

Introducción e Investigación de Contenedores LXC/LXD

Proyecto de Fin de FP Administración de Sistemas Informáticos en Red



12 de abril de 2023

Ies Francisco Romero Vargas

Contenido

[Introducción 2](#_Toc134118469)

[¿En qué consiste LXD? 2](#_Toc134118470)

[Características de LXD 2](#_Toc134118471)

[Ventajas e inconvenientes de usar LXD 3](#_Toc134118472)

[Ventajas 3](#_Toc134118473)

[Desventajas 3](#_Toc134118474)

[Instalación del software LXC y LXD 3](#_Toc134118475)

[Redes 6](#_Toc134118476)

[Creación de una nueva red 6](#_Toc134118477)

[modificar una red ya existente 7](#_Toc134118478)

[Usar una red en un contenedor (perfiles) 8](#_Toc134118479)

[Creación y modificación 8](#_Toc134118480)

[Creación de instancia de prueba 10](#_Toc134118481)

[asignación 11](#_Toc134118482)

[eliminar un perfil de un contenedor 11](#_Toc134118483)

[ACL 12](#_Toc134118484)

[Enlaces y referencias de la documentación 13](#_Toc134118485)

# Introducción

## ¿En qué consiste LXD?

LXD o Linux Container Daemon, es una herramienta que se utiliza principalmente para la gestión de contenedores para distribuciones Linux.

Te permite gestionar los contenedores creados con LXC con un uso muy enfocado a la nube. Con la herramienta de LXD podemos crear varios contenedores y máquinas virtuales dentro de un mismo sistema operativo aprovechando mejor los recursos de nuestra máquina anfitriona, pudiendo virtualizar aplicaciones aisladas en ellos o un sistema operativo completo.

El objetivo principal de usar un sistema con contenedores LXD es la posibilidad de poder virtualizar un sistema entero en un contenedor con aplicaciones o servicios que tengan un ciclo de vida largo o medio en el tiempo, como un servidor DHCP o DNS.

## Características de LXD

* Todas las imágenes de Linux funcionaran y son compatibles con esta herramienta.
* Es fácil e intuitivo de utilizar, más que un cliente de Docker normal, cuenta con una api clara y sencilla y su cliente con una línea de comandos fácil de utilizar.
* Puedes gestionar contenedores que sean individuales o contenedores que estén repartidos en distintos entornos por lo cual son escalables.
* Gracias a que se ejecutan en espacios aislados, solo pueden acceder a unos recursos predefinidos, por lo cual son bastante seguras.
* Se puede establecer un límite para la memoria que quieres que consuma, la CPU e incluso el uso de la red más el almacenamiento, por lo cual su control de recursos es excepcional.
* Admite varios back- ends de almacenamiento, grupos y volúmenes por lo cual se puede gestionar el almacenamiento de una manera muy eficiente.
* Permite crear puentes, túneles de red y crear redes de una forma muy conveniente, por lo cual también tiene una buena gestión de red.
* Los contenedores que se crean tienen acceso a dispositivos USB, GPU y medios de almacenamiento masivo siempre y cuando la configuración lo permita.

## Ventajas e inconvenientes de usar LXD

Como todo software o sistema que exista, todo tiene que tener unas ventajas y unas desventajas, las principales que yo he encontrado para LXD son las siguientes:

### Ventajas

Puedes controlar todo desde una terminal, haciendo que el manejo y gestión de los contenedores y máquinas virtuales sea impecable, pudiendo usar la máquina virtual como si estuvieses dentro de la máquina en sí, abriendo diferentes interfaces de sistema.

