos el recurso a la MV creada, seleccionas el ID y marcas el grupo creado.



Agregar: Recurso: Contenedor/Maquina virtual

VM: Grupo: HA

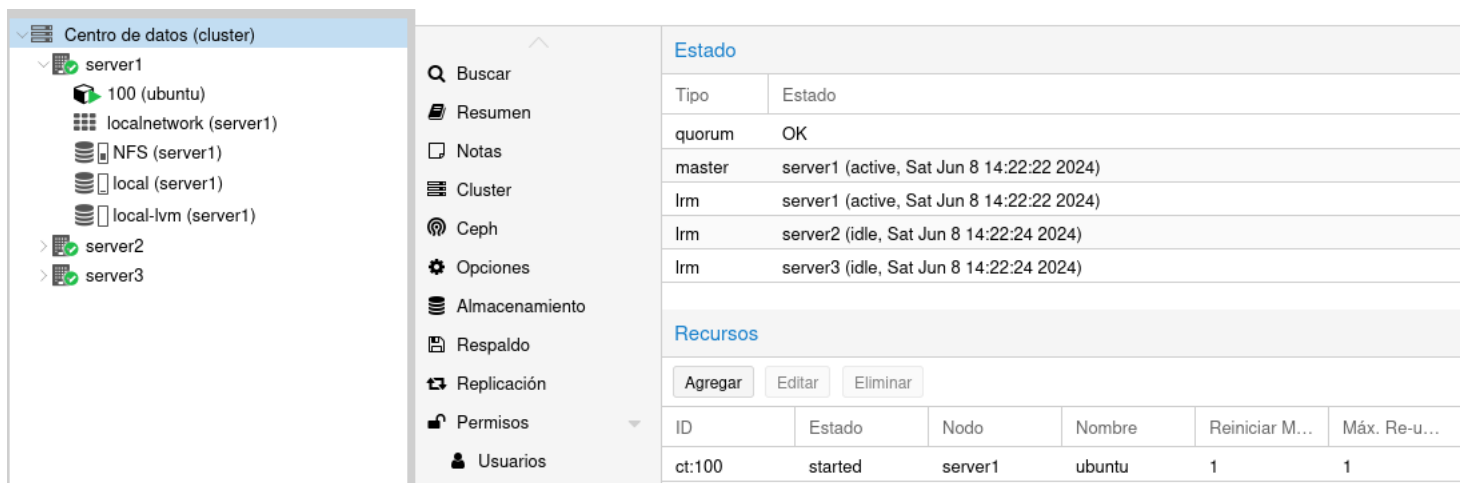
Reiniciar Máx.: 1 Estado de solicitud: started

Máx. Re-ubicación: 1

Comentario:

Ayuda Agregar

Una vez añadida la MV al grupo de HA, podremos ver como la máquina nos indica que está siendo administrada por HA.



Centro de datos (cluster)

- server1
 - 100 (ubuntu)
 - localnetwork (server1)
 - NFS (server1)
 - local (server1)
 - local-lvm (server1)
- server2
- server3

Buscar

Resumen

Notas

Cluster

Ceph

Opciones

Almacenamiento

Respaldo

Replicación

Permisos

Usuarios

Estado

Tipo	Estado
quorum	OK
master	server1 (active, Sat Jun 8 14:22:22 2024)
lrm	server1 (active, Sat Jun 8 14:22:22 2024)
lrm	server2 (idle, Sat Jun 8 14:22:24 2024)
lrm	server3 (idle, Sat Jun 8 14:22:24 2024)

Recursos

Agregar Editar Eliminar

ID	Estado	Nodo	Nombre	Reiniciar M...	Máx. Re-u...
ct:100	started	server1	ubuntu	1	1

11. INSTALACIÓN DE APACHE

Vamos al contenedor y instalamos el paquete de apache2

```
root@ubuntu:/etc/apache2/sites-available# apt install apache2
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
apache2 is already the newest version (2.4.57-2ubuntu2.4).
0 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 78 not upgraded.
```

