



## **Sistemas Operativos**

### Práctica

**Lic. Exequiel Aramburu**

[aramburu.exequiel@uader.edu.ar](mailto:aramburu.exequiel@uader.edu.ar)



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

## Agenda

- **Presentación de la actividad extra aúlica clase anterior.**
- **Introducción a RAID por Software y Hardware.**
- **Niveles estándares, anidados y propietarios.** Ventajas y Desventajas.
- **Análisis de Métodos de almacenamiento de datos en múltiples discos.** En esta clase se analiza RAID 0, RAID 1, RAID 4 y RAID 5.
- **Espacios de almacenamiento en Microsoft Windows.** Espacios simples, de reflejo y de paridad.
- **Prácticas de laboratorio.** Implementar RAID 0 por software instalando Debian GNU/Linux o derivado, con RAID 0 desde el instalador del S.O.
- **Actividad extra aúlica grupal N.º8.** Métodos de espacios de almacenamiento de datos en múltiples discos en Microsoft Windows. Implementar espacios de paridad en Microsoft Windows Virtualizado.

# RAID

La matriz redundante de discos independientes (RAID) es un método que mejora el rendimiento de varios discos de almacenamiento conectados a una computadora.

- Varios discos físicos se muestran como un disco lógico.
- Los datos se almacenan de forma distribuida (stripping).
- Redundancia para reconstruir los datos.
- Por software (flexible) y hardware (rendimiento).
- Mayor rendimiento.
- Más seguridad.



### 12.1.1. RAID por software

RAID significa *colección redundante de discos independientes* («Redundant Array of Independent Disks»). El objetivo de este sistema es evitar pérdida de datos y asegurar su disponibilidad en caso que falle un disco duro. El principio general es bastante simple: se almacenan los datos en varios discos físicos en lugar de sólo uno, con un nivel de redundancia configurable. Dependiendo de esta cantidad de redundancia, y aún en caso de fallo inesperado del disco, se puede reconstruir los datos sin pérdida desde los discos restantes.

#### CULTURA ¿Independiente o económico?

La letra I en RAID era originalmente inicial de *económico* («inexpensive») debido a que RAID permitía un aumento drástico en la seguridad de los datos sin la necesidad de invertir en costosos discos de alta gama. Sin embargo, probablemente debido a preocupaciones de imagen, ahora se suele considerar que es inicial de *independiente*, lo que no tiene el sabor amargo de implicar bajo coste.

Se puede implementar RAID tanto con hardware dedicado (módulos RAID integrados en las tarjetas controladoras SCSI o SATA) o por abstracción de software (el núcleo). Ya sea por hardware o software, un sistema RAID con suficiente redundancia puede mantenerse operativo de forma transparente cuando falle un disco; las capas superiores (las aplicaciones) inclusive pueden seguir accediendo a los datos a pesar del fallo. Por supuesto, este «modo degradado» puede tener un impacto en el rendimiento y se reduce la redundancia, por lo que otro fallo de disco puede llevar a la pérdida de datos. En la práctica por lo tanto, uno intentará estar en este modo degradado sólo el tiempo que tome reemplazar el disco fallado. Una vez que instale el nuevo disco, el sistema RAID puede reconstruir los datos necesarios para volver a un modo seguro. Las aplicaciones no notarán cambio alguno, además de la posible disminución en la velocidad de acceso, mientras que el array esté en modo degradado o durante la fase de reconstrucción.

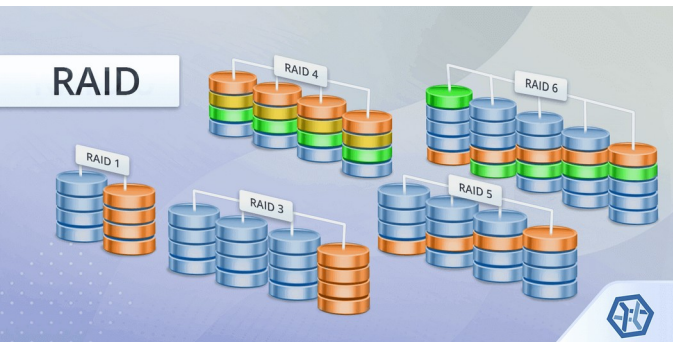
Cuando se implementa RAID con hardware, generalmente se configura desde la herramienta de gestión del BIOS y el núcleo tratará el array RAID como un solo disco que funcionará como un disco físico estándar, aunque el nombre del dispositivo podría ser diferente.