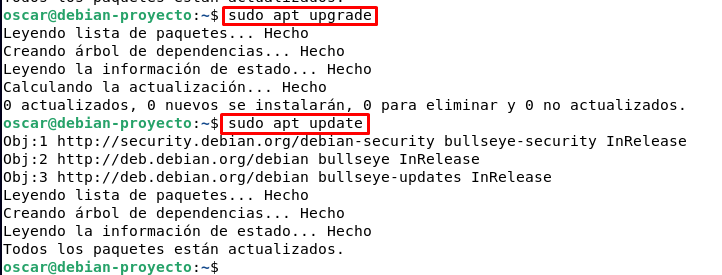
Puedes tener un Sistema Operativo completo sin necesidad de ocupar todo el espacio en tu máquina anfitriona, por lo cual, adiós al desperdicio de almacenamiento y recursos. Esto no se podría hacer un con software de contenedores como es Docker.

### Desventajas

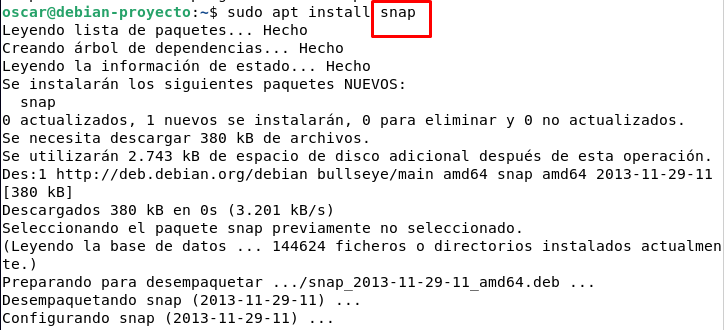
La única y grave desventaja que veo de este software de virtualización de contenedores y máquinas virtuales es la incapacidad de poder virtualizar sistemas Windows, por lo cual se cierra mucho el abanico de posibilidades a solo sistemas Linux.

# Instalación del software LXC y LXD

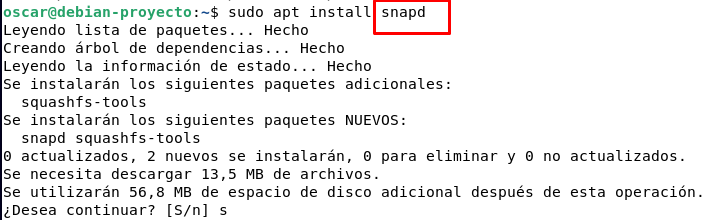
Lo primero que vamos a tener que hacer para poder instalar nuestro software va a ser actualizar los repositorios. Con las ordenes apt upgrade y apt update



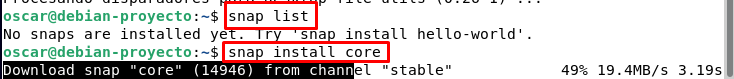
Ahora vamos a instalar lo necesario para poder instalar LXC y LXD, para ello vamos a instalar “snap”, una utilidad para empezar nuestra instalación de LXD y LXC.



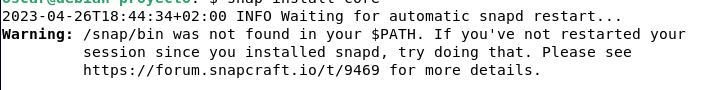
Tambien su servicio



Si hacemos un snap list de lo que tenemos instalados, por defecto en debian 11 no viene ningún snap instalado, así que instalaremos el core.

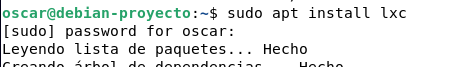


Una vez que tenemos el core instalado nos va a pedir que hagamos log out y log in para que se añada al path el /snap/bin

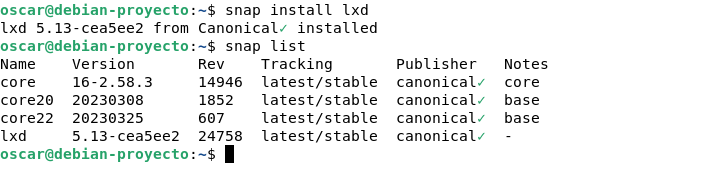


Simplemente le hacemos caso y cerramos sesión e iniciamos sesión.

Ahora vamos a instalar el software LXC haciendo apt install lxc.