11.1 ACCESO DESDE FUERA DE LA RED AL CONTENEDOR

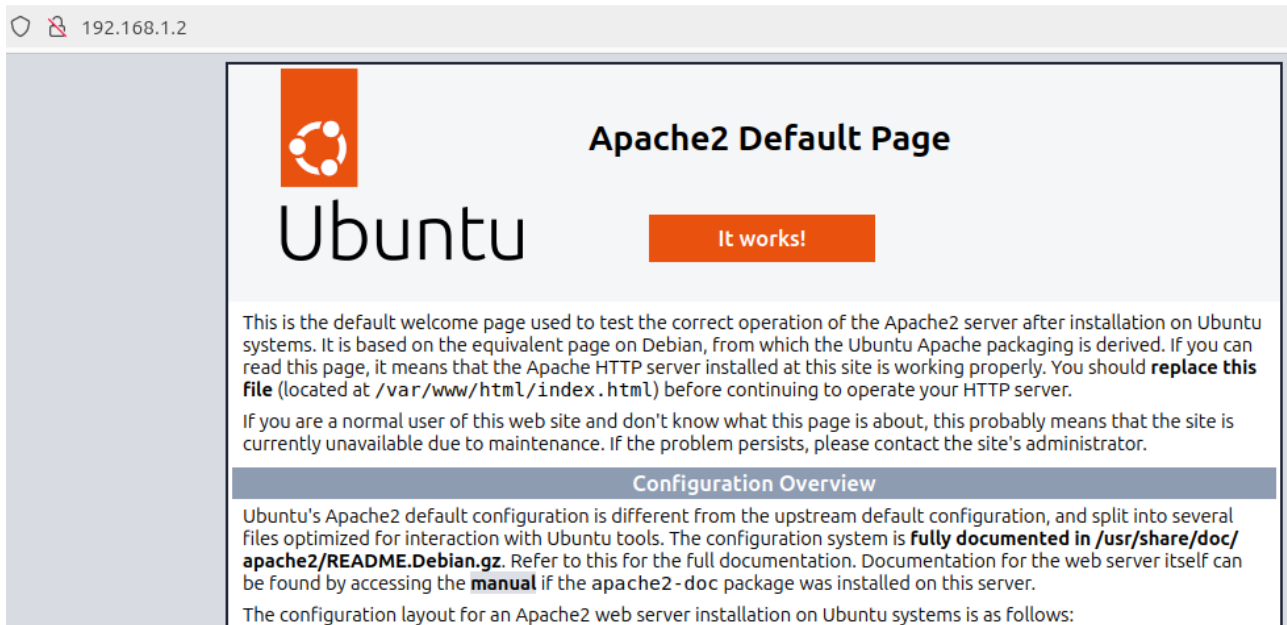
para que podamos ver la pagina de inicio de apache tenemos que habilitar en el firewall una regla de port forwarding para que las peticiones que entren a la IP del proxmox vayan redirigidas al puerto 80 de la ip del contenedor.

Para esto hay que ir a la terminal del servidor proxmox y en el mismo fichero que se han creado las reglas del firewall para tener red hay que poner lo siguiente:

```
post-up iptables -t nat -A PREROUTING -p tcp -d 192.168.1.2 --dport 80 -i vmbr0 -j DNAT --to-destination 192.168.100.15:80
source /etc/network/interfaces.d/*
```

```
post-up iptables -t nat -A PREROUTING -p tcp -d [ip servidor proxmox]
--dport 80 -i vmbr0 -j DNAT --to-destination [ip contenedor]:80
```

Después de poner esta línea reiniciamos el servidor proxmox, cuando inicie también iniciamos el contenedor y probamos que funciona.



Estos pasos hay que repetirlos para cada servidor proxmox para cuando se haga la alta disponibilidad la página siga viendose.

11.2 CONFIGURACIÓN DE NUESTRO SITIO WEB

Lo que vamos a hacer es configurar apache para que en el navegador tengamos nuestra página funcionando.

