

SISTEMAS OPERATIVOS EN RED

UT 1 – Instalación Sistemas Operativos Linux en red

Mario García Alcázar

Esta obra esta sujeta a la Licencia Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 España de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/> o envíe una carta Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.



Última revisión Septiembre de 2020.

Índice de contenido

Índice de contenido

1. Introducción.....	4
2. Sistemas RAID y LVM.....	5
2.1 Sistemas RAID (Redundant Array of Inexpensive Disks).....	5
2.2 Gestión de volúmenes lógicos (LVM).....	12
3. Instalación de sistemas Linux en red.....	13
3.1 Instalación de Linux con sistema RAID.....	25
3.2 Instalación de Linux con volúmenes lógicos (LVM).....	37
3.3 Instalaciones híbridas.....	49
4. Copias de seguridad.....	52
4.1 Copias de seguridad con Déjà Dup.....	53
4.2 Copias de seguridad con Back In Time.....	56

1. Introducción.

Durante los temas anteriores, hemos tratado la evolución, características y funciones de los sistemas operativos. En este tema estudiaremos el proceso de instalación de estos. Para ello utilizaremos el gestor de máquinas virtuales VirtualBox creando máquinas que simulen los principales sistemas operativos actuales, como son Windows 7, Windows 10 y algunas de las principales distribuciones de Linux.

Por último, profundizaremos en la instalación de sistemas con configuraciones LVM y RAID.

2. Sistemas RAID y LVM.

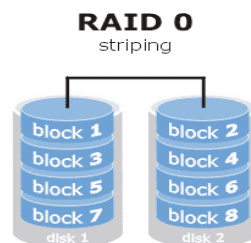
Aunque no forma parte directa del contenido del tema, en este punto es conveniente realizar una pequeña introducción acerca de los sistemas **RAID** y **LVM**, de esta forma podremos comprender mejor los contenidos que trataremos posteriormente.

2.1 Sistemas RAID (Redundant Array of Inexpensive Disks)

RAID es un sistema en el que se utilizan varios discos duros en un computador, para aumentar la seguridad en los datos o la velocidad de acceso a estos. Esto es especialmente recomendable en cualquier servidor de empresa.

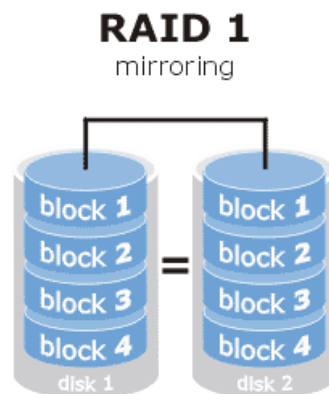
En función del número de discos duros usados y la distribución de los datos en ellos, tenemos diferentes tipos de sistemas RAID. Aunque existen muchas implementaciones de estos sistemas, los principales son los siguientes:

- **RAID 0.** En estos sistemas, la información se divide en bloques y se reparte equitativamente entre los distintos discos del sistema sin establecer ningún tipo de redundancia.
 - Ventajas: Proporciona altos niveles de rendimiento ya que podemos enviar una petición de servicio concurrentes a varios discos. Además al no almacenar datos redundantes se emplea toda la capacidad del disco.
 - Inconvenientes: Si uno de los discos se rompe, se produce una pérdida total de los datos. Además para que RAID 0 funcione correctamente, los discos utilizados deben ser idénticos.



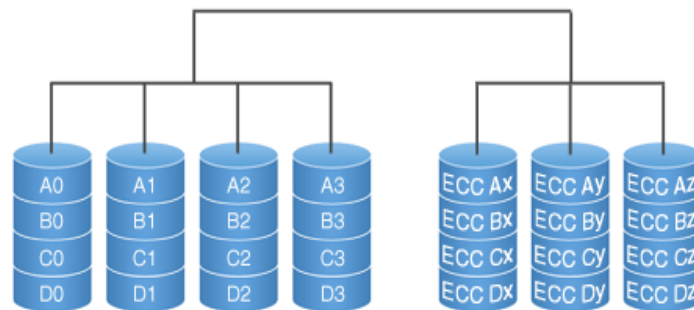
● **RAID 1.** También conocido como discos espejo. En esta configuración los discos se asocian por parejas y cada una de ellas almacena la misma información. Cada pareja está formada por un disco primario donde se leen y se escriben los datos y uno secundario donde solo se escriben las modificaciones y del que se leerán los datos si el primario falla.

- Ventajas. Si un disco se estropea, hay una copia total de sus datos.
- Inconvenientes. Es bastante caro ya que duplicamos el número de discos necesarios y además las escrituras son muy lentas ya que hay que escribir tanto en el disco primario como en el secundario.



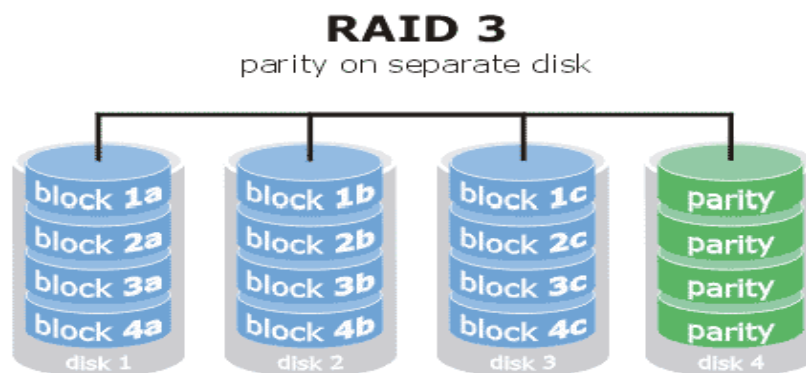
● **RAID 2.** Funciona como RAID 0, pero los bloques son de 1 byte. Además utiliza algunos discos para guardar códigos de control de error (códigos de Hamming). Este nivel tiene un coste muy elevado ya que se necesitan muchos discos para almacenar los códigos de error.

- Ventajas. Ofrece altas velocidades de transferencia y existe la posibilidad de recuperar datos perdidos utilizando los códigos de error.
- Inconvenientes. Alto coste ya que se necesitan muchos discos para almacenar los códigos de hamming. Además la escritura es lenta, ya que hay que calcular y almacenar dichos códigos. Los sistemas RAID 1, 3 y 5 ofrecen una mejor relación calidad/precio.



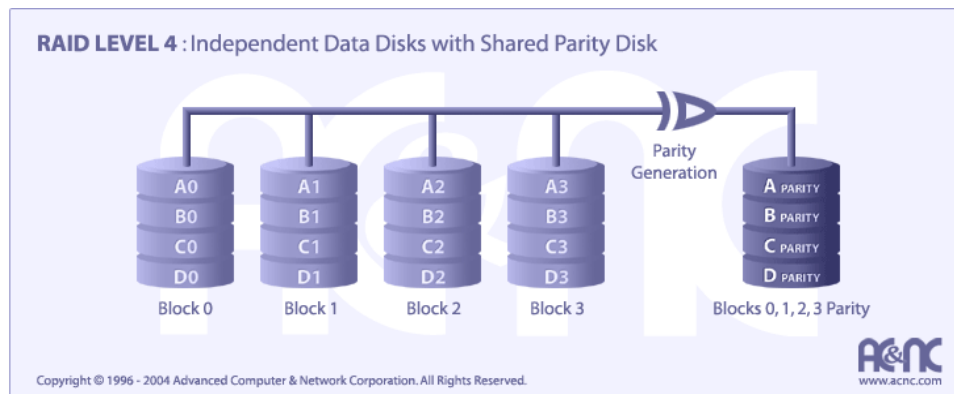
● **RAID 3.** Es un sistema de discos en paralelo con un disco de paridad para corrección de errores también llamado PDA (Parallel Disk Array). Al igual que RAID 2, se almacena la información en varios n discos dividida a nivel de byte, pero se deja un disco para almacenar información de paridad generada a partir de dichos datos.

- Ventajas. Se consiguen altas velocidades de transferencia. Existe la posibilidad de recuperar los datos perdidos, a partir del disco de paridad. Los códigos de paridad utilizados ocupan menos espacio que los códigos de error de RAID 2.
- Inconvenientes. Si se daña el disco de paridad se pierde toda la información redundante. Además los tiempos de lectura y escritura de ficheros grandes son bastante elevados debido al reducido tamaño de cada bloque.



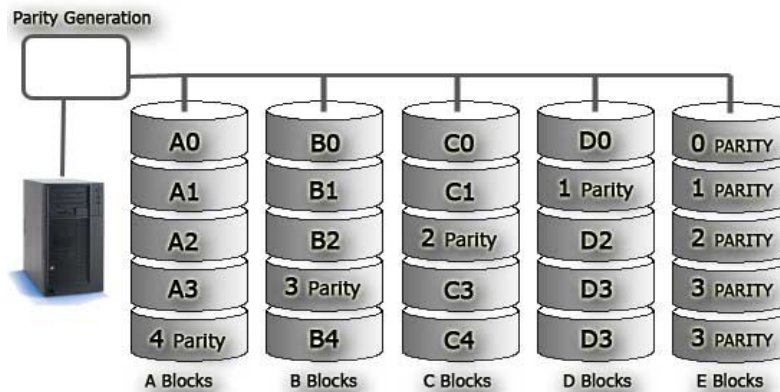
● **RAID 4.** Es un sistema parecido a RAID 3 pero con la diferencia de que los discos se dividen en bloques de más de 1 byte. Al ser bloques de mayor tamaño se obtiene un mayor rendimiento en las escrituras.

- Ventajas. Se mantiene la integridad de los datos. Además al ser bloques de mayor tamaño, hay un buen rendimiento en las escrituras y en las lecturas de ficheros de grandes.
- Inconvenientes. Si se pierde el disco de paridad se pierde toda la información redundante. Tiene un rendimiento bajo cuando se ejecutan procesos que hacen muchas escrituras o lecturas cuyo tamaño sea inferior al del bloque.



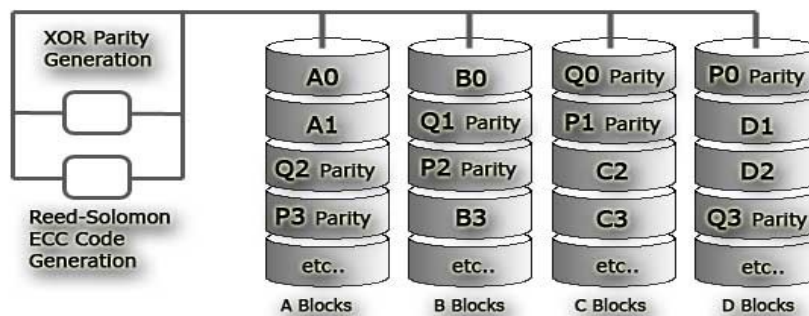
● **RAID 5.** El sistema RAID 5 es similar a RAID 4, guardando la información en bloques más de 1 byte, pero a diferencia de este, no tiene un disco dedicado a almacenar información de paridad, sino que dicha información se reparte en los discos de datos.

- Ventajas. Proporciona un alto rendimiento en aplicaciones con necesidad de altas velocidades de transferencia. No se desaprovecha un disco almacenando exclusivamente códigos de paridad. Si un disco se rompe, se pueden recuperar los datos de este por medio del resto de discos. Además al ser bloques de mayor tamaño, hay un buen rendimiento en las escrituras y en las lecturas de ficheros de grandes.
- Inconvenientes. Tiene un rendimiento bajo cuando se ejecutan procesos que hacen muchas escrituras o lecturas cuyo tamaño sea inferior al del bloque.



● **RAID 6.** Es igual que RAID 5 con la diferencia de que se guardan dos paridades para cada bloque de información. Cada una de estas paridades está alojada en un disco diferente.

- Ventajas. No se desaprovecha un disco almacenando exclusivamente códigos de paridad. Además al ser bloques de mayor tamaño, hay un buen rendimiento en las lecturas de ficheros de grandes. La información de paridad está duplicada, con lo que aumenta la integridad del sistema.
- Inconvenientes. Tiene un rendimiento bajo en las escrituras ya que hay que almacenar la información de paridad por partida doble. Además se desperdicia espacio al almacenar mucha información de paridad.

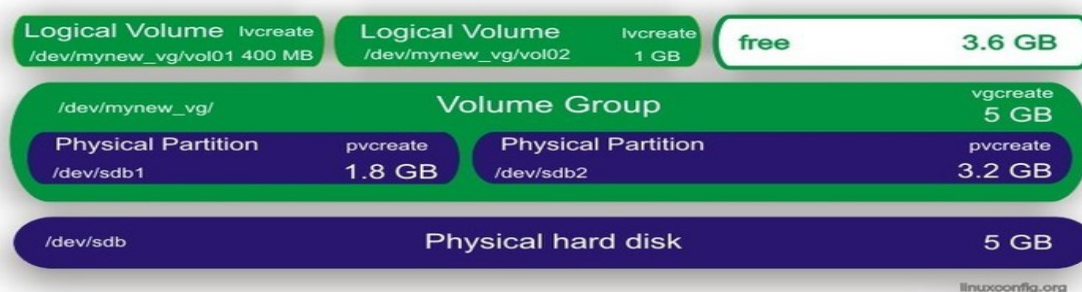


2.2 Gestión de volúmenes lógicos (LVM).

Hasta este momento hemos hablado del **particionado clásico**, no obstante, en el caso de sistemas operativos Linux, puede utilizarse el sistema de Gestión de Volúmenes Lógicos (**LVM**).

En este caso el sistema operativo permite crear **volúmenes lógicos** compuestos por varios discos o particiones. Cada uno de estos **volúmenes** permite almacenar información de igual forma que en el caso de las particiones clásicas.

La ventaja que aporta LVM respecto al particionado normal es que si un volumen se queda sin espacio, podemos ampliarlo sin dificultad, por ejemplo, conectando otro disco duro al ordenador y agregándolo a dicho volumen.



3. Instalación de sistemas Linux en red.

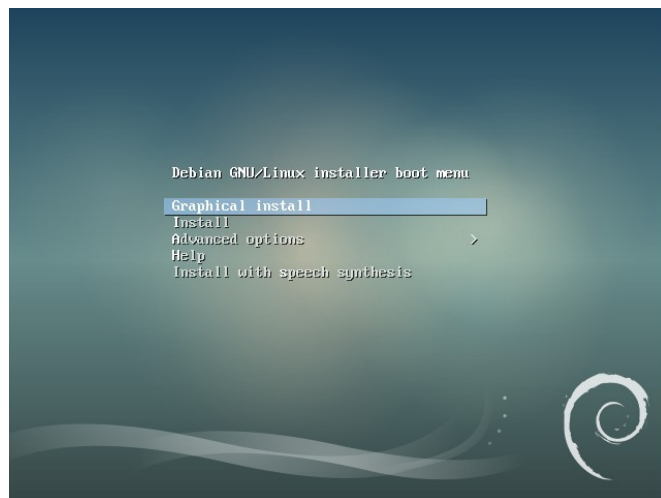
Como se trató en el curso anterior, existen muchas distribuciones de Linux: Debian, Red Hat, Fedora, Ubuntu, etc.

En este apartado explicaremos el proceso de instalación de una de ellas, concretamente **Debian**, no obstante dicho proceso es muy parecido en todas las distribuciones, especialmente en aquellas que forman parte de la familia Debian (Ubuntu, Kubuntu, Mint, etc).