En este libro sólo nos enfocaremos en RAID por software.

# RAID ...

## Niveles de RAID

- Niveles de RAID estándares (RAID 0 al 6).
- Niveles de RAID anidados (RAID 0+1, 1+0, 30 y 50).
- Niveles de RAID propietarios (Linux MD y RAIDZ).



# RAID ...

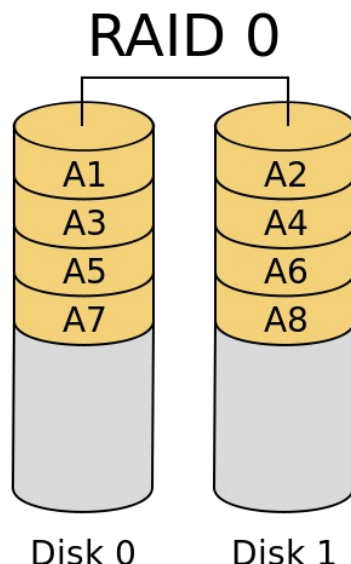
Niveles de  
RAID más  
utilizados

- **RAID 0.** Conjunto dividido (2 discos como mínimo).
- **RAID 1.** Conjunto en espejo (2 discos como mínimo).
- **RAID 5.** Conjunto dividido con paridad distribuida (3 discos como mínimo).

## RAID-0

Este nivel tampoco provee redundancia, pero los discos no están simplemente agrupados uno después del otro: están divididos en *tiras* («stripes»), y los bloques en el dispositivo virtual son almacenados en tiras de discos físicos alternados. En una configuración RAID-0 de dos discos, por ejemplo, los bloques pares del dispositivo virtual serán almacenados en el primer disco físico mientras que los bloques impares estarán en el segundo disco físico.

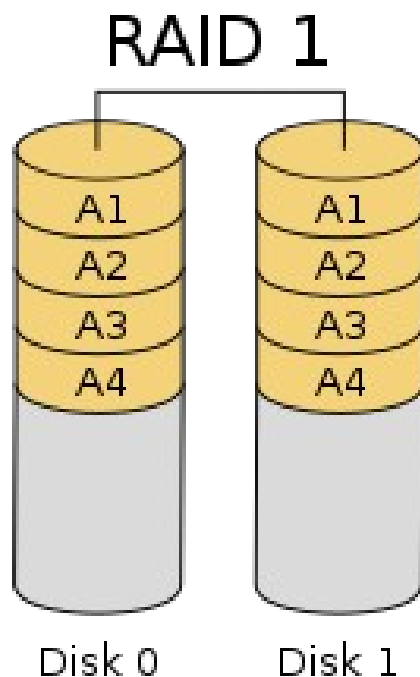
Este sistema no intenta aumentar la confiabilidad ya que (como en el caso lineal) se compromete la disponibilidad de todos los datos tan pronto como falle un disco, pero sí aumenta el rendimiento: durante el acceso secuencial a grandes cantidades de datos contiguos, el núcleo podrá leer de (o escribir a) ambos discos en paralelo, lo que aumentará la tasa de transferencia de datos. Los discos son utilizados en su totalidad por el dispositivo RAID, así que deberían tener el mismo tamaño para no perder rendimiento.





## RAID-1

Este nivel, también conocido como «espejado RAID» («mirroring») es la configuración más simple y la más utilizada. En su forma estándar, utiliza dos discos físicos del mismo tamaño y provee un volumen lógico nuevamente del mismo tamaño. Se almacenan los datos de forma idéntica en ambos discos, de ahí el apodo «espejo» («mirror»). Cuando falla un disco, los datos continúan disponibles en el otro. Para datos realmente críticos, obviamente, RAID-1 puede configurarse con más de dos discos, con un impacto directo en la relación entre el costo del hardware y el espacio disponible para datos útiles.