Para ello hay que copiar el fichero **000-default.conf** y lo llamamos de otra forma.

```
root@ubuntu:/etc/apache2/sites-available# cp 000-default.conf formulario.conf
```

```
root@ubuntu:/etc/apache2/sites-available# ls
000-default.conf  default-ssl.conf  formulario.conf
root@ubuntu:/etc/apache2/sites-available#
```

Después de crearlo modificamos el fichero para que vaya a la ruta que creamos para que obtenga el fichero html y así mostrar la página

Mi fichero .conf:

```
GNU nano 7.2                                formulario.conf
<VirtualHost *:80>
    # The ServerName directive sets the request scheme, hostname and port that
    # the server uses to identify itself. This is used when creating
    # redirection URLs. In the context of virtual hosts, the ServerName
    # specifies what hostname must appear in the request's Host: header to
    # match this virtual host. For the default virtual host (this file) this
    # value is not decisive as it is used as a last resort host regardless.
    # However, you must set it for any further virtual host explicitly.
    #ServerName www.example.com

    ServerAdmin webmaster@localhost
    DocumentRoot /var/www/formulario

    # Available loglevels: trace8, ..., trace1, debug, info, notice, warn,
    # error, crit, alert, emerg.
    # It is also possible to configure the loglevel for particular
    # modules, e.g.
    #LogLevel info ssl:warn

    ErrorLog ${APACHE_LOG_DIR}/error.log
    CustomLog ${APACHE_LOG_DIR}/access.log combined

    # For most configuration files from conf-available/, which are
    # enabled or disabled at a global level, it is possible to
    # include a line for only one particular virtual host. For example the
    # following line enables the CGI configuration for this host only
    # after it has been globally disabled with "a2disconf".
    #Include conf-available/serve-cgi-bin.conf
</VirtualHost>
```

Ahora que ya se ha configurado tenemos que ir a la ruta **/var/www** y crear la ruta que hayamos puesto en DocumentRoot.

```
root@ubuntu:/var/www# ls
formulario  html
```

Al crearlo entraremos en formulario y creamos el index.html en el que pondremos la página que más queramos

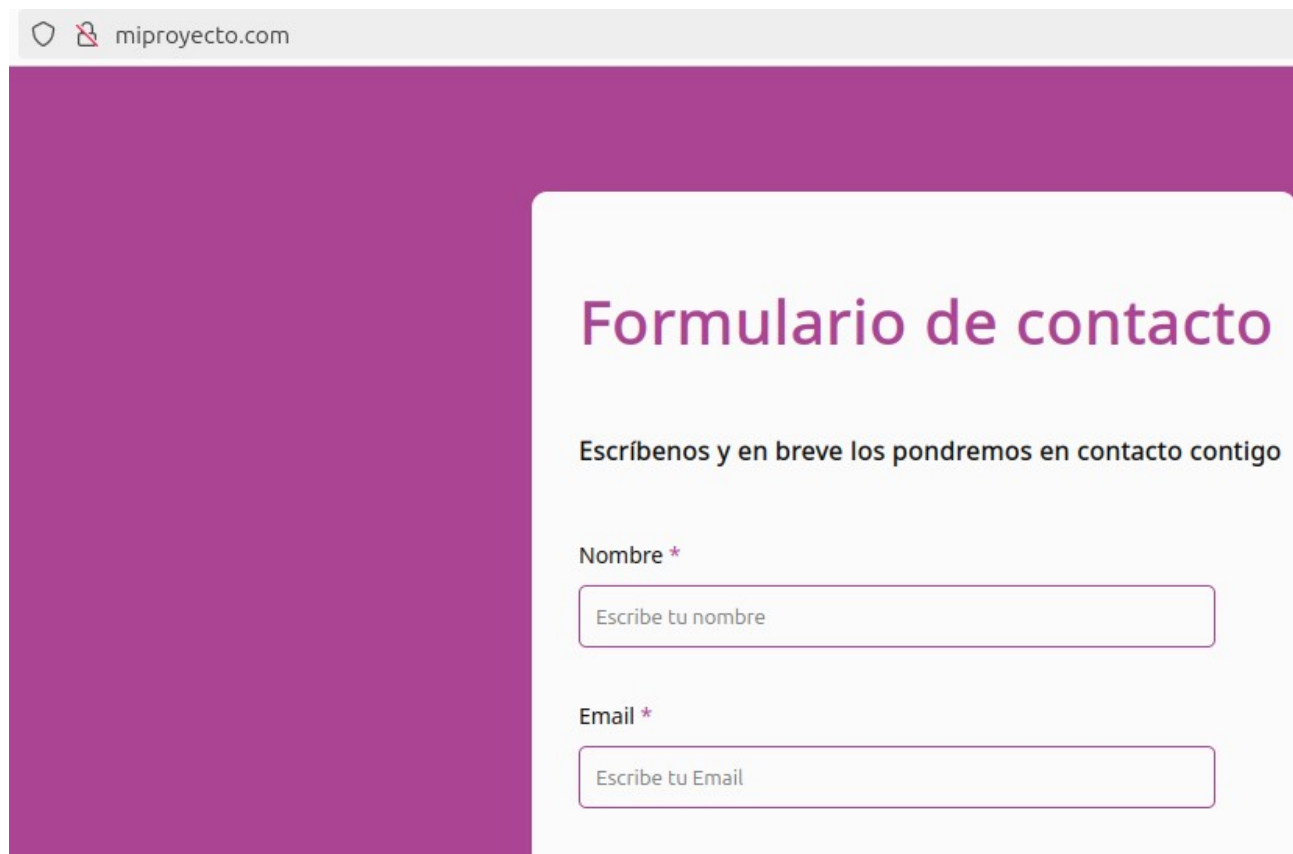
```
root@ubuntu:/var/www/formulario# ls
estilos.css  index.html
```