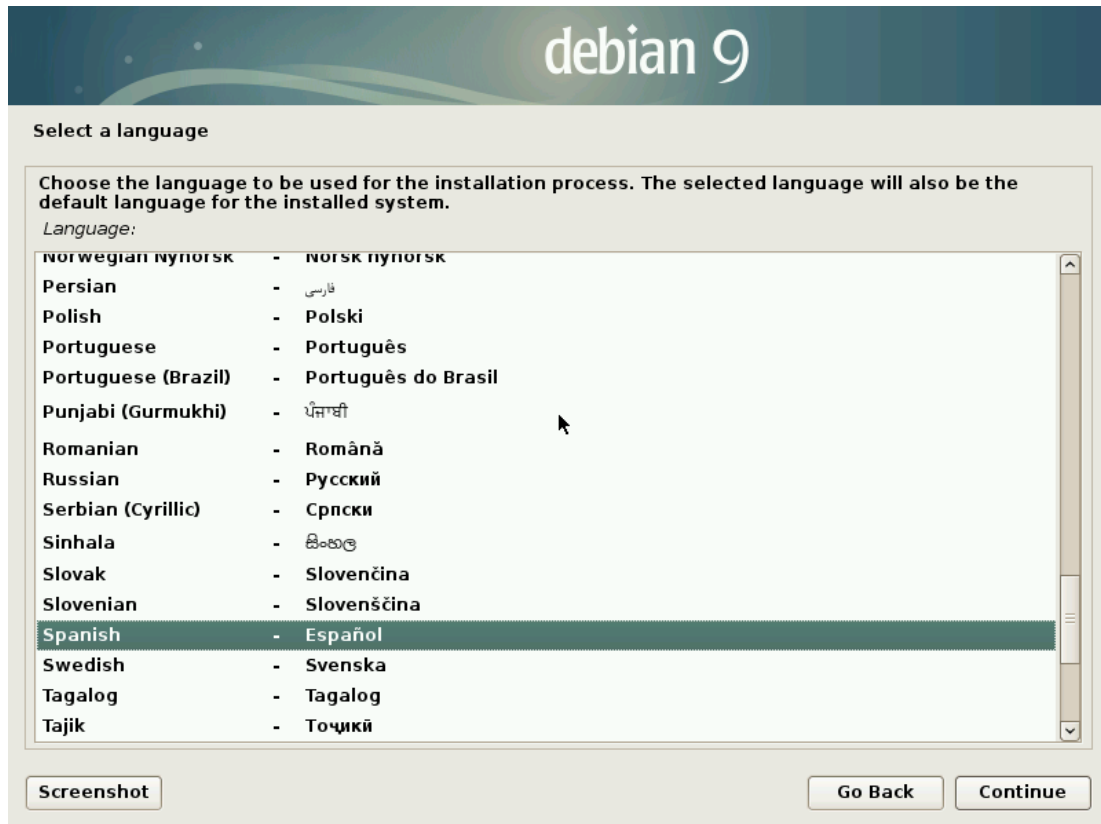
El motivo de elegir **Debian** es que a día de hoy es uno de los sistemas operativos de referencia para servidores y sistemas distribuidos.

Centrándonos en la instalación, seguiremos los siguientes pasos:

1. Inicialmente podemos ver una pantalla con diversas opciones de instalación:
- **Graphical install.-** Instalación en modo gráfico (será la que elegiremos para este ejemplo)
 - **Install.-** Instalación en modo texto.
 - **Avanced options.-** Opciones avanzadas. Muestra opciones avanzadas de intalación y recuperación del sistema.
 - **Help.-** Ayuda de instalación.
 - **Install width speech syntesis.-** Instalación basada en terminal, recomendado solo para usuarios avanzados.



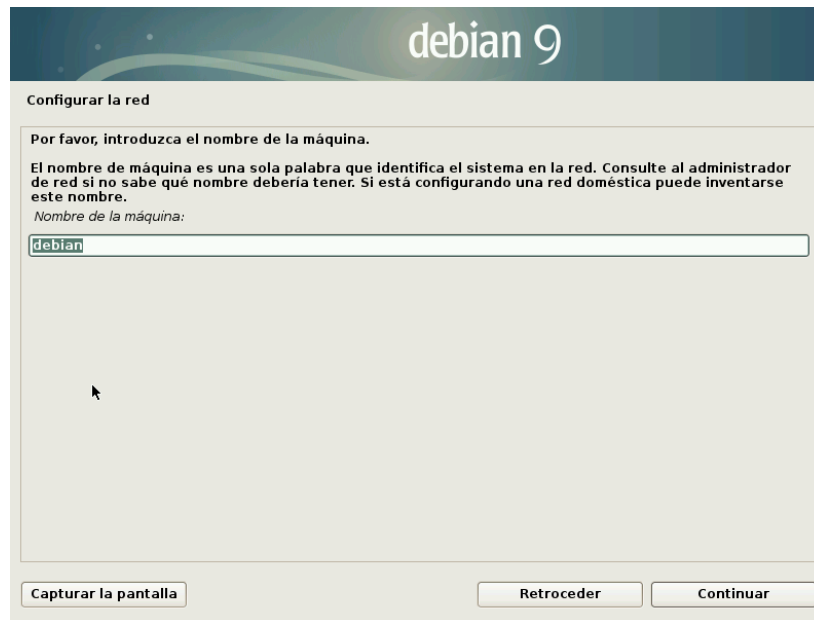
2. La siguiente pantalla nos pide que indiquemos el idioma para la instalación del sistema.



Sistemas Operativos en Red

UT1.- Instalación Sistemas Operativos Linux en red

3. Las siguientes pantallas nos piden información sobre el nombre de la máquina y el dominio que va a establecer este servidor (esto último lo trataremos mas detenidamente en el siguiente tema).



debian 9

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:

Capturar la pantalla Retroceder Continuar



debian 9

Configurar la red

El nombre de dominio es la parte de su dirección de Internet a la derecha del nombre de sistema. Habitualmente es algo que termina por .com, .net, .edu, o .org. Puede inventárselo si está instalando una red doméstica, pero asegúrese de utilizar el mismo nombre de dominio en todos sus ordenadores.

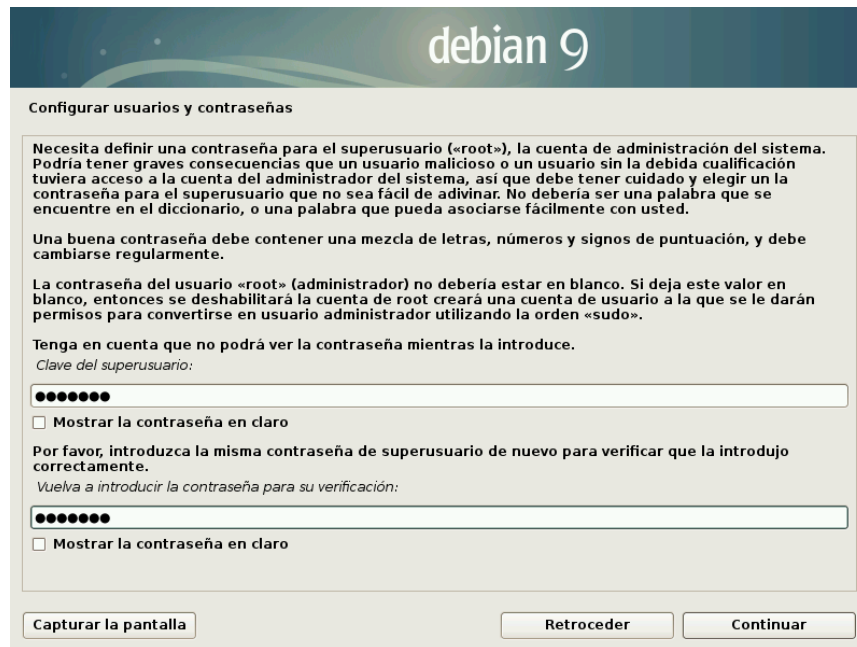
Nombre de dominio:

Capturar la pantalla Retroceder Continuar

Sistemas Operativos en Red

UT1.- Instalación Sistemas Operativos Linux en red

4. El siguiente paso es establecer la contraseña para el usuario root y el nombre y contraseña de un usuario común.



debian 9

Configurar usuarios y contraseñas

Necesita definir una contraseña para el superusuario («root»), la cuenta de administración del sistema. Podría tener graves consecuencias que un usuario malicioso o un usuario sin la debida cualificación tuviera acceso a la cuenta del administrador del sistema, así que debe tener cuidado y elegir una contraseña para el superusuario que no sea fácil de adivinar. No debería ser una palabra que se encuentre en el diccionario, o una palabra que pueda asociarse fácilmente con usted.

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

La contraseña del usuario «root» (administrador) no debería estar en blanco. Si deja este valor en blanco, entonces se deshabilitará la cuenta de root creará una cuenta de usuario a la que se le darán permisos para convertirse en usuario administrador utilizando la orden «sudo».

Tenga en cuenta que no podrá ver la contraseña mientras la introduce.

Clave del superusuario:

●●●●●●

☐ Mostrar la contraseña en claro

Por favor, introduzca la misma contraseña de superusuario de nuevo para verificar que la introdujo correctamente.

Vuelva a introducir la contraseña para su verificación:

●●●●●●

☐ Mostrar la contraseña en claro

Capturar la pantalla Retroceder Continuar



debian 9

Configurar usuarios y contraseñas

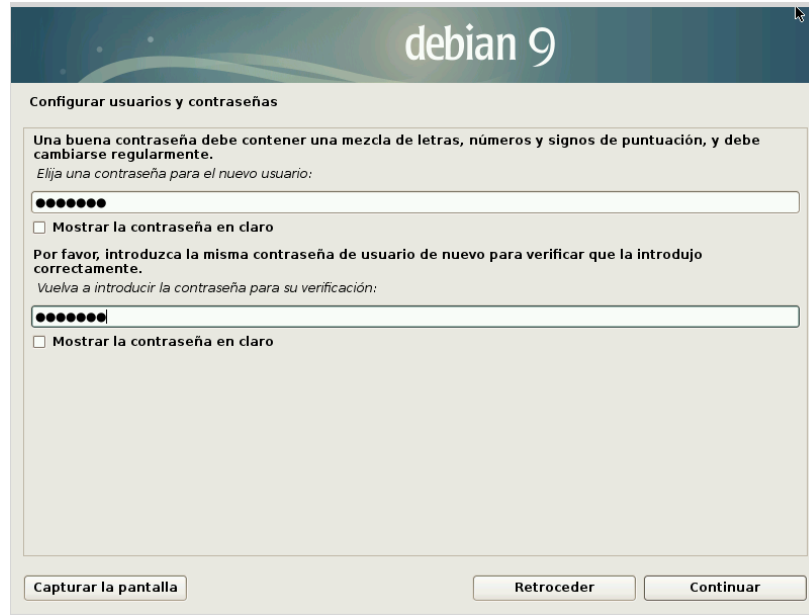
Se creará una cuenta de usuario para que la use en vez de la cuenta de superusuario en sus tareas que no sean administrativas.

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:

mario

Capturar la pantalla Retroceder Continuar



The image shows the 'Configurar usuarios y contraseñas' (Configure users and passwords) screen in the Debian 9 installer. The header features the 'debian 9' logo. The main content area contains instructions on password requirements and two password input fields. The first field is for the new user's password, and the second is for verification. Both fields have a 'Mostrar la contraseña en claro' (Show password in clear) checkbox. At the bottom, there are three buttons: 'Capturar la pantalla' (Screenshot), 'Retroceder' (Back), and 'Continuar' (Continue).

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:

••••••

☐ Mostrar la contraseña en claro

Por favor, introduzca la misma contraseña de usuario de nuevo para verificar que la introdujo correctamente.
Vuelva a introducir la contraseña para su verificación:

••••••

☐ Mostrar la contraseña en claro

Capturar la pantalla Retroceder Continuar

Hay que indicar que **el usuario común que hemos creado no tiene permisos de administrador**. Para realizar cualquier tarea que requiera esos privilegios deberemos ejecutar en consola el comando **su root** e introducir su contraseña.

5. El sistema solicitará en este momento la zona horaria en función del país indicado al inicio de la instalación.



The image shows the 'Configurar el reloj' (Configure the clock) screen in the Debian 9 installer. The header features the 'debian 9' logo. The main content area contains instructions on selecting a time zone and a list of options. The list includes 'Península', 'Ceuta y Melilla', and 'Islas Canarias'. At the bottom, there are three buttons: 'Capturar la pantalla' (Screenshot), 'Retroceder' (Back), and 'Continuar' (Continue).

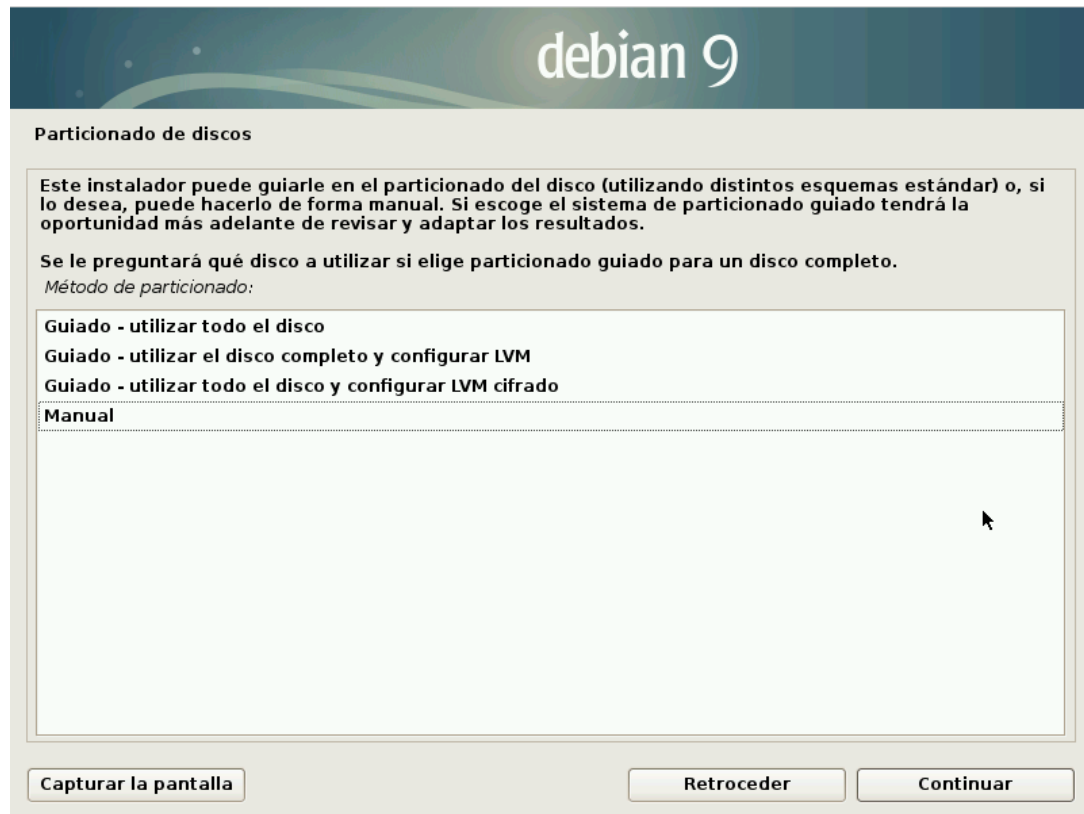
Configurar el reloj

Si la zona horaria deseada no está en la lista entonces vuelva atrás al paso «Escoja el idioma» y seleccione un país que utilice la zona horaria deseada (el país donde vive o está ubicado).
Seleccione una ubicación en su zona horaria:

Península
Ceuta y Melilla
Islas Canarias

Capturar la pantalla Retroceder Continuar

6. Seguidamente veremos una pantalla para determinar la configuración de particiones de disco, en la cual indicaremos en qué particiones se instalará el sistema operativo, si los datos van cifrados, etc. Para gestionar estas opciones, el proceso nos muestra la siguiente pantalla.