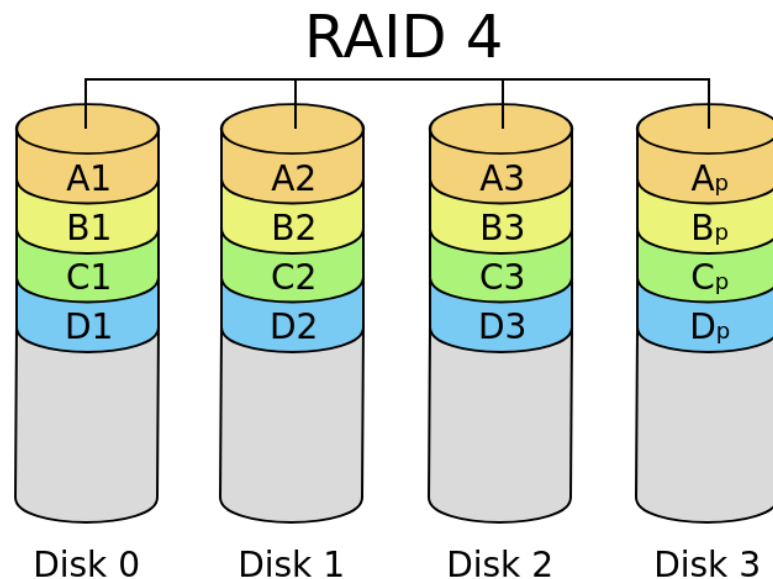




## RAID-4

Este nivel de RAID, que no es muy utilizado, utiliza N discos para almacenar datos útiles y un disco extra para almacenar información de redundancia. Si falla este disco, el sistema puede reconstruir su contenido de los otros N. Si uno de los N discos de datos falla, la combinación de los demás N-1 discos junto con el disco de «paridad» contiene suficiente información para reconstruir los datos necesarios.

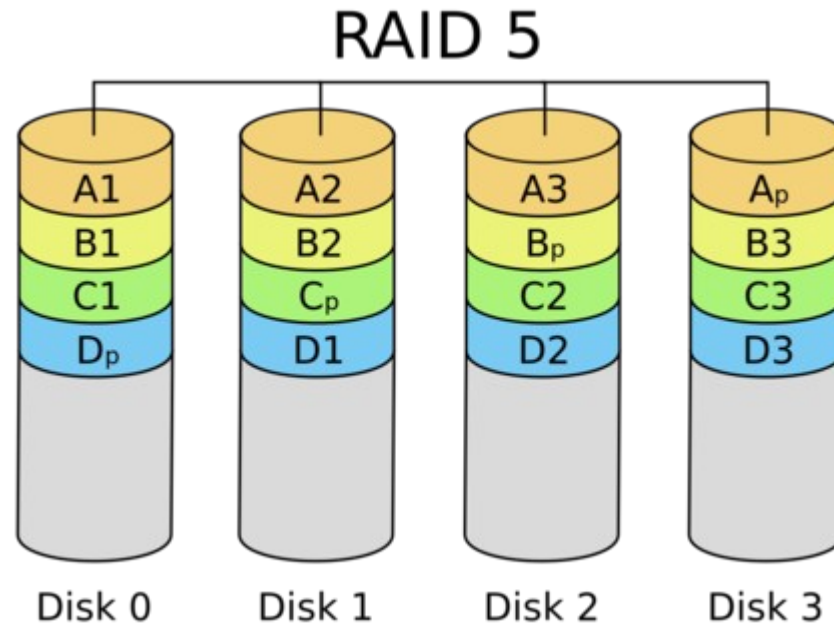
RAID-4 no es demasiado costoso ya que sólo implica un aumento de uno-en-N en los costos y no tiene un impacto significativo en el rendimiento de lectura, pero se reduce la velocidad de escritura. Lo que es más, debido a que escribir en cualquier disco involucra escribir en el disco de paridad este último recibirá muchas más escrituras que los demás y, como consecuencia, podría reducir su tiempo de vida dramáticamente. Los datos en un array RAID-4 están seguros sólo contra el fallo de un disco (de los N+1).