Ahora para que funcione debemos habilitar el sitio.

Esto se hace con **a2ensite [fichero .conf]**, para que no haya problemas con la página de inicio que tiene apache deshabilitamos su sitio con **a2dissite 000-default.conf**.

Con esto la página ya debería verse

Mi página:



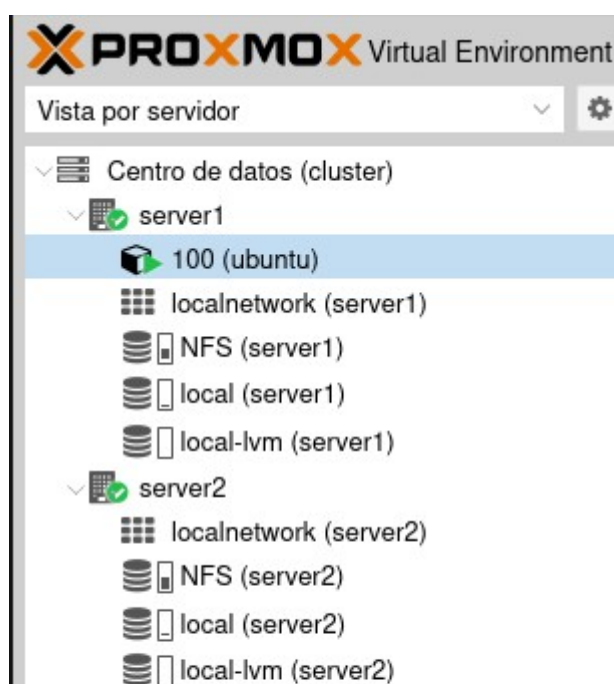
The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying "miproyecto.com". The website has a solid purple header and a large purple sidebar on the left. The main content area is white and contains a contact form titled "Formulario de contacto" in purple. Below the title is a subtitle: "Escríbenos y en breve los pondremos en contacto contigo". The form has two input fields: "Nombre *" and "Email *", both with placeholder text "Escribe tu nombre" and "Escribe tu Email" respectively. The asterisk indicates required fields.

12. PRUEBA DE HA

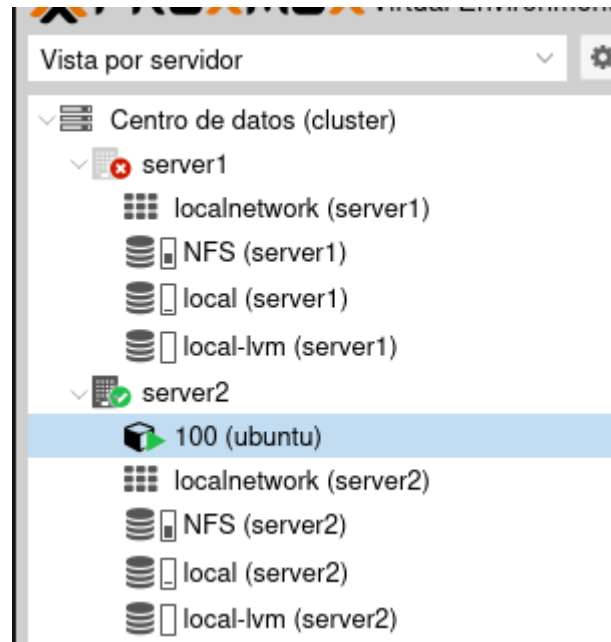
Vamos a observar las posibles opciones a la hora de migrar el contenedor contenido en el servidor Proxmox.