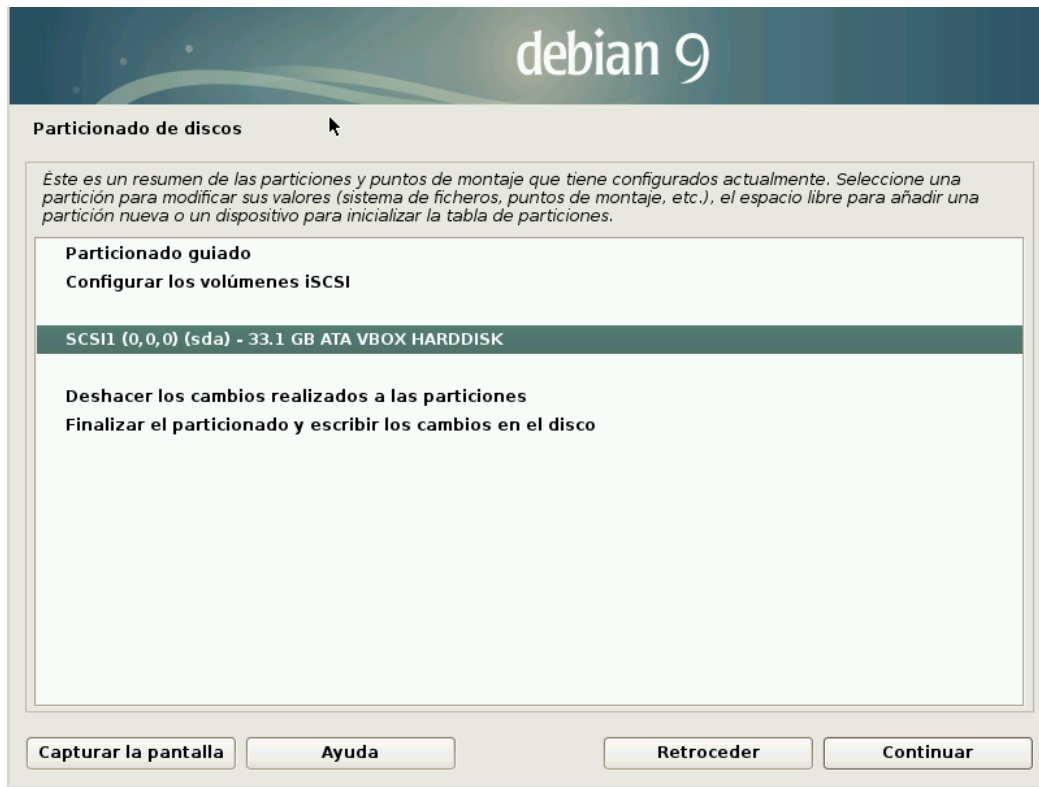


Las opciones que nos ofrece son:

- **Guiado – utilizar todo el disco.-** Esta opción instala Linux utilizando todo el disco duro. Elimina por tanto las particiones previas si las hubiera y crea las siguientes:
 - Una partición para el almacenamiento de los datos del sistema y los usuarios.
 - Una partición swap para realizar los procesos de paginación.

También permite a creación de un partición separada para almacenar los datos de los usuarios /home (opción recomendada)

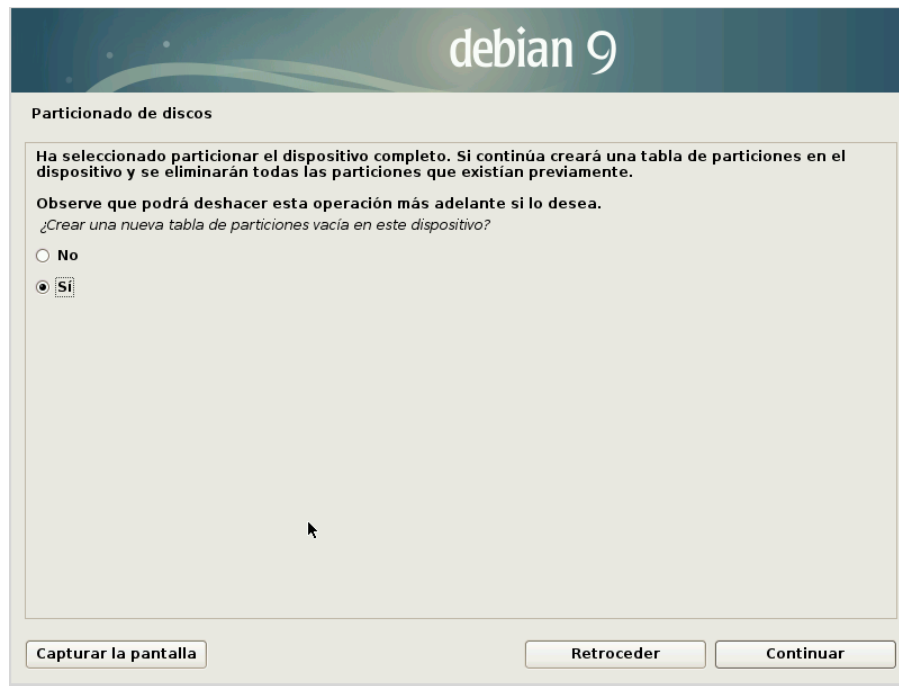
- **Guiado – Utilizar el disco completo y configurar LVM.-** Se lleva a cabo una instalación usando volúmenes lógicos. A lo largo de este tema trataremos detenidamente esta opción.
- **Guiado – Utilizar el disco completo y configurar LVM cifrado.-** Como la opción anterior, pero se cifran los archivos de datos de los volúmenes lógicos.
- **Manual.-** Permite al usuario especificar manualmente el tamaño y tipo de las particiones a generar. Centrándonos en esta opción, el sistema permite seleccionar en qué disco queremos realizar la instalación (en caso de tener más de uno) y que particiones queremos crear en él.



Para ello seleccionaremos un disco (en el ejemplo /dev/sda) e indicaremos que queremos crear una **nueva tabla de particiones**.

Sistemas Operativos en Red

UT1.- Instalación Sistemas Operativos Linux en red

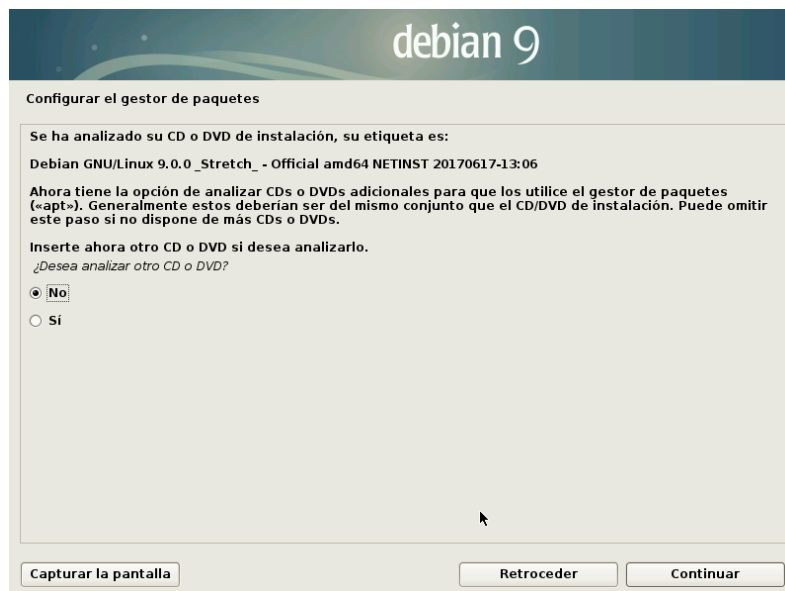
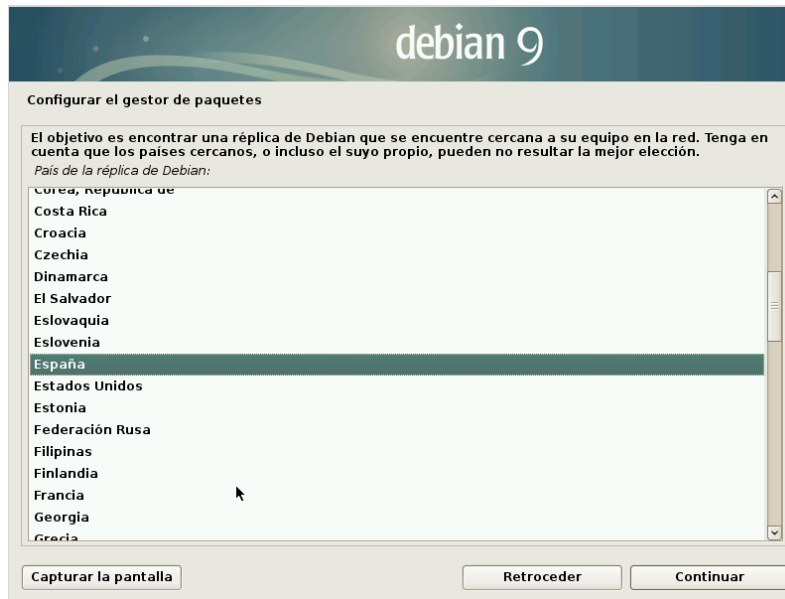


Una vez hecho esto, crearemos las particiones que queramos en el disco.



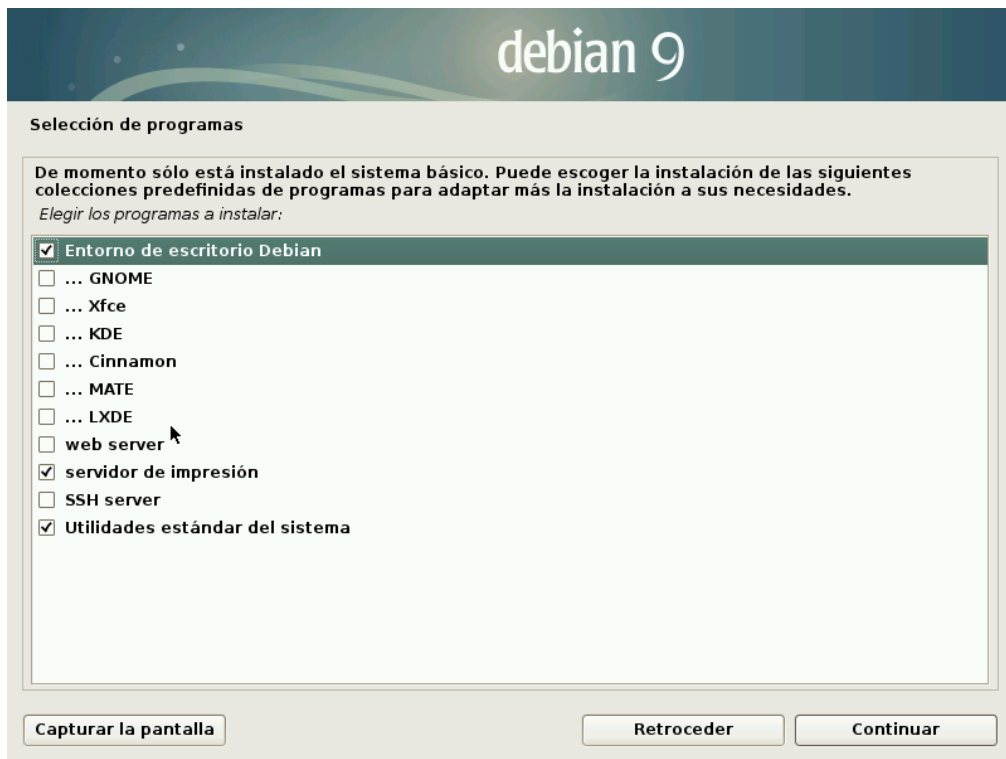


7. Una vez hecho esto, se instalará **el sistema base** en los disco, lo cual tardará algunos minutos. Después de esto se solicitará al usuario que **indique si desea introducir algún CD con software de sistema adicional**, así como **el país cuyo repositorio se va a utilizar para el gestor de paquetes de Linux** (lo normal en este caso es utilizar los servidores del país donde nos encontramos).



8. En este punto, deberemos señalar los **programas adicionales** que queremos instalar. Por defecto vienen marcados el **entorno de ventanas de Debian**, el **servidor de impresión CUPS** y una serie de **utilidades estándar del sistema**.

Hay que indicar que en cualquier momento podemos instalar nuevos programas y servicios.



9. Por último deberemos indicar en que disco se debe instalar el **gestor de arranque GRUB** (se recomienda seleccionar el disco donde hemos instalado la partición /).

Con este último paso hemos finalizado la instalación del sistema.

IMPORTANTE: Si usamos una máquina virtual con VirtualBox, debemos instalar el componente “**Guest additions**”. Esto nos permitirá, entre otras cosas, ver la máquina a pantalla completa.

El problema es que da un error en dicha instalación. Por lo cual, hemos de realizar una serie de operaciones previas:

1. Nos validamos como administrador.

\$ su root

2. Instalamos los paquetes build-essential y module-assistant.

apt-get install build-essential module-assistant

3. Instalamos las fuentes del kernel actuales

m-a prepare

4. Insertamos el CD de las Guest Additions desde el menú “Dispositivos → Insertar CD de Guest Additions” de VirtualBox.

5. Copiamos el fichero VBoxLinuxAdditions.run al directorio /tmp

cp /media/cdrom0/ VBoxLinuxAdditions.run /tmp

6. Ejecutamos el programa y reiniciamos

/tmp/VboxLinuxAdditions.run

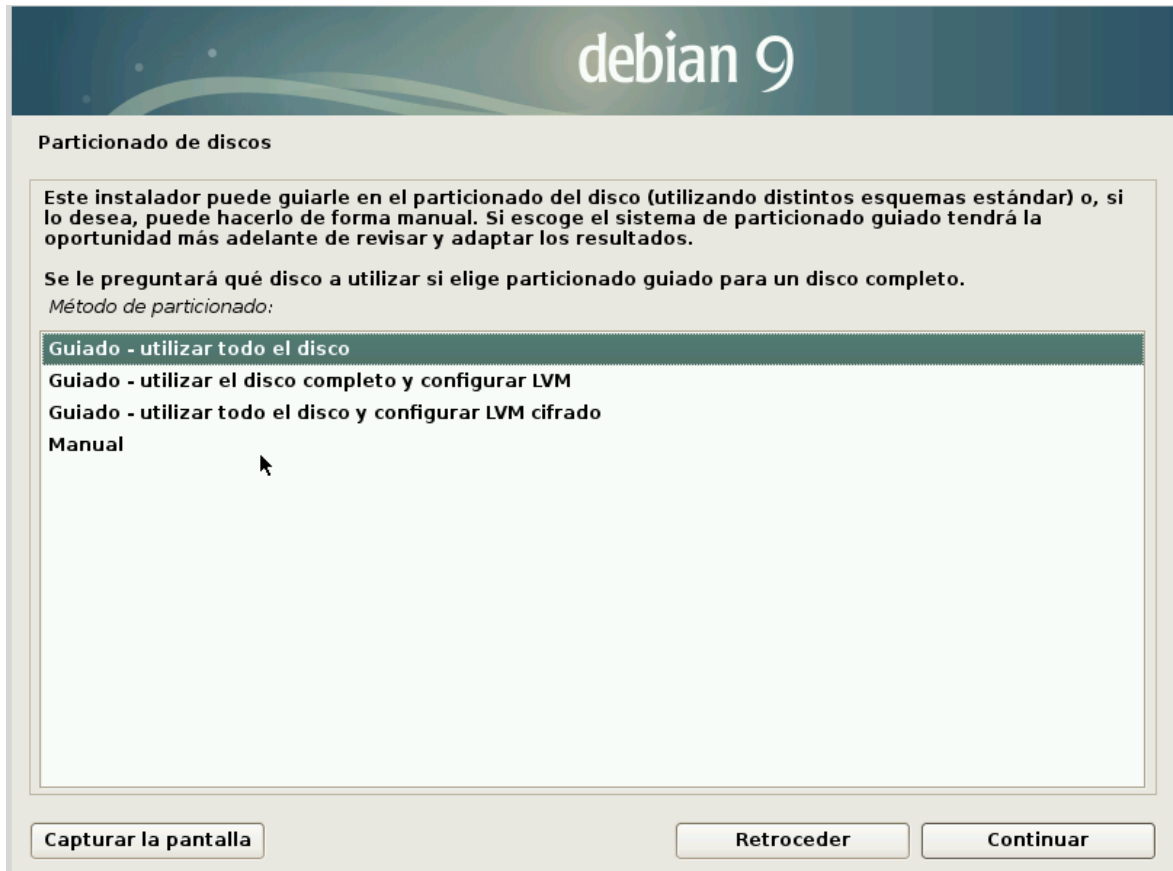
reboot

3.1 Instalación de Linux con sistema RAID.

En el apartado anterior realizamos una instalación básica de un sistema Linux. Ahora veremos como configurar el equipo para que funcione con un sistema de discos RAID.