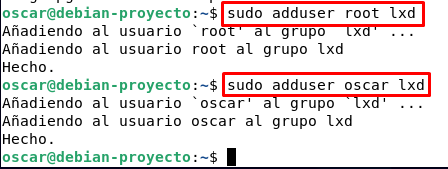


Una vez instalado, usaremos snap para instalar LXD



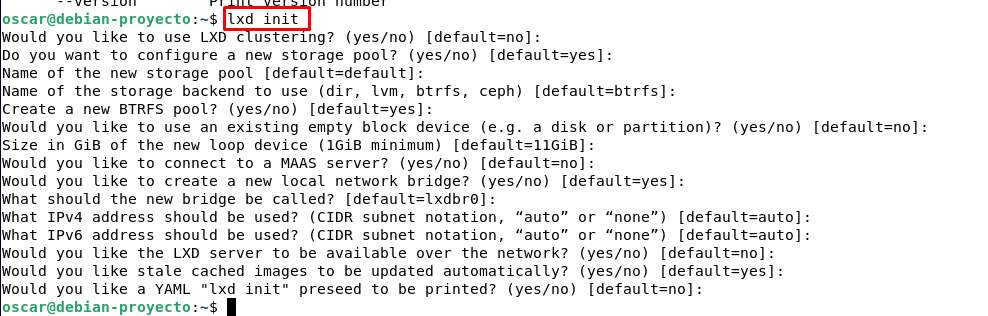
Te instala los paquetes core20 y core22 cuando se instala lxd.

Antes de empezar a trabajar con LXD nos hace falta meter el usuario al grupo LXD, meteré a los 2 tanto a mi usuario normal como a root.



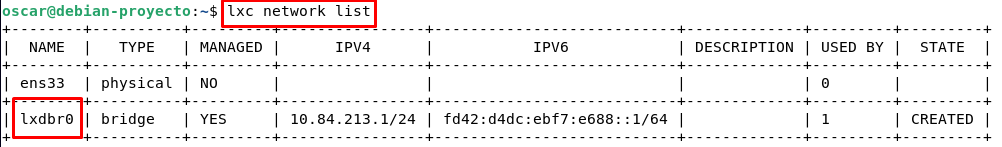
Una vez que tenemos a los usuarios dentro del grupo ya podemos inicializar el software.

1 BTRFS



# Redes

LXD por defecto te crea una red a la cual irán conectadas las instancias



Su nombre es lxdbr0 y es un enlace tipo puente

Tambien puedes crear tu propia red, que es lo que vamos a hacer nosotros en nuestro caso.

## Creación de una nueva red

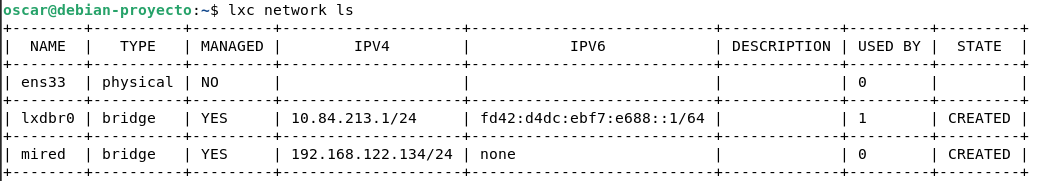
El comando para crear una nueva red es lxc network create [nombre de la red] [opciones]



El comando para crear mi red sería como el de la captura de pantalla, le asignamos una dirección, le asignamos que no tenga dirección ipv6, le ponemos el dhcp a true para que las máquinas que tengan esa red cojan la ip por dhcp y el nat para que haga la traducción de direcciones IP y podamos conectarnos desde la máquina que tiene los contenedores.

Si hacemos un listado de las redes, nos tiene que salir creada.