## RAID-5

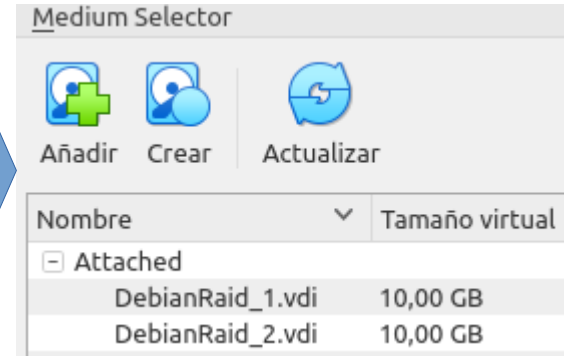
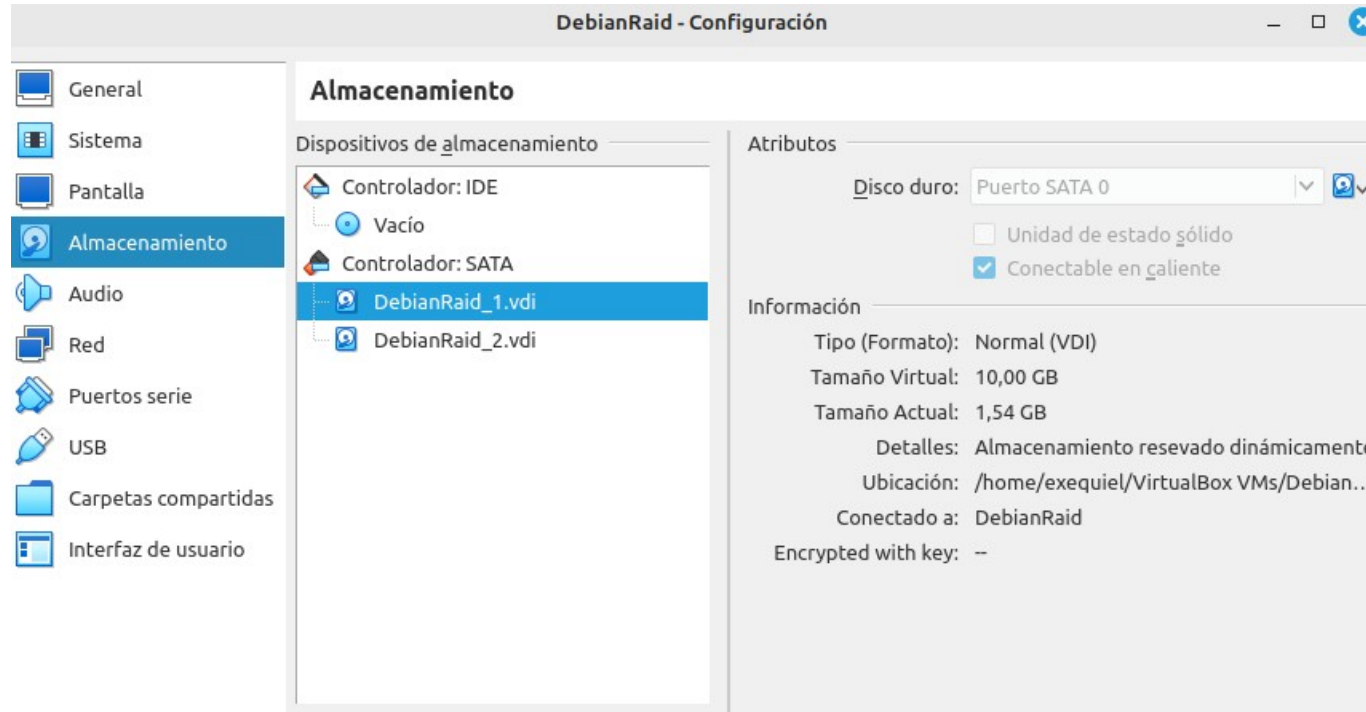
RAID-5 soluciona el problema de asimetría de RAID-4: los bloques de paridad están distribuidos en todos los  $N+1$  discos, ninguno de los discos tiene un rol particular.

El rendimiento de lectura y escritura es idéntica a la de RAID-4. Aquí también el sistema continuará su funcionamiento con el fallo de hasta un disco (de los  $N+1$ ), pero no más.



Nivel	Confiabilidad	Rendimiento	Disponibilidad
<b>RAID 0</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No proporciona tolerancia a fallos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejora la tasa de transferencia y el tiempo de acceso a los datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema deja de funcionar si hay una unidad de disco en falla.</li> </ul>
<b>RAID 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protege la información en caso de falla.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejora la lectura de los datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evita interrupciones por fallas en las unidades.</li> </ul>
<b>RAID 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El uso del código Hamming permite detectar y corregir errores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejora la operación de aplicaciones con alta tasa de transferencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Usa múltiples discos dedicados que permiten redundancia de datos.</li> </ul>
<b>RAID 3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El disco de paridad permite reconstruir la información.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elevada tasa de transferencias secuenciales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si falla un disco el sistema puede seguir en funcionamiento.</li> </ul>
<b>RAID 4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es ideal para almacenar ficheros de gran tamaño.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durante las operaciones de lectura-escritura las unidades de disco son accedidas de forma individual.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es tolerante a fallos ya que se puede recuperar los datos de un disco averiado en tiempo real.</li> </ul>
<b>RAID 5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distribuye los datos de paridad entre todas las unidades de disco.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La velocidad de transferencia de datos es alta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es tolerante a fallos con una unidad de disco averiada.</li> </ul>
<b>RAID 6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cada dato de paridad es redundante y distribuido en dos unidades de disco diferentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las operaciones de escritura resultan más lentas que las de lectura de datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es tolerante a fallos con dos unidades de discos averiadas.</li> </ul>

# Instalación del S.O en RAID 0



Utilizando VirtualBox, creamos una VM con 2 discos de 10GB cada uno.