El proceso es similar al que hemos tratado en el punto anterior, por eso, solo nos detendremos en el apartado de **particionado de discos**, que es donde tendremos que realizar la configuración RAID.

Seleccionaremos por tanto la opción de particionado **manual**.



Para este ejemplo utilizaremos una máquina virtual con dos discos duros (sda de 20 GB y sdb de 10 GB).

- En **sd**a crearemos una partición para los datos del sistema operativo, una para los datos de los usuarios y otra para memoria de intercambio.
- En **sdb** crearemos una sola partición del mismo tamaño que la de datos de sda para que ambas funcionen en RAID 1.

Seguiremos los siguientes pasos:

1. Seleccionamos el disco sda y pulsamos **continuar**. En la siguiente pantalla indicamos que se va crear una nueva tabla de particiones sobre dicho disco.

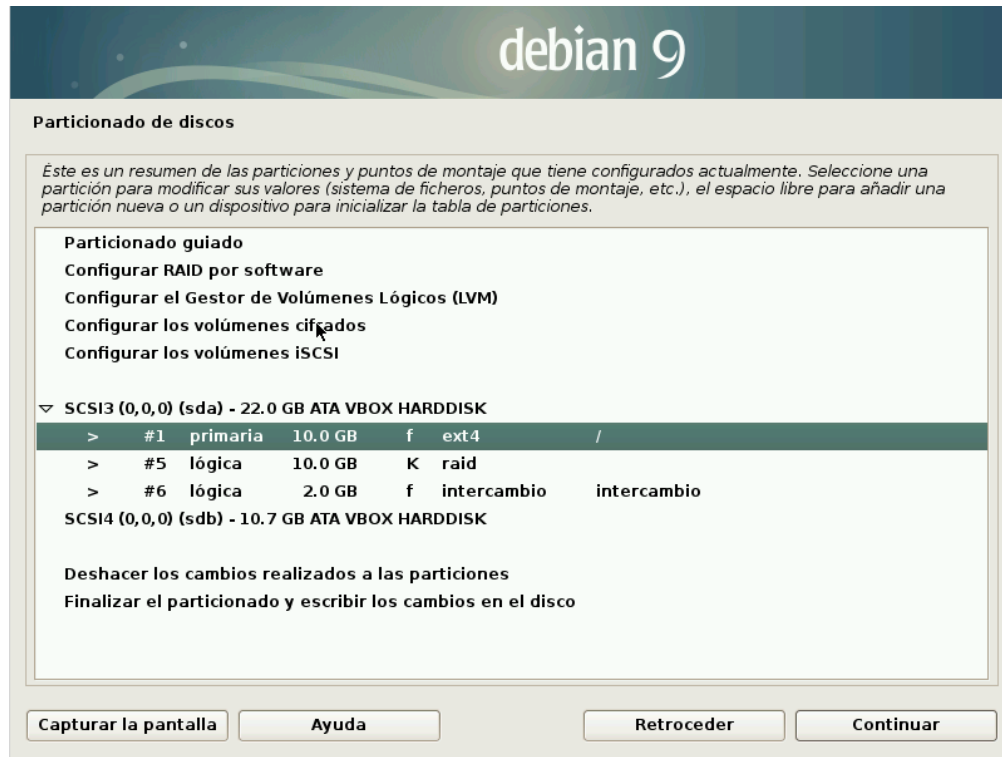


2. Creamos las particiones que queramos que tenga el disco **sda**, concretamente:
 - Una partición **sda1** de 10GB y formateada como ext4 para almacenar los datos del sistema operativo.
 - Una partición **sda5** de 10GB y de tipo **Volumen físico RAID**, para almacenar los datos de los usuarios.

Sistemas Operativos en Red

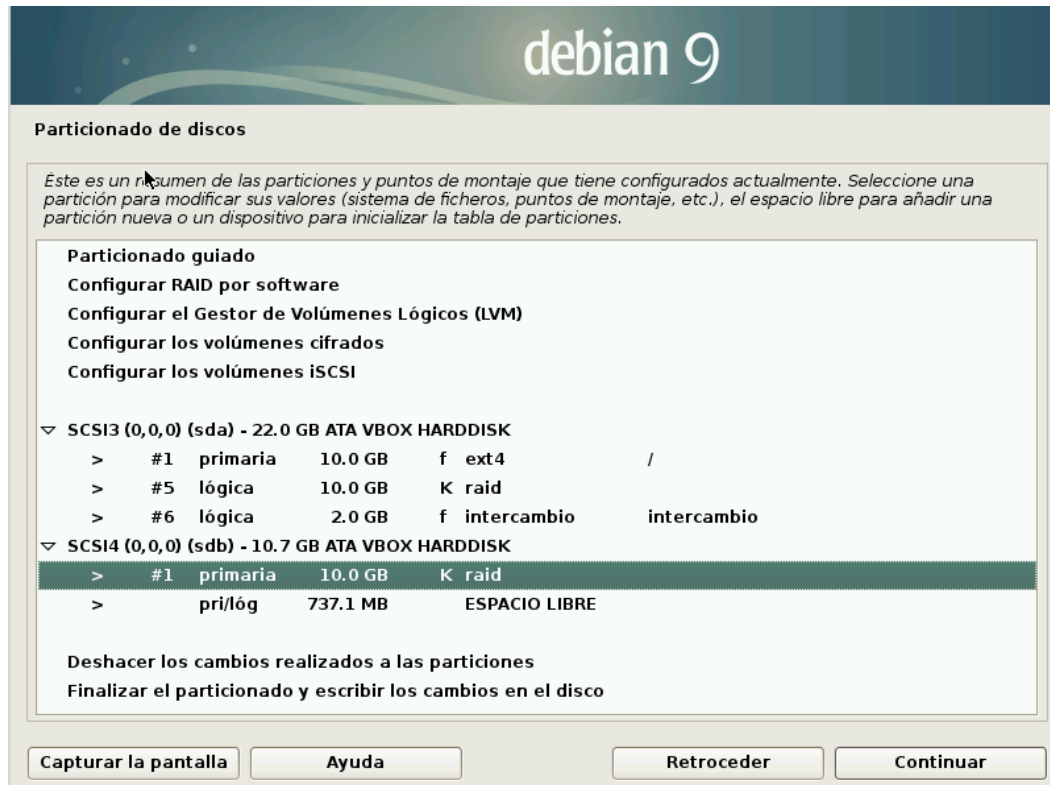
UT1.- Instalación Sistemas Operativos Linux en red

- Una partición **sda6** de 2GB de tipo **área de intercambio**.



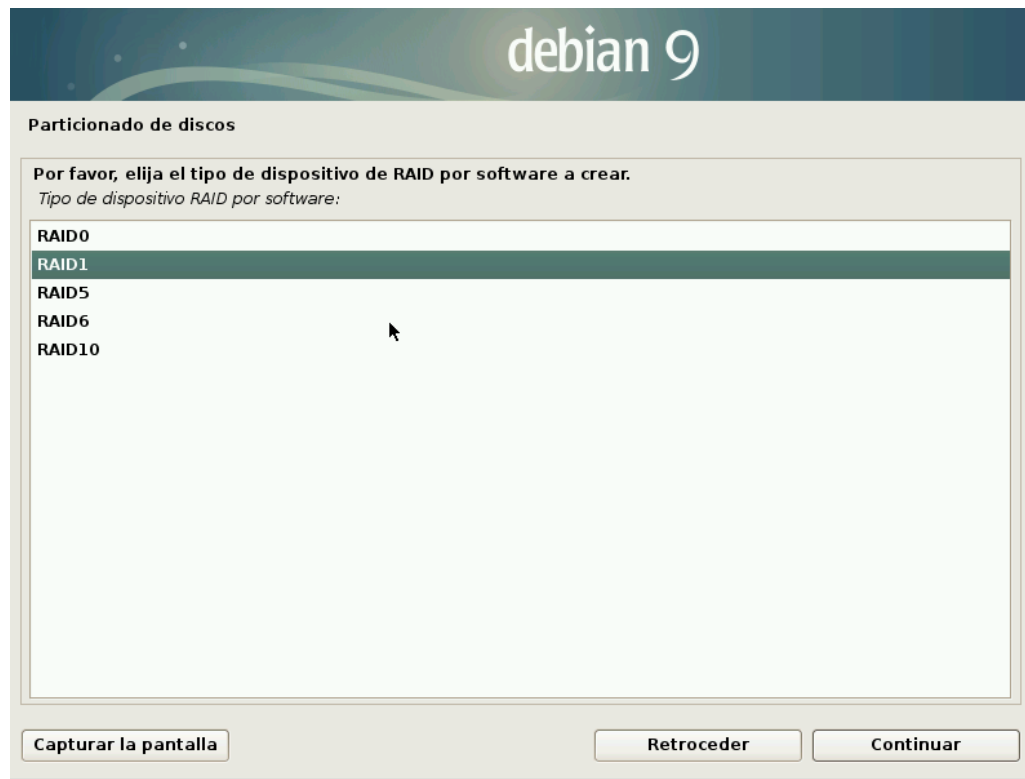
- Realizamos el mismo proceso para el disco **sdb**, solo que ahora solo necesitamos crear una partición **sdb1** de 10 GB de tipo **Volumen físico para RAID**.

Esta partición la enlazaremos con sda5 para crear un disco espejo entre ambas.



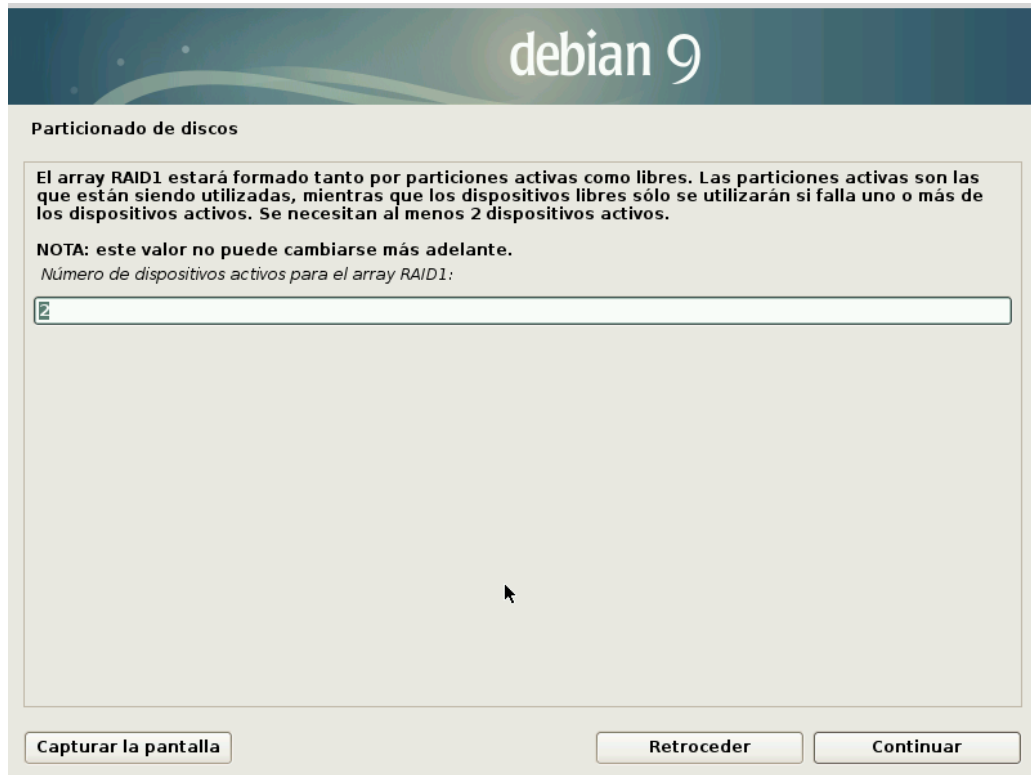
4. Una vez creadas las particiones, pulsamos la opción **Configurar RAID por software** y seguidamente **crear un nuevo dispositivo MD** (múltiples dispositivos) e indicar que será de tipo RAID 1.





5. En la siguiente pantalla nos solicita que indiquemos las particiones activas y libres del RAID.

- Las **particiones activas** son aquellas sobre las que funcionará el sistema RAID. En nuestro caso 2.
- Las **particiones libres** se usarán para sustituir a alguna de las activas en caso de fallo. En este ejemplo no pondremos ninguna.



debian 9

Particionado de discos

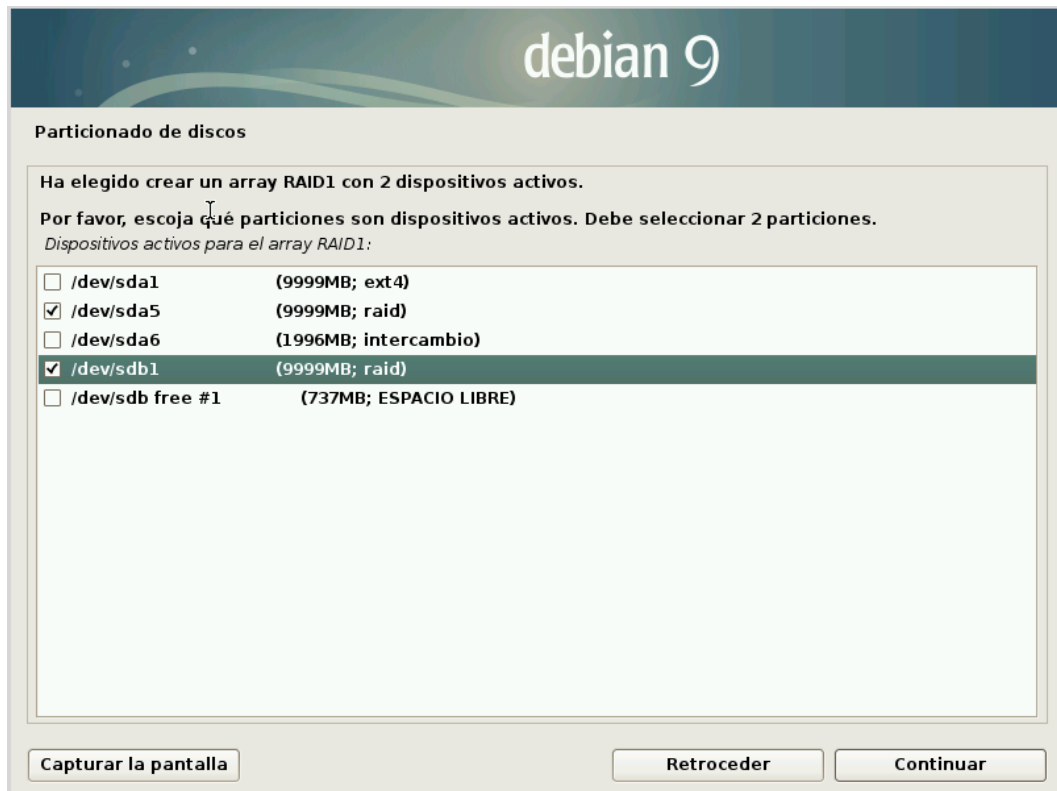
El array RAID1 estará formado tanto por particiones activas como libres. Las particiones activas son las que están siendo utilizadas, mientras que los dispositivos libres sólo se utilizarán si falla uno o más de los dispositivos activos. Se necesitan al menos 2 dispositivos activos.

NOTA: este valor no puede cambiarse más adelante.

Número de dispositivos activos para el array RAID1:

Capturar la pantalla Retroceder Continuar

6. A continuación seleccionamos las particiones que van a conformar el disco RAID 1, en concreto **sda5** y **sdb1**.



Una vez hecho esto, **haremos doble click sobre el dispositivo RAID que hemos creado, para indicar que es de tipo ext4 y está montado en el directorio /home** (que es donde se guardan los datos de los usuarios en Linux).

Sistemas Operativos en Red

UT1.- Instalación Sistemas Operativos Linux en red

Y ya está, en la siguiente imagen podemos ver el resultado final.



Pulsaremos la opción **Finalizar el particionado** y el sistema finalizará la instalación del equipo con nuestro RAID 1 configurado.