Comenzamos simulando que, por algún motivo, el servidor que contiene el contenedor falla y podremos observar como la máquina migra hacia otro servidor para poder seguir funcionando.

Ahora, vamos a apagar el servidor 1 y ver como se cambia al servidor 2.



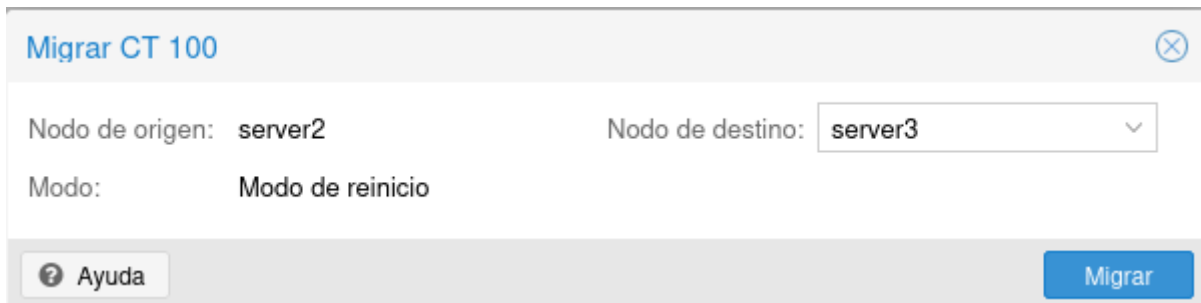
```
root@server1:~# poweroff_
```

Como se puede ver se ha hecho la migración al otro servidor gracias a HA, si vamos al buscador debería seguir en funcionamiento.

A screenshot of a web browser showing a contact form. The browser's address bar shows 'miproyecto.com'. The page has a purple header. The contact form is white and contains the title 'Formulario de contacto' in purple. Below the title is the text 'Escribenos y en breve los pondremos en contacto contigo'. There are two input fields: 'Nombre *' with the placeholder 'Escribe tu nombre' and 'Email *' with the placeholder 'Escribe tu Email'.

La otra opción es la migración manual del contenedor. Para ello simplemente hay que dar con el botón derecho del ratón sobre el contenedor y **Migrar**



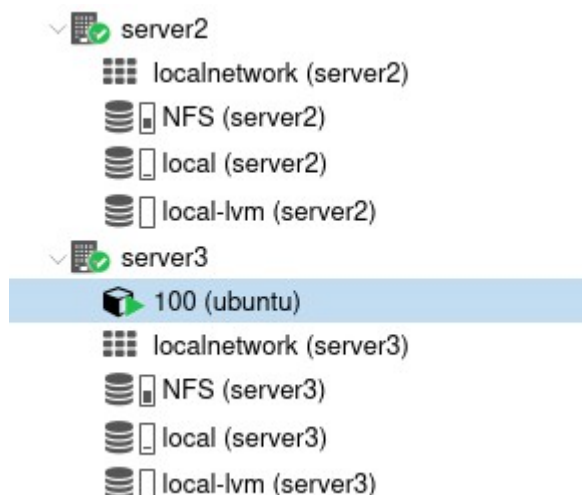
Migrar CT 100

Nodo de origen: server2 Nodo de destino: server3

Modo: Modo de reinicio

Ayuda Migrar

Le damos a Migrar y cambiará al servidor que le indiquemos, en este caso al servidor 3.