Debian GNU/Linux installer menu (BIOS mode)

Graphical install

Install

Advanced options >

Accessible dark contrast installer menu >

Help

Install with speech synthesis

Press a key, otherwise speech synthesis will be started in 25 seconds...

## Select a language

Choose the language to be used for the installation process. The selected language will also be the default language for the installed system.

Language:

Punjabi (Gurmukhi)	-	ਪੰਜਾਬੀ
Romanian	-	Română
Russian	-	Русский
Serbian (Cyrillic)	-	Српски
Sinhala	-	සිංහල
Slovak	-	Slovenčina
Slovenian	-	Slovenščina
Spanish	-	Español
Swedish	-	Svenska
Tagalog	-	Tagalog
Tajik	-	Тоҷикӣ
Tamil	-	தமிழ்
Telugu	-	తెలుగు
Thai	-	ภาษาไทย

Screenshot

Go Back

Continue

### Seleccione su ubicación

La ubicación seleccionada aquí se utilizará para fijar su zona horaria y también como ejemplo para ayudarle a seleccionar la localización de su sistema. Esta localización será habitualmente el país donde vd. vive.

Esta es una lista reducida de ubicaciones basada en el idioma que ha seleccionado. Escoja «otro» si su ubicación no está en la lista.

*País, territorio o área:*

**Argentina**

**Bolivia**

**Chile**

**Colombia**

**Costa Rica**

**Cuba**

**Ecuador**

**El Salvador**

**España**

**Estados Unidos**

**Guatemala**

**Honduras**

**México**

Capturar la pantalla

Retroceder

Continuar



## Configure el teclado

*Mapa de teclado a usar:*

Canarés  
Kazajo  
Jemer  
Kirghizo  
Coreano  
Kurdo (variante F)  
Kurdo (variante Q)  
Laosiano  
**Latinoamericano**  
Letón  
Lituano  
Macedonio  
Malayalamo  
Nepalés  
Sami septentrional  
Noruego  
Persa

Capturar la pantalla

Retroceder

Continuar



## 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



## 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

## 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:*

## 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**

## Particionado de discos

Este instalador puede guiarle en el particionado del disco (utilizando distintos esquemas estándar) o, si lo desea, puede hacerlo de forma manual. Si escoge el sistema de particionado guiado tendrá la oportunidad más adelante de revisar y adaptar los resultados.

Se le preguntará qué disco a utilizar si elige particionado guiado para un disco completo.

*Método de particionado:*

Guiado - utilizar todo el disco

Guiado - utilizar el disco completo y configurar LVM

Guiado - utilizar todo el disco y configurar LVM cifrado

Manual

Capturar la pantalla

Retroceder

Continuar

## Particionado de discos

Éste es un resumen de las particiones y puntos de montaje que tiene configurados actualmente. Seleccione una partición para modificar sus valores (sistema de ficheros, puntos de montaje, etc.), el espacio libre para añadir una partición nueva o un dispositivo para inicializar la tabla de particiones.

### Particionado guiado

#### Configurar los volúmenes iSCSI

SCSI3 (0,0,0) (sda) - 10.7 GB ATA VBOX HARDDISK

SCSI4 (0,0,0) (sdb) - 10.7 GB ATA VBOX HARDDISK

Deshacer los cambios realizados a las particiones

Finalizar el particionado y escribir los cambios en el disco

Capturar la pantalla

Ayuda

Retroceder

Continuar

## Crear tabla de partición a cada dispositivo

## Particionado de discos

Ha seleccionado particionar el dispositivo completo. Si continúa creará una tabla de particiones en el dispositivo y se eliminarán todas las particiones que existían previamente.

Observe que podrá deshacer esta operación más adelante si lo desea.

¿Crear una nueva tabla de particiones vacía en este dispositivo?

☐ No

☒ **Si**

Capturar la pantalla

Retroceder

Continuar

## Particionado de discos

Éste es un resumen de las particiones y puntos de montaje que tiene configurados actualmente. Seleccione una partición para modificar sus valores (sistema de ficheros, puntos de montaje, etc.), el espacio libre para añadir una partición nueva o un dispositivo para inicializar la tabla de particiones.