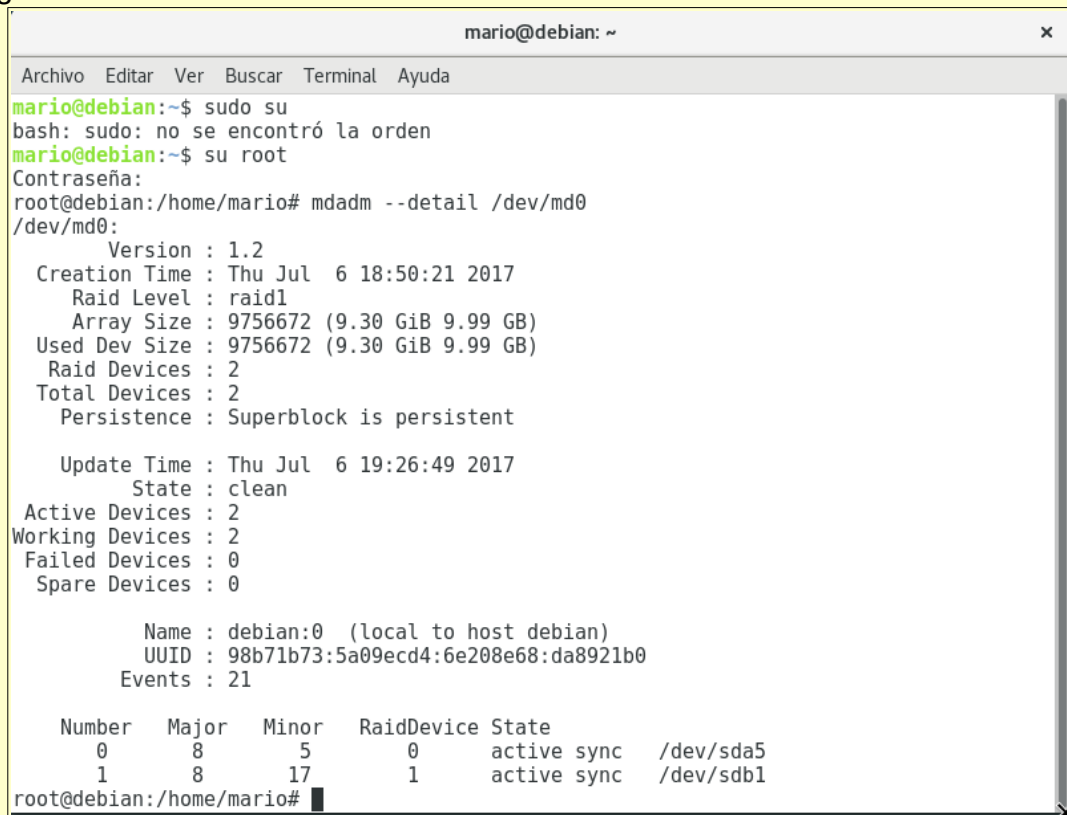
Hay que indicar que **podemos crear tantos RAID entre particiones como deseemos**, solo es necesario crear un dispositivo RAID por cada grupo de particiones que queramos enlazar.

Por ejemplo, podríamos añadir a este sistema un RAID 0 que funcionase sobre la partición sda1 para aumentar la velocidad de acceso a los ficheros del sistema operativo.

Por otra parte, hay que indicar que la **configuración RAID** puede realizarse o modificarse **después de la instalación del sistema**. Aunque este procedimiento no forma parte de los contenidos de este curso, si que veremos algunos ejemplos de comandos de consola interesantes:

mdadm --detail /dev/md0

Esta orden nos muestra el estado del MD0, podremos ver si los discos están funcionando correctamente. Si lo ejecutamos en nuestro ejemplo podemos ver la siguiente información:



```
mario@debian:~$ sudo su
bash: sudo: no se encontró la orden
mario@debian:~$ su root
Contraseña:
root@debian:/home/mario# mdadm --detail /dev/md0
/dev/md0:
    Version : 1.2
  Creation Time : Thu Jul  6 18:50:21 2017
    Raid Level : raid1
    Array Size : 9756672 (9.30 GiB 9.99 GB)
  Used Dev Size : 9756672 (9.30 GiB 9.99 GB)
    Raid Devices : 2
    Total Devices : 2
 Persistence : Superblock is persistent

    Update Time : Thu Jul  6 19:26:49 2017
      State : clean
    Active Devices : 2
   Working Devices : 2
    Failed Devices : 0
     Spare Devices : 0

       Name : debian:0 (local to host debian)
      UUID : 98b71b73:5a09ecd4:6e208e68:da8921b0
     Events : 21

   Number   Major   Minor   RaidDevice State
    0         8        5         0     active sync   /dev/sda5
    1         8       17         1     active sync   /dev/sdb1
root@debian:/home/mario#
```

Podemos ver que es un sistema raid1 con 2 discos activos y ninguno estropeado (failed). El **estado del sistema es correcto (cleared)**

mdadm /dev/md0 --fail /dev/sdb1

Simula un fallo en el disco /dev/sdb1, lo cual nos sirve para evaluar el funcionamiento de RAID.

En nuestro ejemplo:

```
mario@debian: ~
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
root@debian:/home/mario# mdadm /dev/md0 --fail /dev/sdb1
mdadm: set /dev/sdb1 faulty in /dev/md0
root@debian:/home/mario# mdadm --detail /dev/md0
/dev/md0:
  Version : 1.2
  Creation Time : Thu Jul  6 18:50:21 2017
  Raid Level : raid1
  Array Size : 9756672 (9.30 GiB 9.99 GB)
  Used Dev Size : 9756672 (9.30 GiB 9.99 GB)
  Raid Devices : 2
  Total Devices : 2
  Persistence : Superblock is persistent

  Update Time : Thu Jul  6 19:32:35 2017
  State : clean, degraded
Active Devices : 1
Working Devices : 1
Failed Devices : 1
Spare Devices : 0

    Name : debian:0 (local to host debian)
    UUID : 98b71b73:5a09ecd4:6e208e68:da8921b0
    Events : 25

   Number  Major   Minor   RaidDevice State
    0         8       5         0     active sync  /dev/sda5
    -         0       0         1     removed
    1         8      17         -     faulty   /dev/sdb1
root@debian:/home/mario#
```

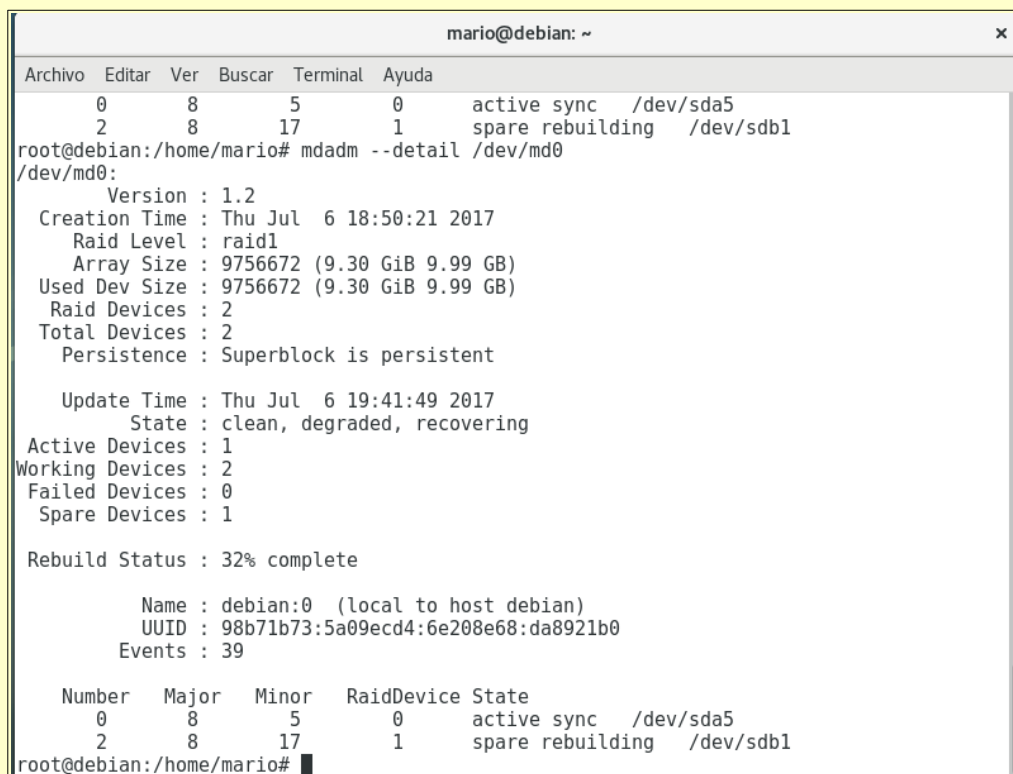
En este caso vemos que un disco está activo y otro en fallo. El **estado del sistema** es correcto (**cleared**) pero no está funcionando correctamente (**degraded**) al haber un disco caído.

mdadm /dev/md0 --remove /dev/sdb1

Elimina un disco del MD indicado. En nuestro ejemplo, esto eliminaría el disco que hemos simulado que está defectuoso.

mdadm /dev/md0 --add /dev/sdb1

Añade un disco al MD indicado. En nuestro ejemplo volvería a añadir el disco /dev/sdb1

A screenshot of a terminal window titled 'mario@debian: ~'. The terminal shows the output of the 'mdadm --detail /dev/md0' command. At the top, there is a table with columns: Archivo, Editar, Ver, Buscar, Terminal, Ayuda. Below this, the command 'root@debian:/home/mario# mdadm --detail /dev/md0' is entered. The output shows details for /dev/md0: Version 1.2, Creation Time Thu Jul 6 18:50:21 2017, Raid Level raid1, Array Size 9756672 (9.30 GiB 9.99 GB), Used Dev Size 9756672 (9.30 GiB 9.99 GB), Raid Devices 2, Total Devices 2, Persistence Superblock is persistent, Update Time Thu Jul 6 19:41:49 2017, State clean, degraded, recovering, Active Devices 1, Working Devices 2, Failed Devices 0, Spare Devices 1, Rebuild Status 32% complete, Name debian:0 (local to host debian), UUID 98b71b73:5a09ecd4:6e208e68:da8921b0, Events 39. At the bottom, there is another table with columns: Number, Major, Minor, RaidDevice, State. The data rows are: 0, 8, 5, 0, active sync /dev/sda5; 2, 8, 17, 1, spare rebuilding /dev/sdb1. The prompt 'root@debian:/home/mario#' is visible at the bottom left of the terminal window.

```
mario@debian: ~
Archivo  Editar  Ver  Buscar  Terminal  Ayuda
0      8      5      0      active sync  /dev/sda5
2      8      17     1      spare rebuilding  /dev/sdb1
root@debian:/home/mario# mdadm --detail /dev/md0
/dev/md0:
  Version : 1.2
  Creation Time : Thu Jul 6 18:50:21 2017
  Raid Level : raid1
  Array Size : 9756672 (9.30 GiB 9.99 GB)
  Used Dev Size : 9756672 (9.30 GiB 9.99 GB)
  Raid Devices : 2
  Total Devices : 2
  Persistence : Superblock is persistent

  Update Time : Thu Jul 6 19:41:49 2017
  State : clean, degraded, recovering
  Active Devices : 1
  Working Devices : 2
  Failed Devices : 0
  Spare Devices : 1

  Rebuild Status : 32% complete

    Name : debian:0 (local to host debian)
    UUID : 98b71b73:5a09ecd4:6e208e68:da8921b0
    Events : 39

   Number  Major   Minor  RaidDevice State
    0         8       5         0      active sync   /dev/sda5
    2         8      17         1      spare rebuilding  /dev/sdb1
root@debian:/home/mario#
```

Como podemos observar, **al añadir un disco Linux debe reconstruir los datos de RAID**, en el caso de RAID 1 debe hacer una copia espejo de los datos, del disco original al que hemos añadido (podemos ver que en este ejemplo, esa copia va por el 32%)

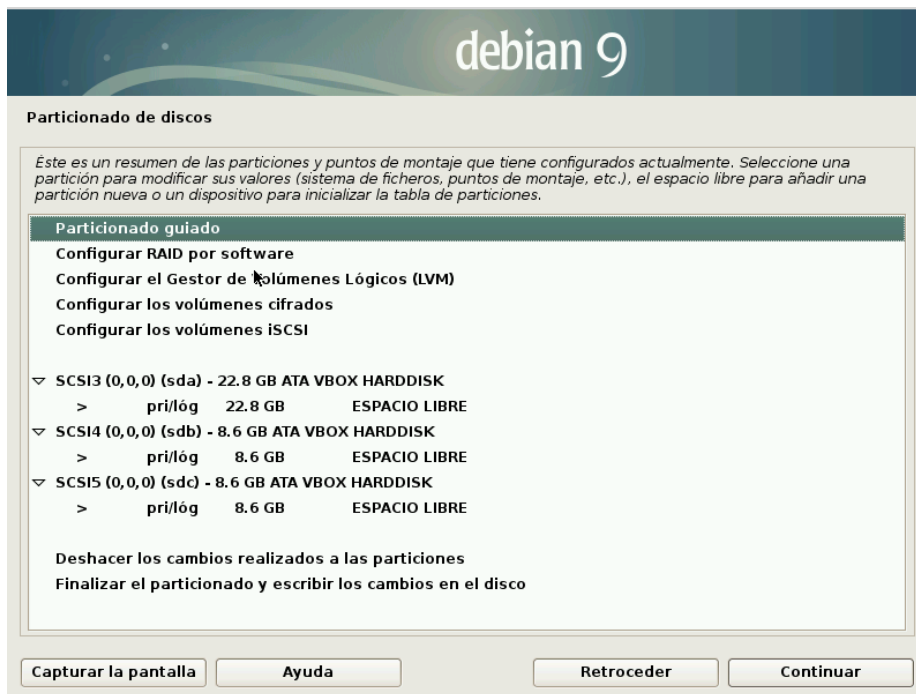
3.2 Instalación de Linux con volúmenes lógicos (LVM)

En este apartado instalaremos Debian 9 con particionado de tipo LVM, como veremos, el proceso es similar al de la instalación de RAID, si acaso algo más sencillo.

Para explicar este apartado, usaremos una máquina virtual con un disco de 22 GB y dos discos de 8 GB.

El objetivo del ejemplo es montar sistema con particiones normales para el directorio raíz y el área de intercambio, pero un volumen lógico para utilizarlo como /home.

Comenzaremos la instalación, deteniéndonos en el apartado de **particionado de discos**.