Si recargamos la página seguirá funcionando sin ningún problema.



miproyecto.com

Formulario de contacto

Escribenos y en breve los pondremos en contacto contigo

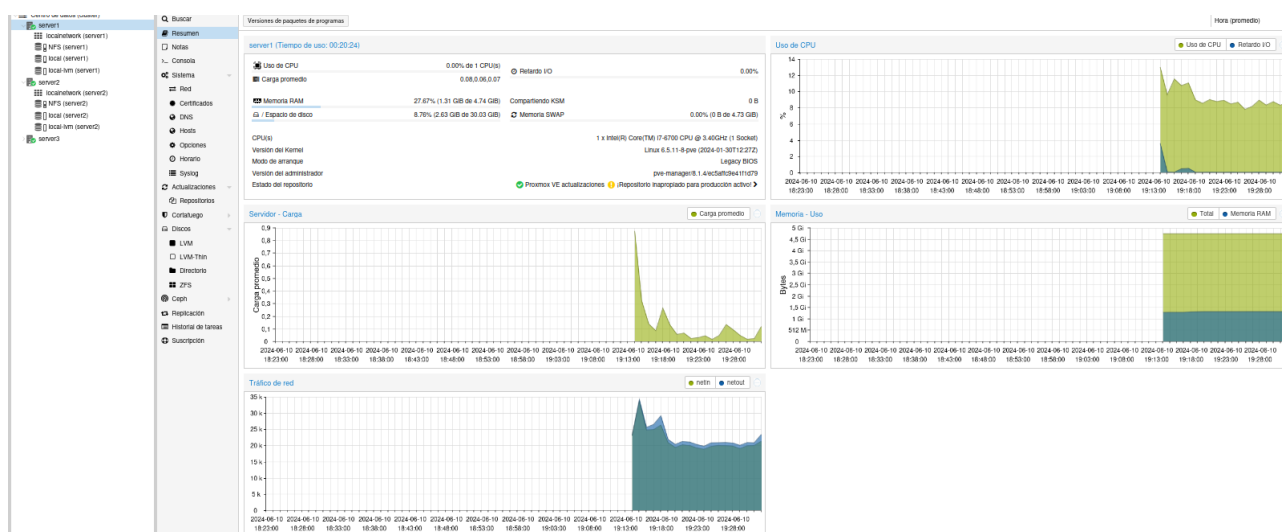
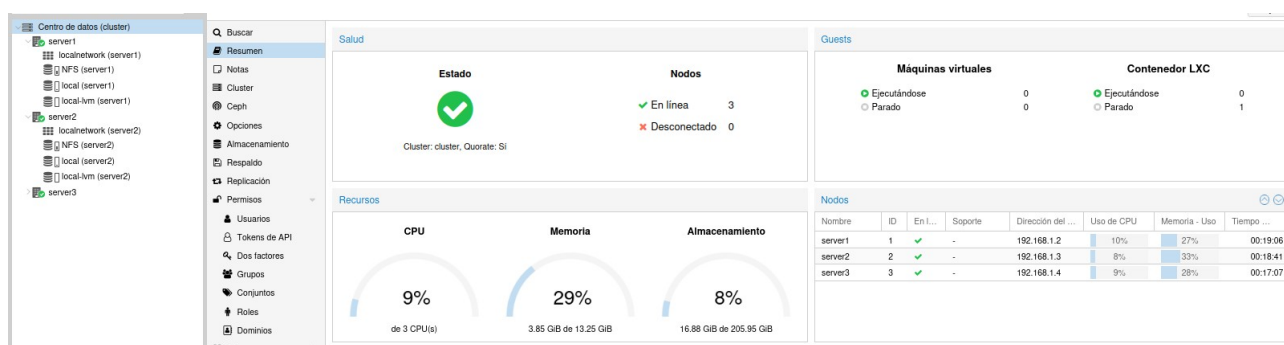
Nombre *