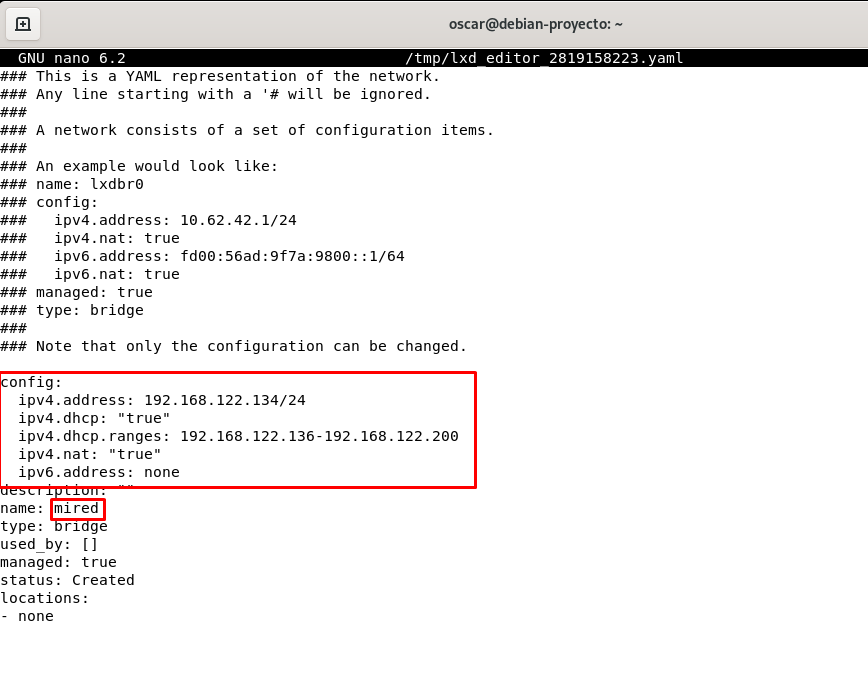
Con el comando “lxc network ls”



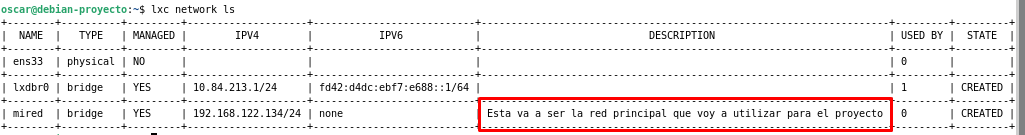
## modificar una red ya existente

Para modificar una red usaremos el comando “lxc network edit <nombre de la red>”





Yo le voy a añadir una pequeña descripción a la red



## Usar una red en un contenedor (perfiles)

Ahora mismo la red que tenemos creada, no hay ninguna manera de aplicarla a las máquinas virtuales, para ello tenemos que hacer uso de la creación de perfiles para asignar esa red a alguna instancia.

### Creación y modificación

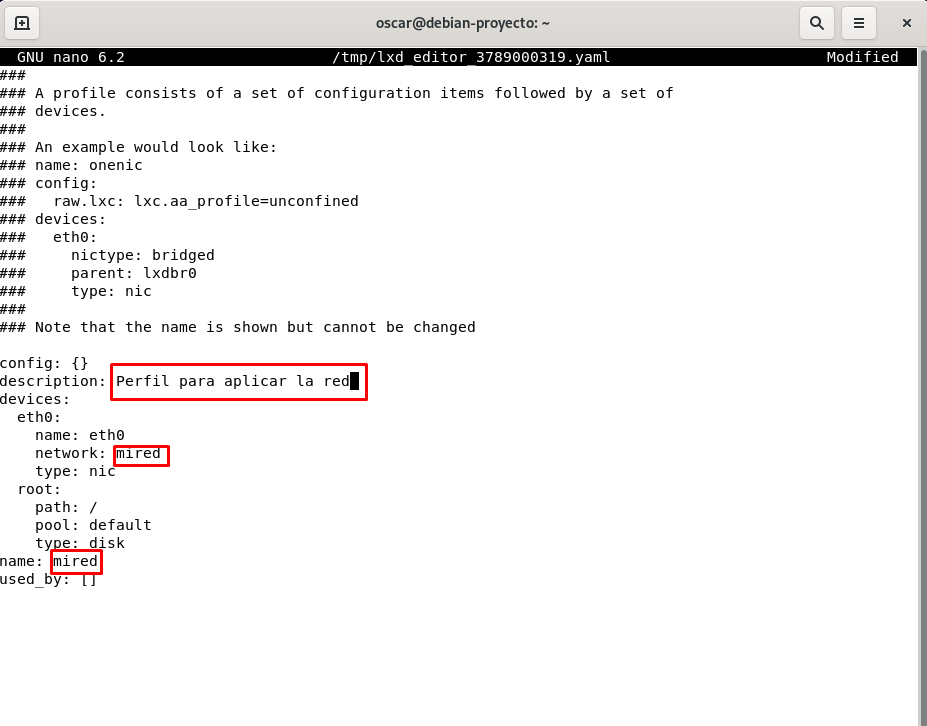
Para crear un perfil podemos usar dos de las siguientes formas:

Copiándolo del default y modificándolo(recomendable)

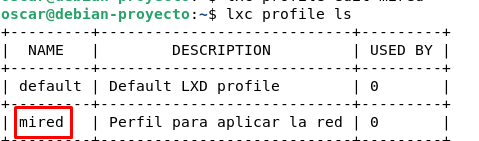
* El comando para copiar es “lxc profile copy <perfil a copiar> <nombre del perfil nuevo>”
* Y para editarlo es “lxc profile edit <nombre del perfil a editar>”



Y lo editamos poniendo el nombre de nuestra red y nuestra descripción personalizada.



De esta manera tenemos un perfil listo para aplicar.

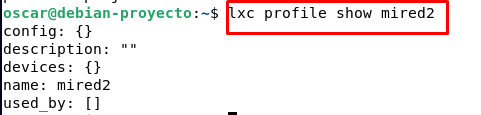


Y la segunda manera que sería creándolo nosotros mismos a comando.

* Con el comando “lxc profile create <nombre del perfil a crear>” creamos el perfil



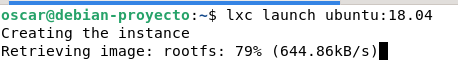
* Y lo mismo lo editamos con “lxc profile edit <nombre del perfil>”
* Los perfiles tienen contenido y se pueden ver con el comando “lxc profile show <nombre del perfil a ver>”



### Creación de instancia de prueba

Estos perfiles ahora que están creados, son aplicables a las instancias para que sean capaces de pertenecer a la red que nosotros hemos creado, ya que, si no, no hay otra manera de aplicarlos, para ello primero crearemos una instancia rápida de prueba que ni siquiera usaremos.

* Con el comando “lxc launch <repositorio:nombre de la imagen>” seremos capaces de hacer una instancia con una imagen de ese sistema operativo descargado directamente de los repositorios de Linux, la primera vez que se hace una instancia tarda mucho porque tiene que descargar la imagen, pero una vez descargada, hacer una instancia con ese sistema operativo es cuestión de 5 o 6 segundos.

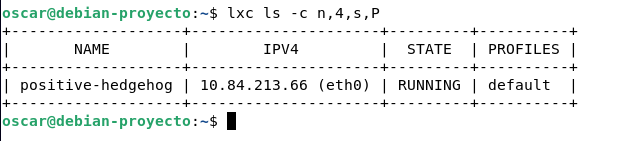


Una vez acabado si nosotros no le hemos dado un nombre a la instancia, el propio lxd creará un nombre aleatorio para ella.



Ahora tenemos la instancia con nombre positive-hedgehog con el perfil por defecto.

* Vamos a verlo con el comando “lxc ls -c n,4,s,P”



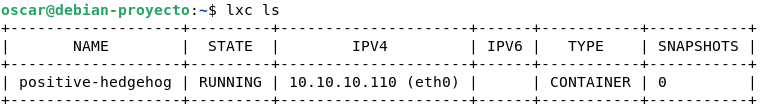
Como vemos el perfil que tiene es el de por defecto, ahora vamos a cambiarlo para poder asignarle la dirección ip que nosotros queremos que se asigne.