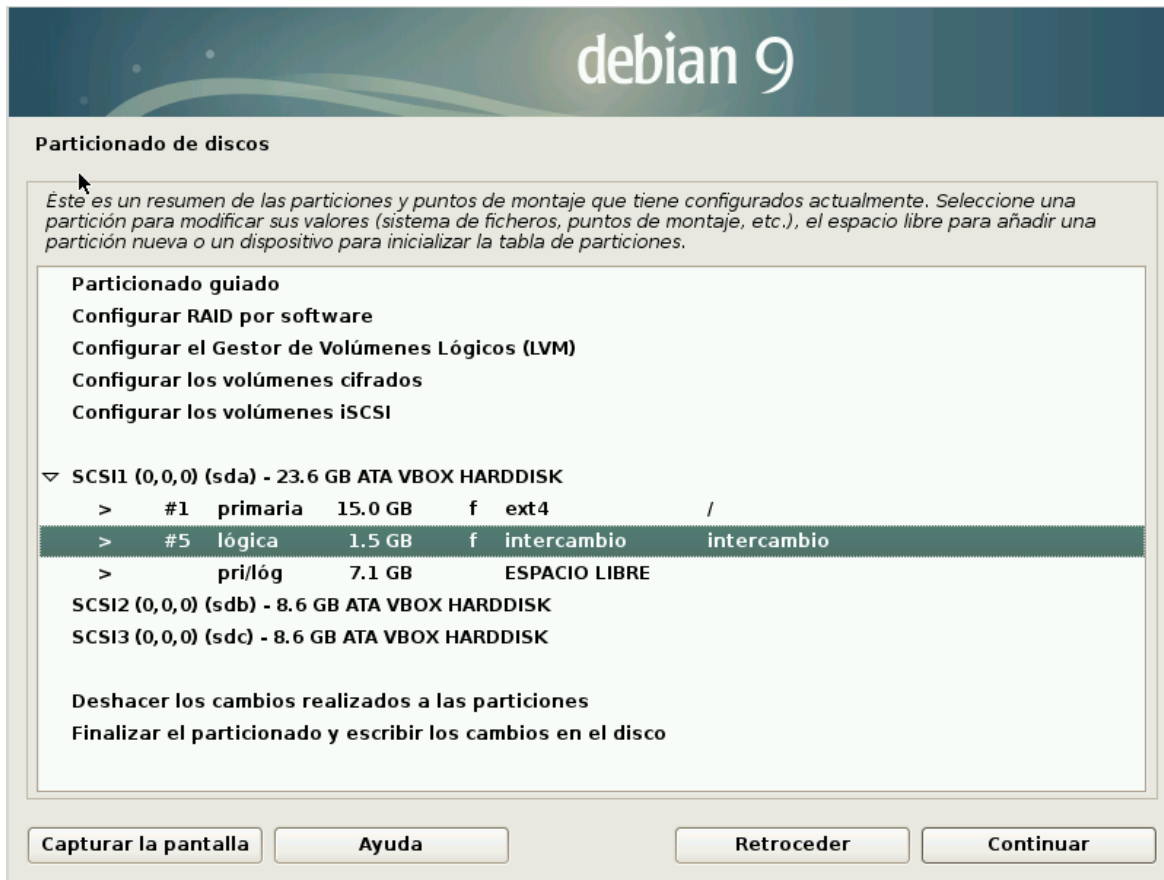


Sistemas Operativos en Red

UT1.- Instalación Sistemas Operativos Linux en red

En el primer disco crearemos:

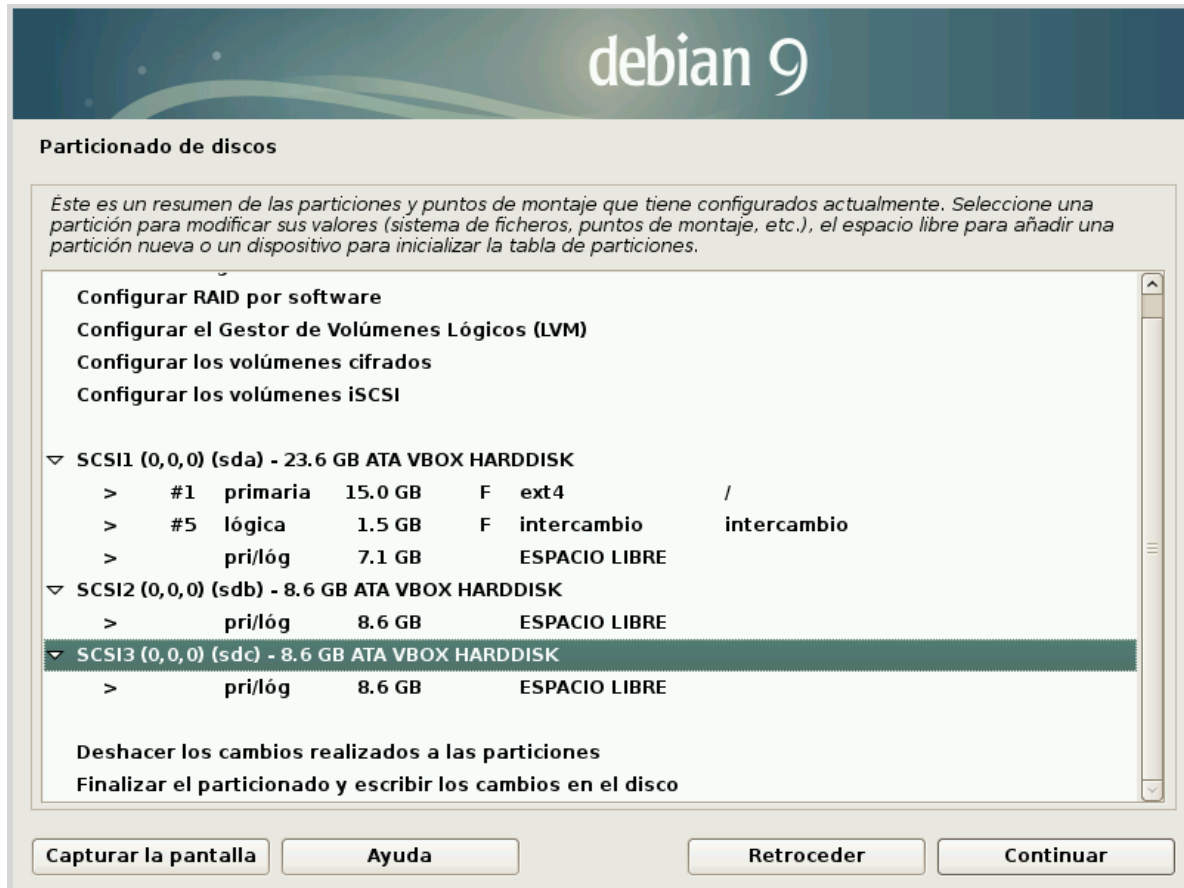
- Una partición de 15 GB, con formato ext4 y montada en el directorio /.
- Una partición de 1,5 GB de memoria de intercambio.



Sistemas Operativos en Red

UT1.- Instalación Sistemas Operativos Linux en red

En los discos sdb y sdc no crearemos particiones, pero si tabla de particiones.



A partir de aquí seguiremos los siguientes pasos:

1. Pulsamos en el enlace **Configurar gestor de volúmenes lógicos LVM**. Ahora tendremos que crear un **grupo de volúmenes**, seleccionando las particiones que queramos que formen dicho grupo, en nuestro caso **el espacio libre del disco sda**, y los discos **sdb** y **sdc**.

La idea es usar estos discos para almacenar los datos de los usuarios (/home).

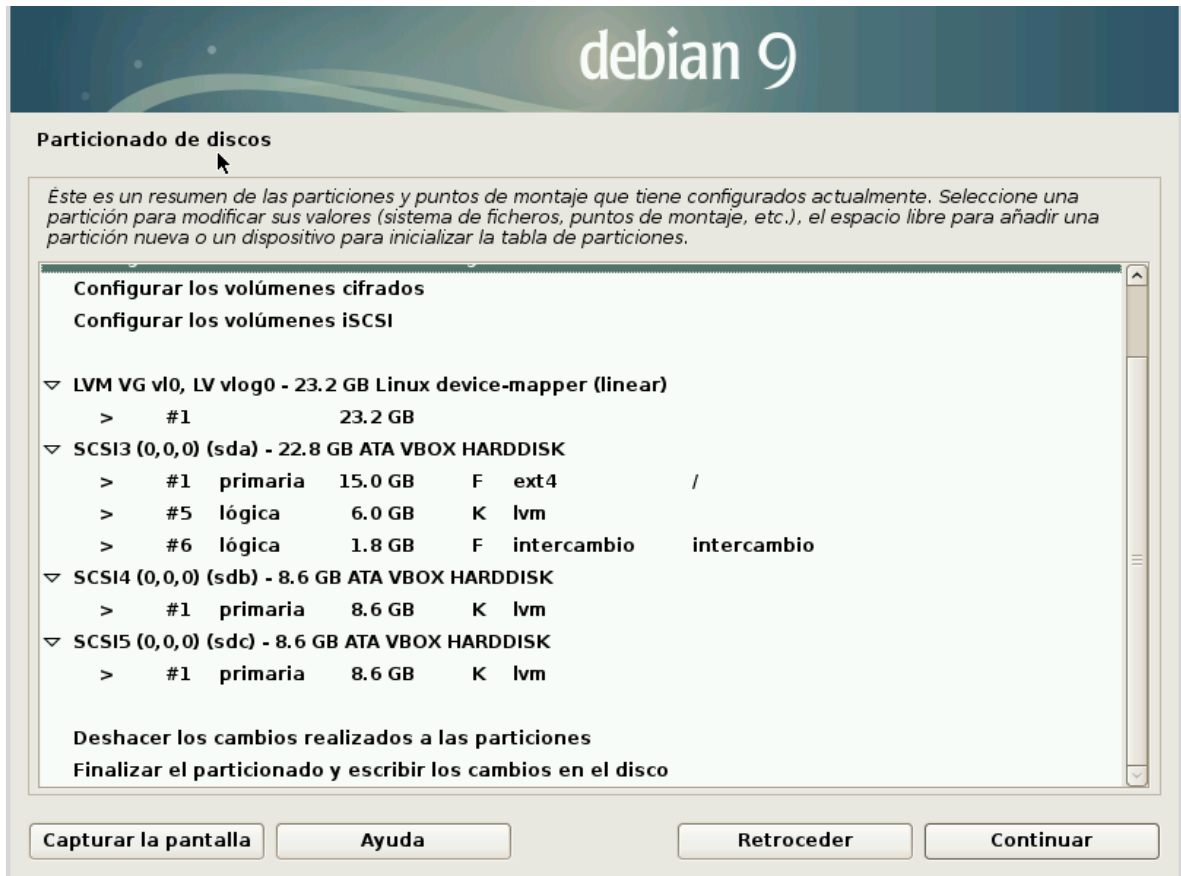




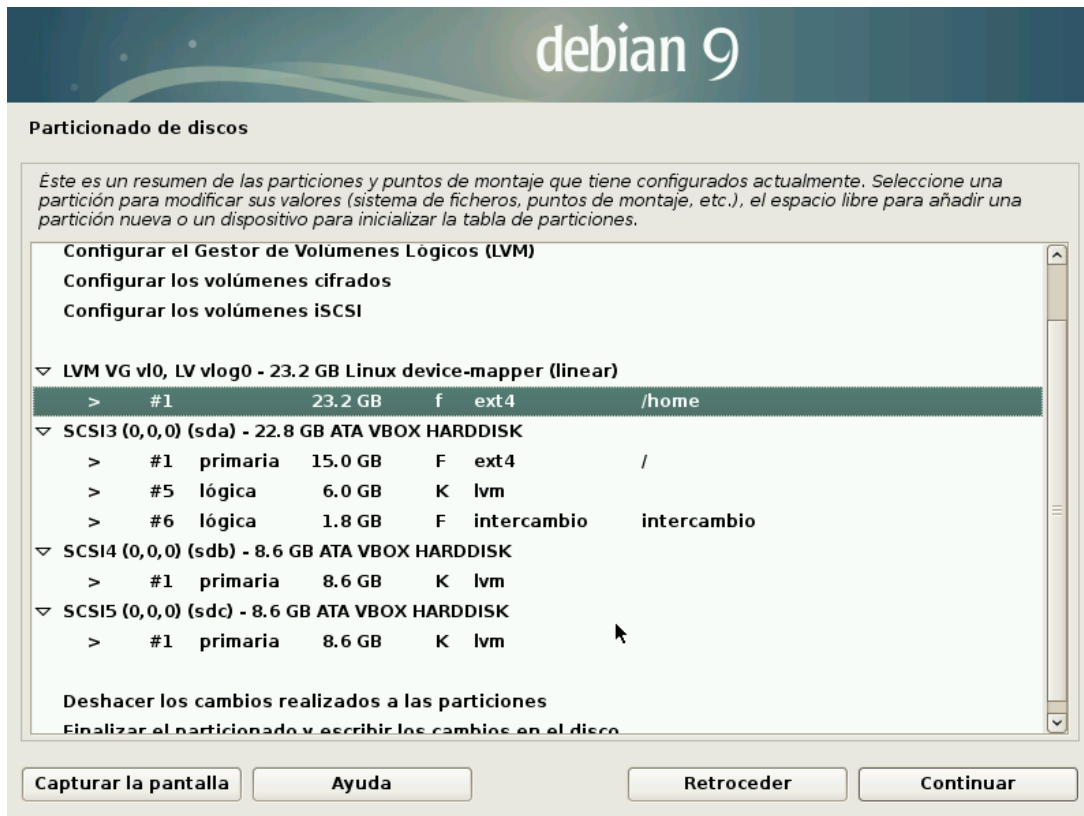
2. El siguiente paso es **crear un volumen lógico** usando el grupo de volúmenes creado en el paso anterior.



3. Ahora podemos ver que hay un volumen lógico **vlog0** cuyo tamaño es igual a la suma de los tamaños del **espacio libre de sda , sdb y sdc**.



4. Por último, solo queda indicar que el volumen lógico vlog0 debe ser una partición ext4 y montarse en /home.



5. Finalmente, pulsamos en la opción **Finalizar el particionado y escribir los cambios en disco**.

Sistemas Operativos en Red

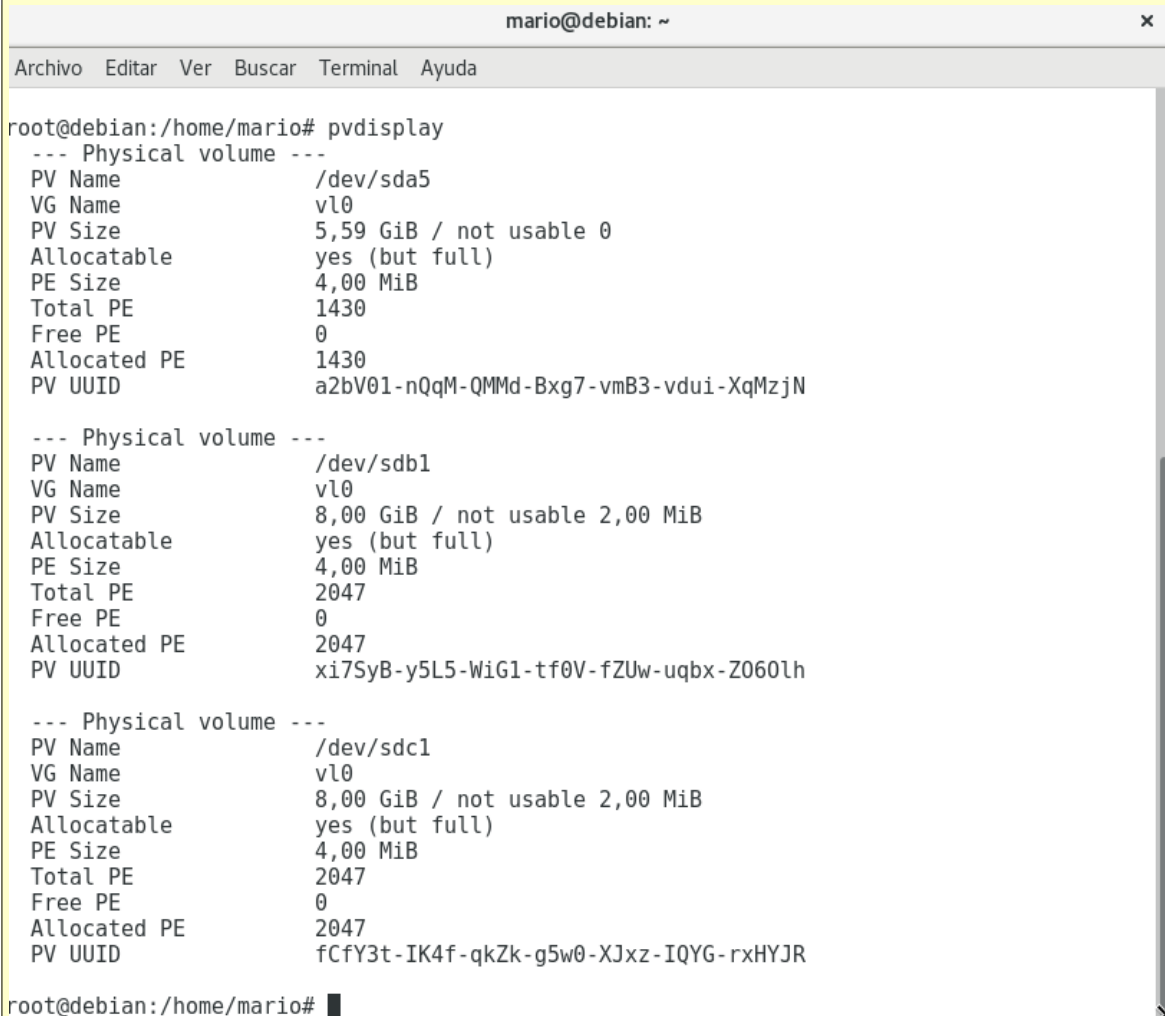
UT1.- Instalación Sistemas Operativos Linux en red

En este punto, solo nos queda tratar de que forma podemos **gestionar los volúmenes LVM una vez instalado el sistema**, por ejemplo, para reducir o ampliar los volúmenes con nuevos discos o particiones.