### Particionado guiado

Configurar RAID por software

Configurar el Gestor de Volúmenes Lógicos (LVM)

Configurar los volúmenes cifrados

Configurar los volúmenes iSCSI

- ▽ SCSI3 (0,0,0) (sda) - 10.7 GB ATA VBOX HARDDISK
  - > pri/lóg 10.7 GB ESPACIO LIBRE
- ▽ SCSI4 (0,0,0) (sdb) - 10.7 GB ATA VBOX HARDDISK
  - > pri/lóg 10.7 GB ESPACIO LIBRE

Deshacer los cambios realizados a las particiones

Finalizar el particionado y escribir los cambios en el disco

Capturar la pantalla

Ayuda

Retroceder

Continuar



## Particionado de discos

Este es el menú de configuración de RAID por software (o MD: «múltiples dispositivos»).

Por favor, seleccione una de las siguientes acciones propuestas para configurar el RAID por software.

*Acciones de configuración del RAID por software*

 **Crear un dispositivo MD**

**Borrar un dispositivo MD**

**Terminar**

Capturar la pantalla

Retroceder

Continuar

**Particionado de discos**

Por favor, elija el tipo de dispositivo de RAID por software a crear.

*Tipo de dispositivo RAID por software:*



**RAID0**

**RAID1**

**RAID5**

**RAID6**

**RAID10**

Capturar la pantalla

Retroceder

Continuar

## Particionado de discos

Ha elegido crear un array RAID0. Por favor, seleccione los dispositivos activos en este array.

*Dispositivos activos para el array RAID0:*

- |                                     |                  |                          |
|-------------------------------------|------------------|--------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | /dev/sda free #1 | (10737MB; ESPACIO LIBRE) |
| <input checked="" type="checkbox"/> | /dev/sdb free #1 | (10737MB; ESPACIO LIBRE) |

Capturar la pantalla

Retroceder

Continuar

## Particionado de discos

**Antes de configurar RAID, debe escribir los cambios en los dispositivos de almacenamiento. Estos cambios no pueden deshacerse.**

**Cuando configure RAID, no se permite hacer ningún cambio más a las particiones que contienen los volúmenes lógicos. Por favor, asegúrese de que está satisfecho con el esquema de particionado en esos discos antes de continuar.**

**Se han modificado las tablas de particiones de los siguientes dispositivos:**

**SCSI3 (0,0,0) (sda)**

**SCSI4 (0,0,0) (sdb)**

*¿Desea escribir los cambios en los dispositivos de almacenamiento y configurar RAID?*

☐ **No**

☒ **Si**

Capturar la pantalla

Continuar

## Particionado de discos

Este es el menú de configuración de RAID por software (o MD: «múltiples dispositivos»).

Por favor, seleccione una de las siguientes acciones propuestas para configurar el RAID por software.

*Acciones de configuración del RAID por software*

Crear un dispositivo MD

Borrar un dispositivo MD

Terminar

Capturar la pantalla

Retroceder

Continuar

## Particionado de discos

Éste es un resumen de las particiones y puntos de montaje que tiene configurados actualmente. Seleccione una partición para modificar sus valores (sistema de ficheros, puntos de montaje, etc.), el espacio libre para añadir una partición nueva o un dispositivo para inicializar la tabla de particiones.

### Particionado guiado

Configurar RAID por software

Configurar el Gestor de Volúmenes Lógicos (LVM)

Configurar los volúmenes cifrados

Configurar los volúmenes iSCSI

#### ▼ Dispositivo RAID0 #0 - 21.5 GB Linux Software RAID Array

> #1 21.5 GB ext4

#### ▼ SCSI3 (0,0,0) (sda) - 10.7 GB ATA VBOX HARDDISK

> #1 primaria 10.7 GB K raid

#### ▼ SCSI4 (0,0,0) (sdb) - 10.7 GB ATA VBOX HARDDISK

> #1 primaria 10.7 GB K raid

Deshacer los cambios realizados a las particiones

Finalizar el particionado y escribir los cambios en el disco

Capturar la pantalla

Ayuda

Retroceder

Continuar

## Particionado de discos

Está editando la partición #1 de Dispositivo RAID0 #0. Esta partición se formateará con sistema de ficheros ext4 transaccional.