### asignación

* Usaremos el comando “lxc profile add <nombre de la instancia> <nombre de la red>”



Ahora podemos ver que la instancia ha cogido la configuración de red del perfil.



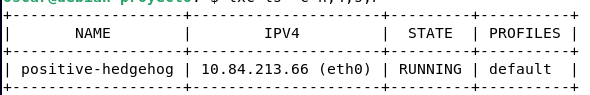
### eliminar un perfil de un contenedor

Para borrar un perfil de un contenedor es tan sencillo como usar el siguiente comando.

* “lxc profile remove <nombre del contenedor> <nombre del perfil a borrar>

De la siguiente manera se borrará el perfil de ese contenedor y por lo cual perderá la configuración de red que nosotros habíamos asignado con ese perfil.





Como vemos se ha borrado el perfil de red que nosotros habíamos aplicado en nuestro contenedor.

## ACL

El sistema LXD tiene la opción de configurar normas acl para nuestras redes.

La ACL o “Access Control List” en español listas de control de acceso es un método de seguridad en formato reglas que regulan el tráfico de red entre las instancias en referente a LXD y el acceso hacia y desde otras redes.

Lo primero que vamos a probar es a crear nuestra propia ACL, hay un comando en específico para poder hacerlo y es el siguiente:

* “lxc network acl create [nombre de la acl] [opciones de la acl]”

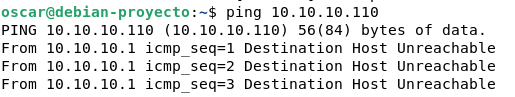


Ahora vamos a añadir alguna norma de ingreso a esa acl para que las conexiones no puedan pasar y solo admita algunas.

* “lxc network acl rule add <nombre de la acl> <destino> <propiedad> <propiedades>

Ese sería un comando para rechazar conexiones.





Como vemos está rechazando la conexión con el host ya que nosotros le hemos quitado en la ACL todas las conexiones

Ahora vamos a eliminar la acl que hemos creado, para ello se usará el siguiente comando:

* “lxc network acl rule remove <nombre de la acl> <propiedad> <propiedades>” esta la usaríamos si queremos borrar una regla
* “lxc network acl delete <nombre de la acl> esta es la que usaríamos para borrar una acl completamente



Por lo cual se quedaría eliminada completamente.

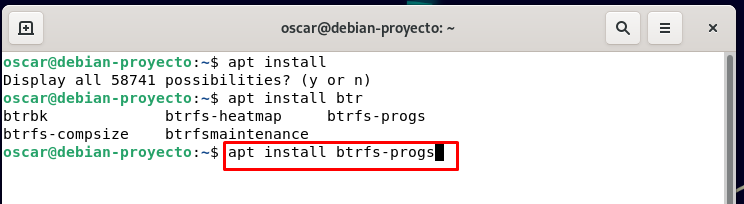
# Almacenamiento

LXD funciona almacenando todos sus datos en una especie de grupos de almacenamiento, que se dividen en volúmenes de almacenamiento que difieren dependiendo de su tipo de contenido. (como imágenes o instancias)

* Grupos de almacenamiento que existen:
  + Directorio – dir
  + Btrfs – btrfs(B-tree File Sistem) sistema de fichero copy-on-write(CoW))
  + Lvm- lvm
  + Zfs- zfs

BTRFS, es un sistema de archivos que funciona de manera local y almacena los datos en bloques diferentes después de modificarlos, en lugar de sobrescribir constantemente los datos que ya existen, esto nos da la ventaja de tener una mayor fortaleza contra la corrupción de datos en nuestras instancias o máquinas virtuales.