Para ello, podemos utilizar los siguientes comandos de consola:

pvdisplay

Muestra información sobre los volúmenes físicos existentes.



```
mario@debian: ~
Archivo  Editar  Ver  Buscar  Terminal  Ayuda

root@debian:/home/mario# pvdisplay
--- Physical volume ---
PV Name               /dev/sda5
VG Name               vl0
PV Size               5,59 GiB / not usable 0
Allocatable           yes (but full)
PE Size               4,00 MiB
Total PE              1430
Free PE               0
Allocated PE          1430
PV UUID               a2bV01-nQqM-QMMd-Bxg7-vmB3-vdui-XqMzjN

--- Physical volume ---
PV Name               /dev/sdb1
VG Name               vl0
PV Size               8,00 GiB / not usable 2,00 MiB
Allocatable           yes (but full)
PE Size               4,00 MiB
Total PE              2047
Free PE               0
Allocated PE          2047
PV UUID               xi7SyB-y5L5-WiG1-tf0V-fZUw-uqbx-Z060lh

--- Physical volume ---
PV Name               /dev/sdc1
VG Name               vl0
PV Size               8,00 GiB / not usable 2,00 MiB
Allocatable           yes (but full)
PE Size               4,00 MiB
Total PE              2047
Free PE               0
Allocated PE          2047
PV UUID               fCfY3t-IK4f-qkZk-g5w0-XJxz-IQYG-rxHYJR

root@debian:/home/mario#
```

Sistemas Operativos en Red

UT1.- Instalación Sistemas Operativos Linux en red

Como podemos ver, hay tres volúmenes físicos sda1, sdb1 y sdc1.

Cada uno de ellos tiene un número determinado de PE (physical extend). Por ejemplo sdb1 tiene 2047 PE de 4 MB cada uno, lo que hace un tamaño total de 8GB.

Además todos pertenecen al grupo de volúmenes vl0.

vgdisplay vl0

Muestra información solo del grupo de volúmenes vl0.

```
mario@debian: ~  
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda  
root@debian:/home/mario# vgdisplay vl0  
--- Volume group ---  
VG Name                vl0  
System ID                
Format                 lvm2  
Metadata Areas         3  
Metadata Sequence No  2  
VG Access              read/write  
VG Status              resizable  
MAX LV                 0  
Cur LV                1  
Open LV               1  
Max PV                 0  
Cur PV                3  
Act PV                3  
VG Size                21,58 GiB  
PE Size                4,00 MiB  
Total PE              5524  
Alloc PE / Size       5524 / 21,58 GiB  
Free PE / Size        0 / 0  
VG UUID                8cufKY-gXJz-wNdx-CkA2-Scv6-84Rn-8KwF2b  
root@debian:/home/mario#
```

Como podemos observar su tamaño total es de 21GB y está formado por tres volúmenes físicos.

vgextend vg0 /dev/sdd1

Añade la partición /dev/sdd1 al grupo de volúmenes vg0.

vgextend vg0 /dev/sdd

Añade todo el disco /dev/sdd al volumen lógico.

vgreduce vg0 /dev/sdd1

Elimina la partición /dev/sdd1 del grupo de volúmenes vg0. Este comando es útil para reducir el tamaño de un volumen, no obstante solo funcionará si el volumen físico no está ocupado.

#lvdisplay

Muestra información de los volúmenes lógicos existentes.

```
root@debian:/home/usuario# /sbin/lvdisplay
--- Logical volume ---
LV Path                /dev/vg0/vl0
LV Name                 vl0
VG Name                vg0
LV UUID                n4BC95-6Mj5-Jx3m-MbUj-8Z9r-QFk9-zwknZw
LV Write Access        read/write
LV Creation host, time debian, 2020-09-23 17:51:56 +0200
LV Status               available
# open                 1
LV Size                60,55 GiB
Current LE             15502
Segments               3
Allocation              inherit
Read ahead sectors     auto
- currently set to    256
Block device           254:0
```

#lvextend /dev/vg0/vl0 /dev/sdd1

Permite ampliar un volumen lógico con un volumen físico perteneciente al grupo de volúmenes.

IMPORTANTE: Para que el cambio sea efectivo y se aplique a la unidad asociada a ese volumen lógico deberemos ejecutar el comando sobre dicha unidad: (para ver su nombre ejecutamos el comando **df**)

#resize2fs /dev/mapper/vl0-vg0

#lvreduce /dev/vg0/vl0 /dev/sdd1

Similar al comando anterior pero para reducir el volumen lógico.

3.3 Instalaciones híbridas.

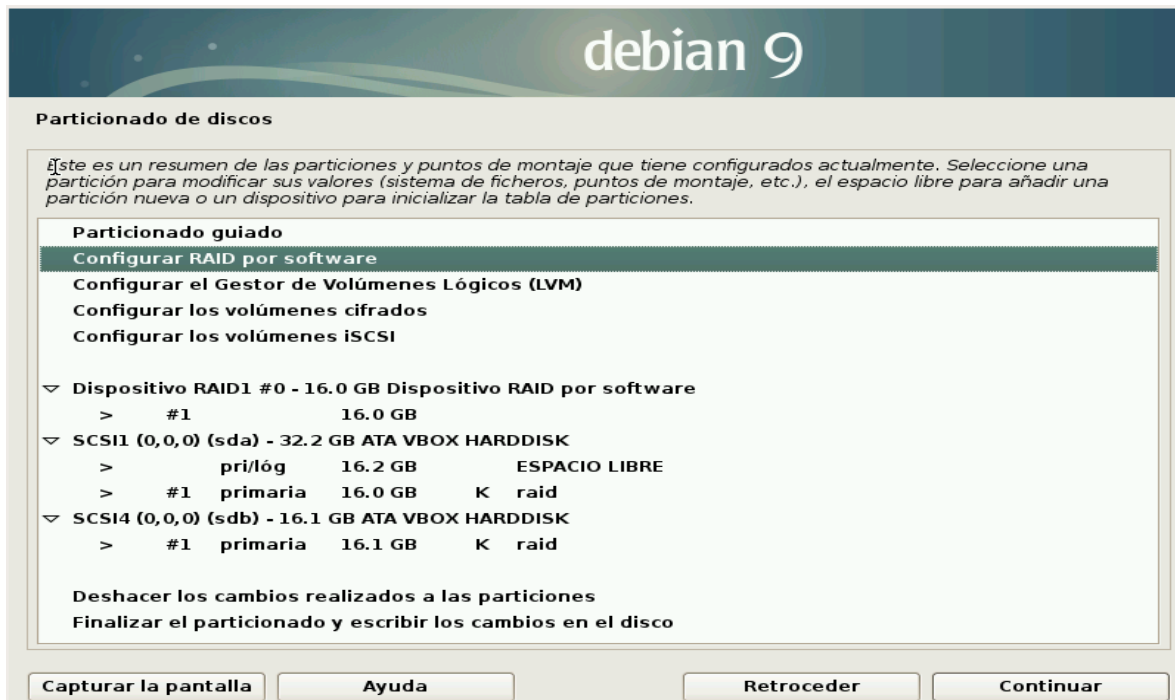
En este apartado trataremos como instalar sistemas que combinen RAID y LVM. Para ello, la regla general es que , por motivos de rendimiento, RAID debe estar lo mas cerca posible del hardware del sistema, por lo cual, primero instalaremos RAID y sobre el LVM.

Seguidamente se explica un ejemplo donde se ha instalado un sistema LVM con volúmenes físicos que internamente son RAID.

Para este ejemplo creo una máquina virtual con un disco de 30 GB y otro de 10 GB.

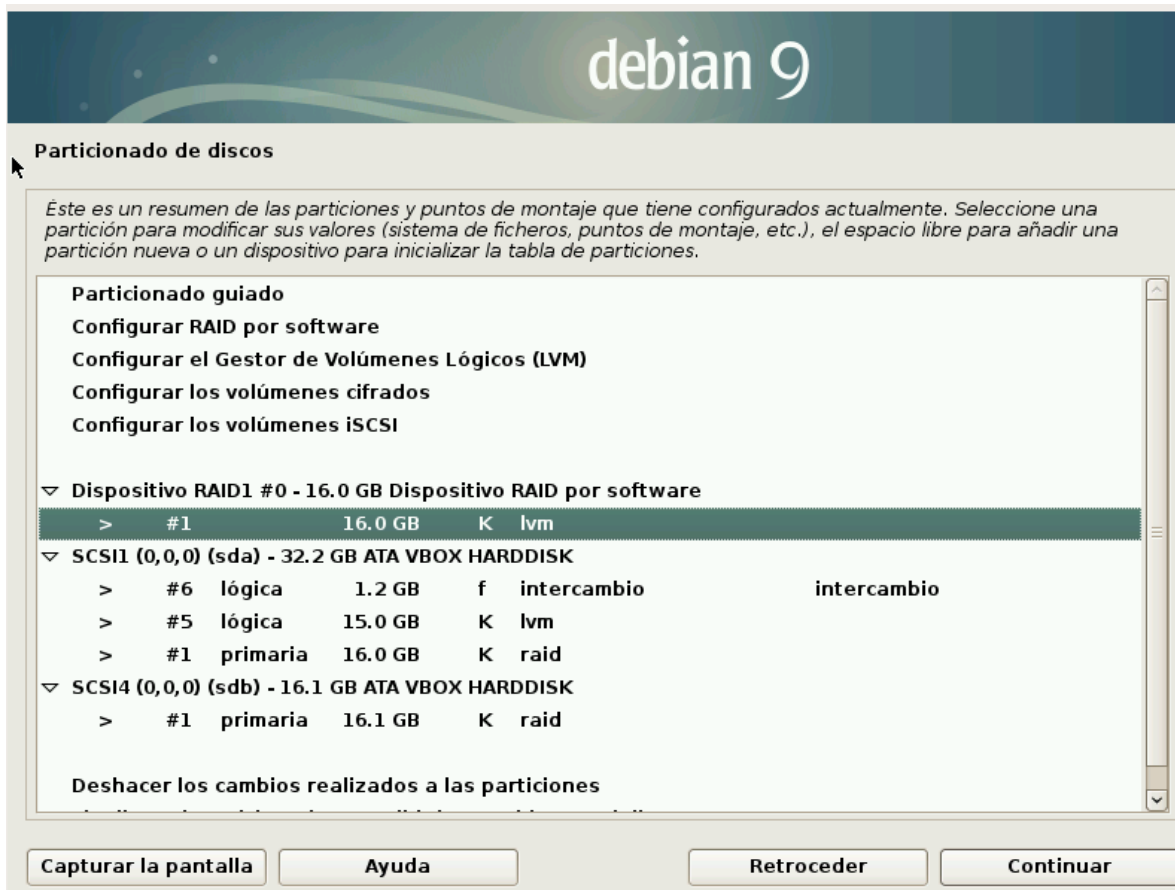
Se hace una instalación normal, hasta la fase de discos y una vez allí:

1 Creamos las particiones RAID.

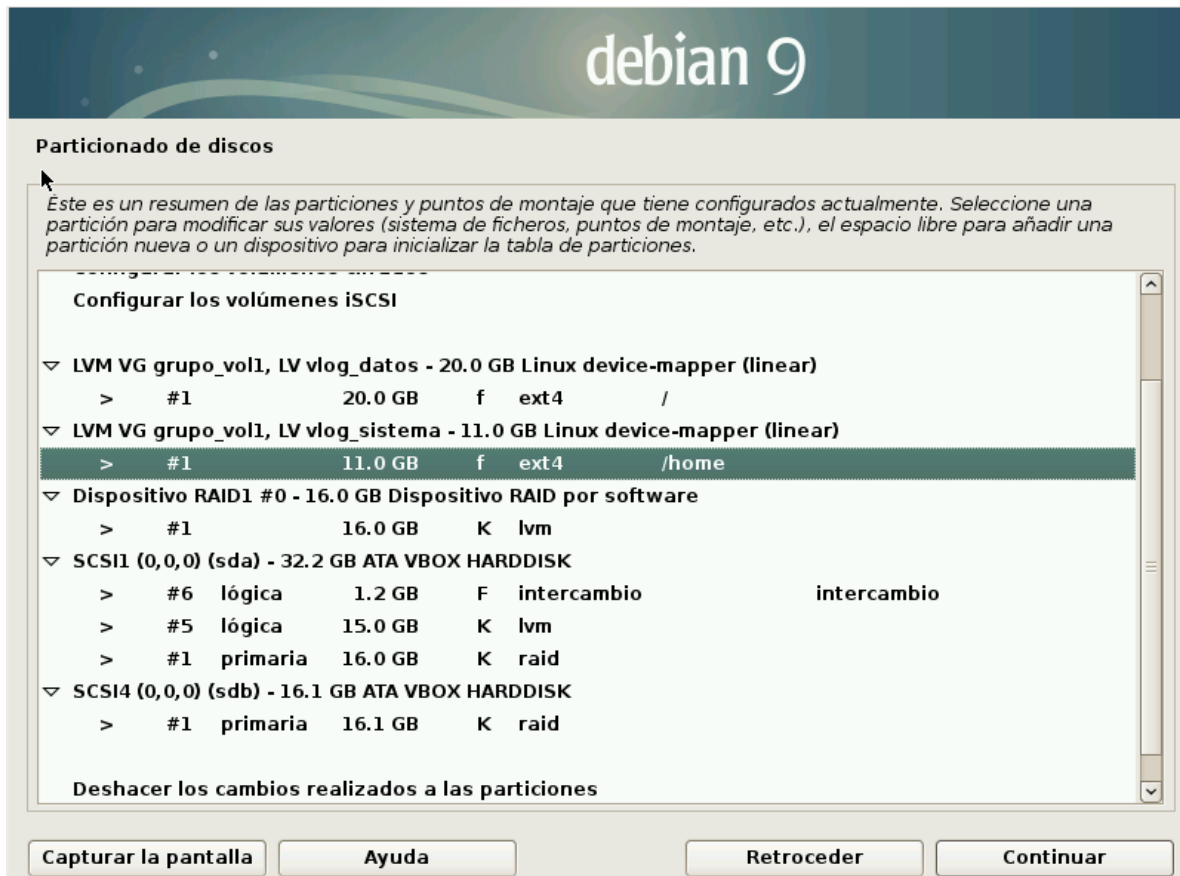


2. Definimos los volúmenes físicos LVM.

Uno de ellos sera el sistema RAID 1 que hemos creado.



3.Creamos el grupo de volúmenes y el volumen lógico como vimos en el capítulo anterior.



Como podemos observar, tenemos un grupo de volúmenes llamado grupo_vol1, formado por una partición normal y un sistema RAID 1.

A partir de ahí hemos creado dos grupos de volúmenes para almacenar el sistema raíz y el /home.

4. Copias de seguridad.

En cualquier empresa en la que el alumno de este curso pueda trabajar en el futuro, habrá momentos en los cuales ocurran averías de ordenadores, infecciones por virus informáticos, perdidas accidentales de datos, etc.

Un ordenador puede repararse o en el peor de los casos se puede adquirir uno nuevo, pero lo realmente importante no es el equipo en sí mismo, sino los datos que almacena. Supongamos que se rompe un disco duro con la información sobre la facturación del último año o los pedidos a realizar el próximo mes, y no hay ninguna copia de dichos datos...