Configuración de la partición:

Utilizar como: no utilizar

Borrar los datos de esta partición

Se ha terminado de definir la partición

Capturar la pantalla

Ayuda

Retroceder

Continuar

## Particionado de discos

Cómo usar esta partición:

sistema de ficheros ext4 transaccional

sistema de ficheros ext3 transaccional

sistema de ficheros ext2

sistema de ficheros btrfs transaccional

sistema de ficheros transaccional JFS

sistema de ficheros transaccional XFS

sistema de ficheros FAT16

sistema de ficheros FAT32

área de intercambio

volumen físico para cifrado

volumen físico para LVM

no usar la partición

Capturar la pantalla

Ayuda

Retroceder



## Particionado de discos

Está editando la partición #1 de Dispositivo RAID0 #0. Esta partición se formateará con sistema de ficheros ext4 transaccional. ¡SE DESTRUIRÁN todos los datos en éste!

Configuración de la partición:

Utilizar como: sistema de ficheros ext4 transaccional

Formatear la partición: sí, formatearla

Punto de montaje: ninguno

Opciones de montaje: defaults

Etiqueta: ninguno

Bloques reservados: 5%

Uso habitual: estándar

Borrar los datos de esta partición

Se ha terminado de definir la partición

Capturar la pantalla

Ayuda

Retroceder

Continuar

## Particionado de discos

Punto de montaje para esta partición:

/ - sistema de ficheros raíz

/boot - ficheros estáticos del cargador de arranque

/home - directorios personales de los usuarios

/tmp - ficheros temporales

/usr - datos estáticos

/var - datos variables

/srv - datos de los servicios que ofrece el sistema

/opt - paquetes de aplicaciones añadidas

/usr/local - jerarquía local

Introducir manualmente

No montarla

## Particionado de discos

Está editando la partición #1 de Dispositivo RAID0 #0. Esta partición se formateará con sistema de ficheros ext4 transaccional. ¡SE DESTRUIRÁN todos los datos en éste!

*Configuración de la partición:*

Utilizar como: sistema de ficheros ext4 transaccional

Formatear la partición: sí, formatearla

Punto de montaje: /

Opciones de montaje: defaults

Etiqueta: ninguno

Bloques reservados: 5%

Uso habitual: estándar

Borrar los datos de esta partición

Se ha terminado de definir la partición

Capturar la pantalla

Ayuda

Retroceder

Continuar

## Particionado de discos

Este es un resumen de las particiones y puntos de montaje que tiene configurados actualmente. Seleccione una partición para modificar sus valores (sistema de archivos, puntos de montaje, etc.), el espacio libre para añadir una partición nueva o un dispositivo para inicializar la tabla de particiones.

### Particionado guiado

Configurar RAID por software

Configurar el Gestor de Volúmenes Lógicos (LVM)

Configurar los volúmenes cifrados

Configurar los volúmenes iSCSI

### Dispositivo RAID0 #0 - 21.5 GB Linux Software RAID Array

> #1 21.5 GB F ext4 /

### SCSI3 (0,0,0) (sda) - 10.7 GB ATA VBOX HARDDISK

> #1 primaria 10.7 GB K raid

### SCSI4 (0,0,0) (sdb) - 10.7 GB ATA VBOX HARDDISK

> #1 primaria 10.7 GB K raid

Deshacer los cambios realizados a las particiones

Finalizar el particionado y escribir los cambios en el disco

Capturar la pantalla

Ayuda

Retroceder

Continuar

## Particionado de discos

No ha seleccionado una partición para que se use como espacio de intercambio. El uso de un espacio de intercambio es recomendable para que el sistema pueda hacer un mejor uso de la memoria física disponible y para que se comporte mejor si la memoria física es escasa. Puede sufrir algún problema durante la instalación si no tiene suficiente memoria física.

La instalación continuará sin espacio de intercambio si no vuelve al menú de particionado y asigna un punto de montaje a la partición de intercambio.

¿Desea volver al menú de particionado?