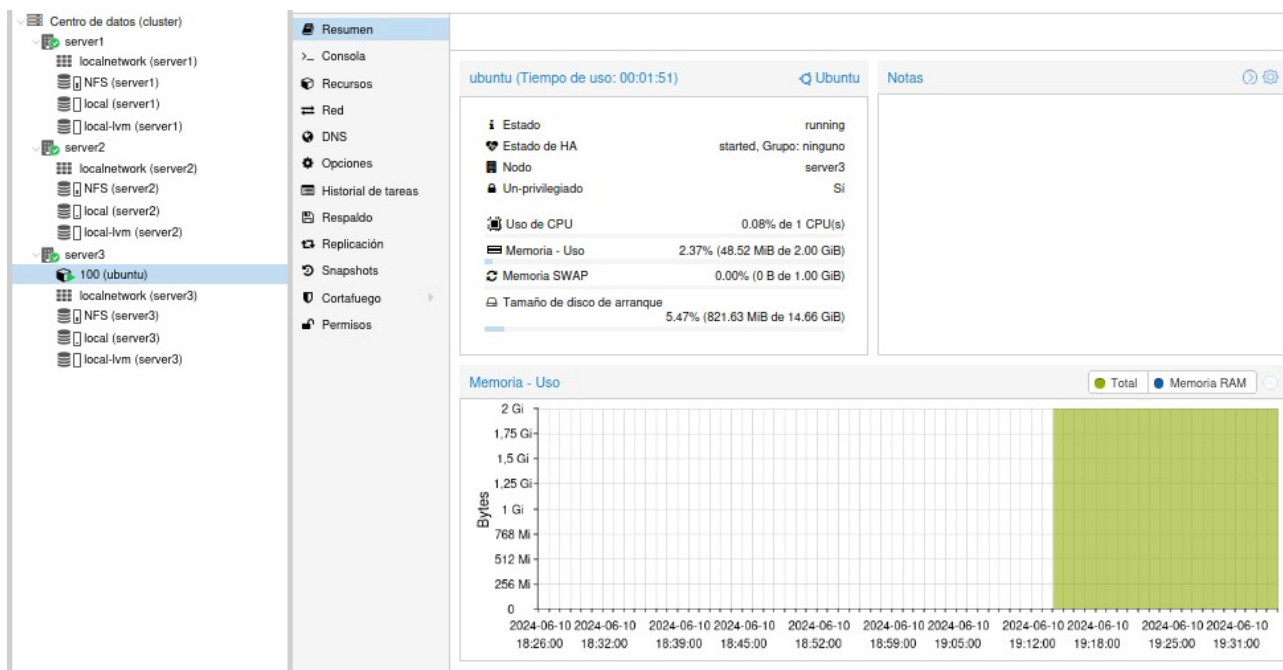
Email *

13. MONITORIZACIÓN

Una de las grandes virtudes de Proxmox es la monitorización de los recursos que están en uso en los servidores, MV, contenedores y clústeres. No hace falta ningún programa externo.

Al llevarlo ya incluido se puede demostrar la versatilidad y usabilidad en entornos reales por el aprovechamiento de los recursos.





14. DURACIÓN DEL PROYECTO

Gracias al Diagrama de Gantt se puede hacer una aproximación del tiempo que se ha estado haciendo el proyecto.



15. CONCLUSIÓN

Como se ha podido observar, montar un clúster de alta disponibilidad en Proxmox es algo bastante sencillo de realizar gracias a la simplicidad que nos ofrece la interfaz web de Proxmox.

Hay que tener en cuenta que se necesita una infraestructura adecuada que quizá no todas las empresas se puedan permitir.

Si la empresa se pudiese permitir esta infraestructura sería una opción muy interesante y potente que sería capaz de ofrecer infinidad de servicios como pueden ser servidores web, servidores DNS, almacenamiento en base de datos, replicación, etc

16. BIBLIOGRAFÍA

Montar NFS:

<https://es.slideshare.net/slideshow/proyecto-asir-clster-de-alta-disponibilidad-en-proxmox-ve-44/77005507>

Montar NFS en Proxmox:

<https://blog.unelink.es/wiki/montar-una-unidad-nfs-en-proxmox/>

Crear contenedor LXC:

<https://universodigital.org/crear-contenedor-lxc-en-proxmox-ve-paso-a-paso-2/>

Crear red NAT:

<https://www.youtube.com/watch?v=ITYMeRE455g>

[https://pve.proxmox.com/wiki/Network Configuration](https://pve.proxmox.com/wiki/Network_Configuration)

Crear clúster en Proxmox:

[https://pve.proxmox.com/wiki/Cluster Manager](https://pve.proxmox.com/wiki/Cluster_Manager)

Añadir HA al clúster:

<https://www.maquinasvirtuales.eu/proxmox-configurar-ha-en-cluster/>