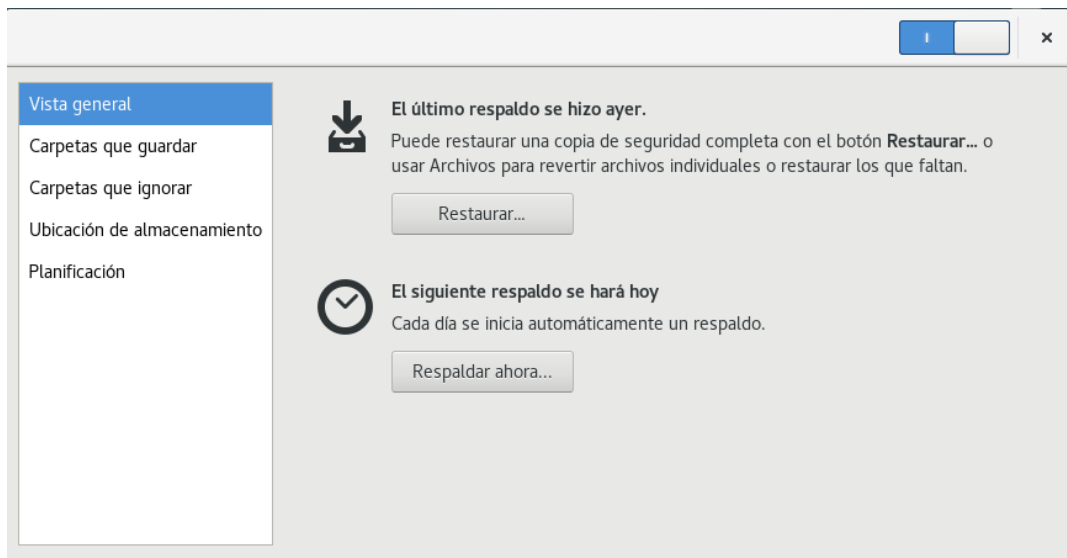
Por todo esto, la planificación de copias de seguridad es algo fundamental en cualquier configuración de servidor moderno.

En un sistema Linux hay múltiples aplicaciones para la gestión de copias de seguridad, no obstante, en este tema nos centraremos en dos de ellas, concretamente, los programas **Déjà Dup** y **Back in Time**.

4.1 Copias de seguridad con Déjà Dup.

Deja Dup, es un programa que permite realizar copias de seguridad de carpetas y ficheros de forma sencilla e intuitiva.

Lo primero que haremos será instalarlo, desde el gestor de software de Debian o desde un terminal con el comando **apt-get install deja-dup**. Una vez instalada, abriremos la aplicación con el icono copias de seguridad. Esto nos mostrará la siguiente pantalla:



Los apartados que encontramos son:

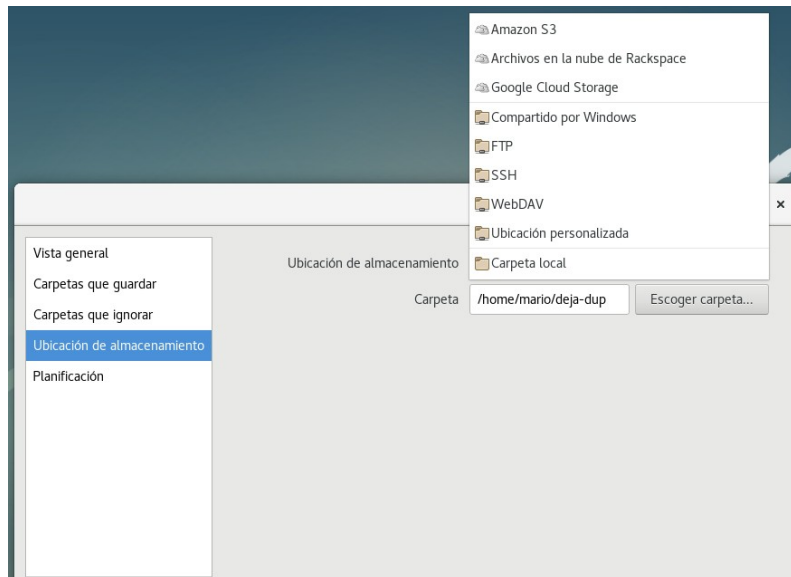
- **Vista general.**- Permite restaurar o realizar copias de seguridad. Avisa además de la fecha en la que se realizará la siguiente copia automática.
- **Carpetas que guardar.**- Indica los directorios sobre los que se realizará la copia.
- **Carpetas que ignorar.**- Carpetas que no se tendrán en cuenta a la hora de hacer la copia.

Sistemas Operativos en Red

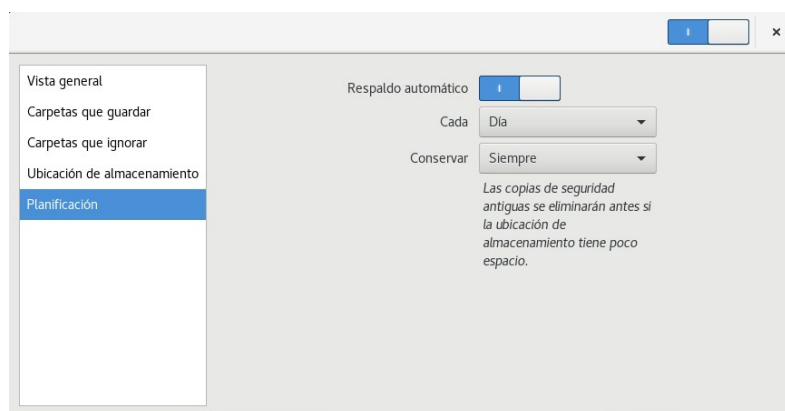
UT1.- Instalación Sistemas Operativos Linux en red

- **Ubicación del almacenamiento.-** Directorio donde se almacenan las copias.

Hay que indicar que no solo se permite almacenar los datos en directorios locales, sino también en ubicaciones en red como servidores NFS, FTP, equipos Windows, Google Cloud, etc.



- **Planificación.-** Permite indicar la frecuencia en la que se realizarán las copias automáticas.



Tal vez sea este el punto mas flojo de Deja Dup, ya que solo permite crear copias completas cada día o una vez a la semana, pero no deja indicar a qué hora se realizará dicha copia.

Una opción interesante es la de conservar las copias antiguas de forma permanente o durante un periodo de tiempo, eso sí, el sistema purga las copias antiguas en caso de que falte espacio en la ubicación de destino.

4.2 Copias de seguridad con Back In Time.

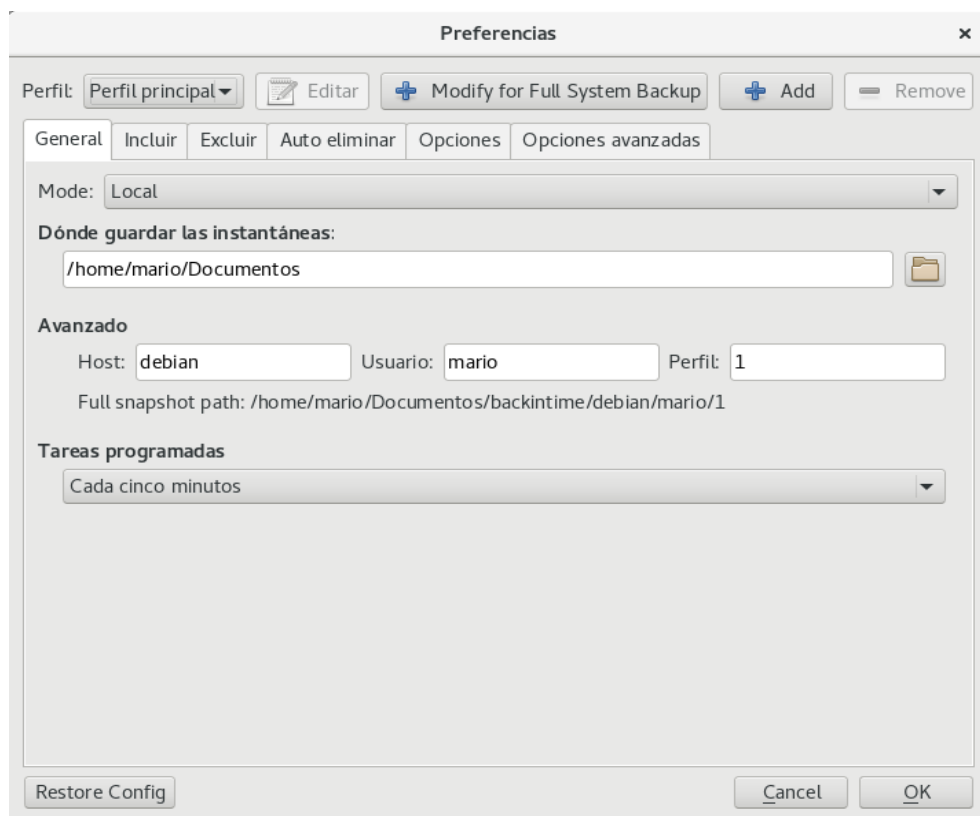
Al igual que Deja Dup, este programa permite crear copias de archivos y carpetas, no obstante, es algo mas completo e incorpora mas opciones.

Para instalarlo ejecutaremos el siguiente comando:

apt-get install backintime-common backintime-gnome

Una vez hecho esto, si lanzamos la aplicación, accederemos a su ventana de **preferencias**, donde podemos encontrar las siguientes pestañas:

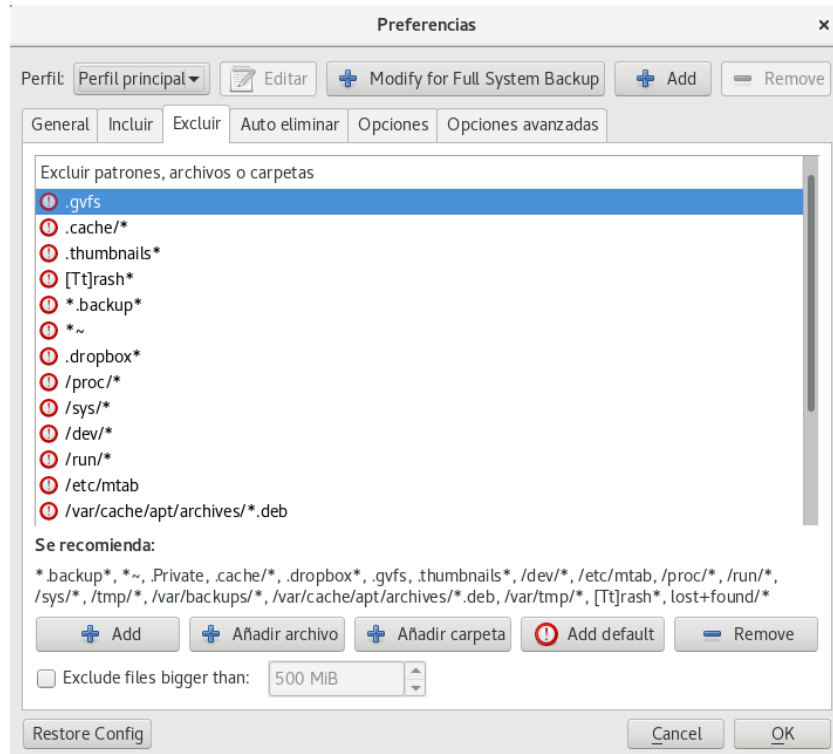
- **General.-** Define parámetros generales como la ubicación donde se almacenará la copia (carpeta local, carpeta local cifrada, servidor SSH y servidor SSH cifrado) y la frecuencia de esta (con muchas más opciones que Deja Dup)



Sistemas Operativos en Red

UT1.- Instalación Sistemas Operativos Linux en red

- **Incluir.-** Permite indicar ficheros y carpetas sobre las que se realizará la copia.
- **Excluir.-** Permite especificar archivos y carpetas sobre los que no se realizará copia de seguridad. Es posible introducir expresiones regulares.



Sistemas Operativos en Red

UT1.- Instalación Sistemas Operativos Linux en red

- **Auto eliminar.**- Permite indicar en qué casos se deben eliminar las copias antiguas.

The screenshot shows the 'Preferencias' (Preferences) window for a backup application. The 'Auto eliminar' (Auto delete) tab is selected. The window has a title bar with a close button. Below the title bar, there are buttons for 'Perfil: Perfil principal', 'Editar', 'Modify for Full System Backup', 'Add', and 'Remove'. The 'Auto eliminar' tab is active, showing several settings:

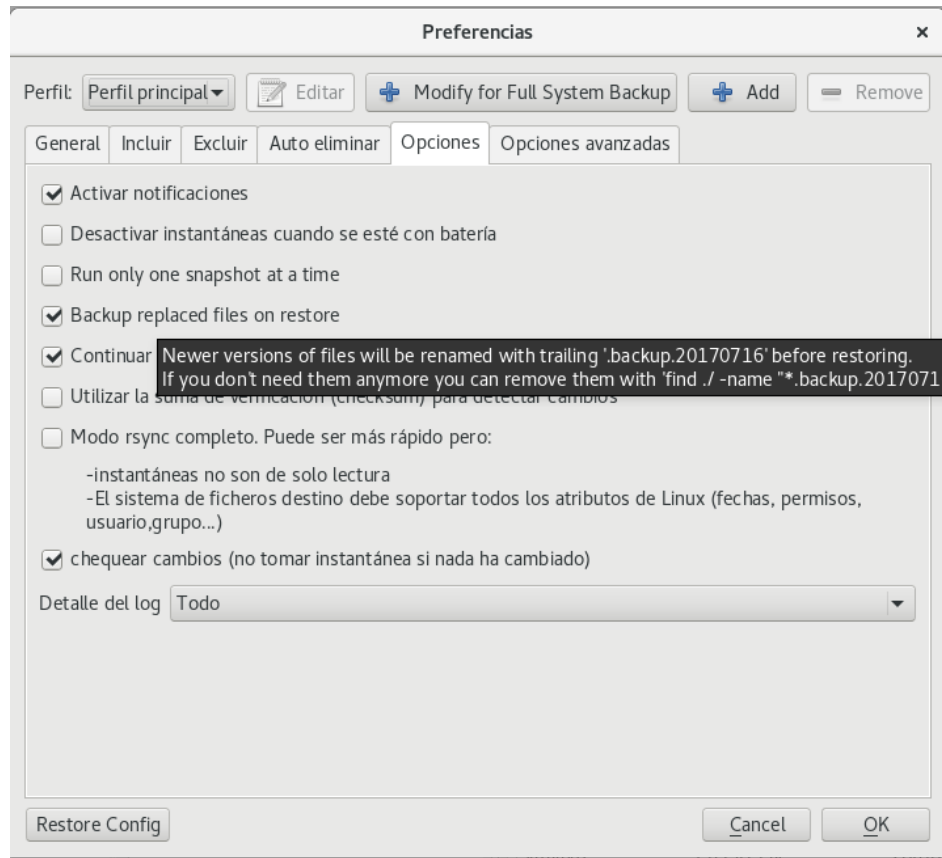
- ☒ Anterior a: 10 Año(s)
- ☒ Si el espacio libre es menor que: 1 GiB
- ☒ If free inodes is less than: 2 %
- ☐ Borrado inteligente
 - Mantener todas las instantáneas hasta la última: 2 día(s)
 - Keep one snapshot per day for the last: 7 día(s)
 - Keep one snapshot per week for the last: 4 semana(s)
 - Keep one snapshot per month for the last: 24 mes(es)
 - Mantener una instantánea por año para todos los años
- ☒ No eliminar las instantáneas con nombre

At the bottom of the window, there are buttons for 'Restore Config', 'Cancel', and 'OK'.

Sistemas Operativos en Red

UT1.- Instalación Sistemas Operativos Linux en red

- **Opciones.-** Opciones básicas de configuración.



- **Opciones avanzadas.-** Opciones avanzadas de configuración. No las trataremos durante este curso.

Sistemas Operativos en Red

UT1.- Instalación Sistemas Operativos Linux en red

Una vez realizada la configuración, cada vez que arranquemos la aplicación veremos una pantalla con la lista de copias (snapshots) realizadas.

A su vez, tendremos la opción de ver el contenido de las copias, eliminarlas, restaurarlas o cambiar la configuración.