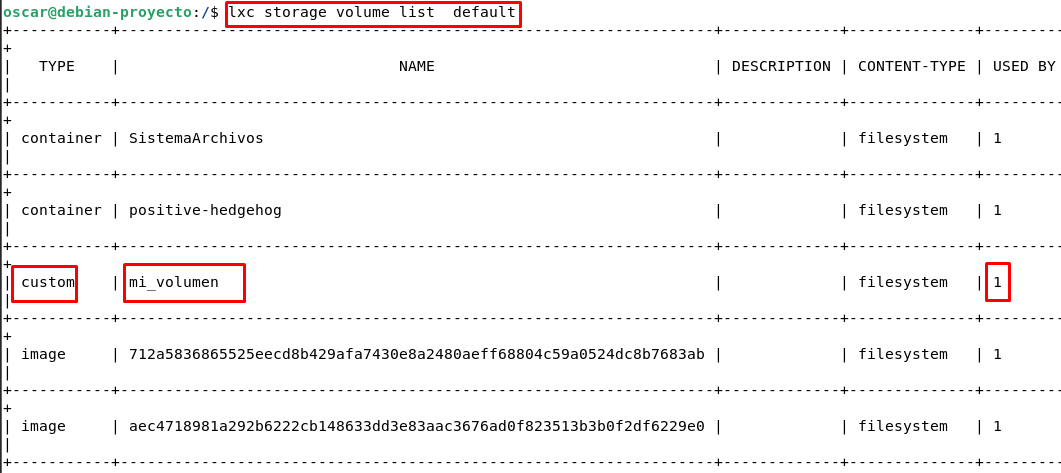
Como en mi caso voy a usar BTRFS lo primero que tenemos que hacer es instalar la utilidad.

* Lo haremos con el comando de instalación y el paquete que vamos a instalar es btrfs-prog.
  + 
* Tipos de contenido: Existen 2 tipos de contenido que se pueden trabajar con BTRFS:
  + Filesystem: Este tipo de contenido se puede adjuntar tanto a contenedores como a las máquinas virtuales, y son un tipo que permite compartirse entre las instancias. Se usa para contenedores e imágenes de contenedores.
  + Block: Para crearlo es necesario añadir el argumento –type=block. No deben compartirse entre las instancias que tengamos instaladas, ya que eso puede ayudar al daño de los datos que tengamos, como solo se pueden adjuntar a máquinas virtuales solo se puede usar en las máquinas virtuales.
  + Para crearlo podemos usar el siguiente comando:
    - Lxc storage volume create [nombre\_pool] [nombre\_volumen] –type=block [opciones de configuración varias]



Cuando iniciamos LXD después de la instalación, nosotros podemos elegir que tipo de ficheros 1 BTRFS

Configuramos varios parámetros de la instalación y uno de esos parámetros es el método de almacenamiento, que en nuestro caso usamos siempre el btrfs, aunque poner esta opción por defecto no nos quita la posibilidad de poder poner otro tipo de método de almacenamiento en nuestras instancias, ya que al crear una instancia existen varias formas de asignarle el método de almacenamiento que se le va a proveer con la opción “—storage”

* Se lo podemos aplicar a las instancias de las siguientes maneras:
  + Con un comando directamente a la instancia:
    - “lxc launch [nombre\_imagen][nombre\_instancia] –storage [nombre\_pool]”, ese comando es para poder crear una instancia en la piscina que tengamos creada previamente, si queremos el volumen es el siguiente:
  + “lxc storage volumen attach [nombre\_pool] [nombre\_volumen] [nombre de la instancia] [ruta donde la vas a poner en la máquina]
  + 
  + 

# Enlaces y referencias de la documentación

La información la he sacado principalmente de la página principal de LXD y de ciertas páginas externas. Aquí los enlaces a las páginas:

<https://linuxcontainers.org/lxd/introduction/>

<https://www.cyberciti.biz/faq/how-to-install-lxd-on-debian-11-linux/>

<https://www.youtube.com/watch?v=wrUG3ioyS6M>

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

<https://www.youtube.com/watch?v=mu34G0cX6Io>

<https://images.linuxcontainers.org>