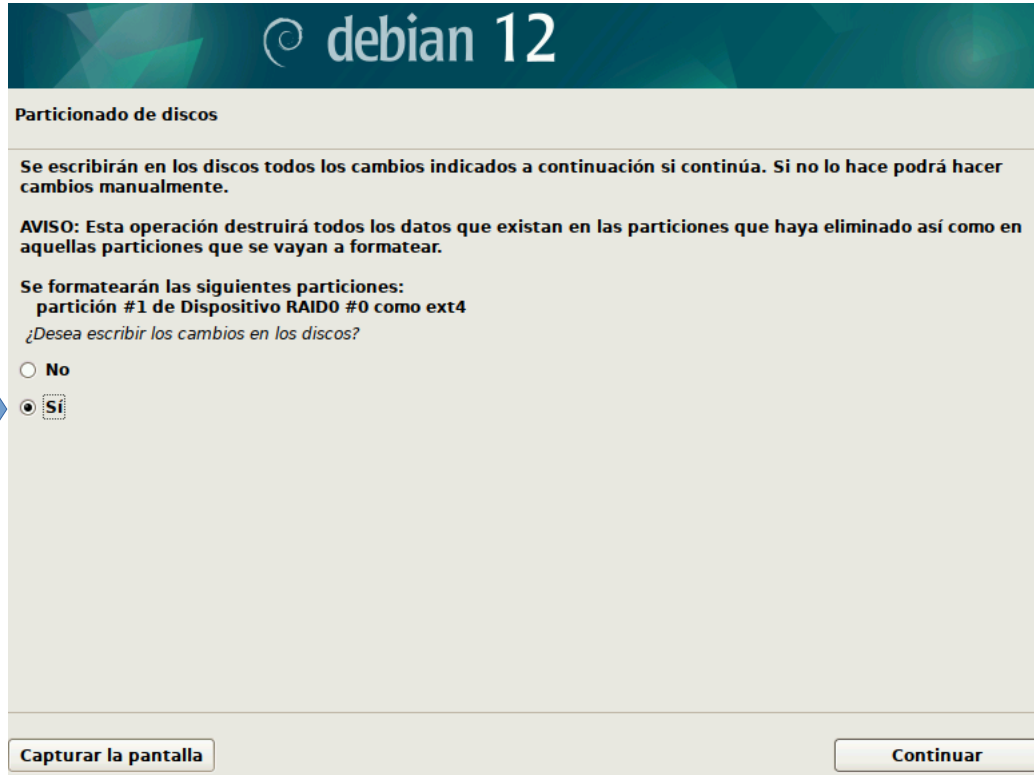
☒ No

☐ Sí

Capturar la pantalla

Retroceder

Continuar



## Instalando el S.O en RAID 0




## mdstat

El archivo `/proc/mdstat` enumera los volúmenes existentes y sus estados.

`cat /proc/mdstat`

```
root@debian:~# cat /proc/mdstat
Personalities : [raid0] [linear] [multipath] [raid1] [raid6] [raid5] [raid4] [raid10]
md0 : active raid0 sda1[0] sdb1[1]
      20948992 blocks super 1.2 512k chunks

unused devices: (none)
root@debian:~#
```



**mdadm --detail /dev/md0**

**mdadm -D /dev/md1**

```
root@debian:~# mdadm --detail /dev/md0
/dev/md0:
    Version : 1.2
  Creation Time : Mon Oct  2 12:14:21 2023
    Raid Level : raid0
    Array Size : 20948992 (19.98 GiB 21.45 GB)
    Raid Devices : 2
    Total Devices : 2
    Persistence : Superblock is persistent

    Update Time : Mon Oct  2 12:14:21 2023
      State : clean
    Active Devices : 2
    Working Devices : 2
    Failed Devices : 0
    Spare Devices : 0


    Layout : -unknown-
    Chunk Size : 512K

Consistency Policy : none


    Name : debian:0 (local to host debian)
    UUID : 59c1b60d:183f63b6:f9ea64c8:d64cbb4b
    Events : 0

   Number  Major   Minor   RaidDevice State
    -----
     0       8       1         0     active sync  /dev/sda1
     1       8      17         1     active sync  /dev/sdb1
root@debian:~#
```

**Si un disco falla en RAID 0**

**¿Que sucede?**

**Vamos a simularlo en la VM ...**



## PERDIDA DE UN DISCO EN RAID 0, LO DESCONECTAMOS DESDE VirtualBox

```
root@debian:~# [ 3540.298010] sd 3:0:0:0: rejecting I/O to offline device
[ 3540.298184] I/O error, dev sdb, sector 8541576 op 0x1:(WRITE) flags 0x800 phys_seg 2 prio class
[ 3540.298355] Aborting journal on device md0-8.
[ 3540.300017] EXT4-fs error (device md0): ext4_journal_check_start:83: comm systemd-journal: Detec
ed aborted journal
[ 3540.300582] EXT4-fs (md0): Remounting filesystem read-only
```

```
root@debian:~# mdadm --detail /dev/md0
/dev/md0:
    Version : 1.2
  Creation Time : Mon Oct  2 12:14:21 2023
    Raid Level : raid0
    Array Size : 20948992 (19.98 GiB 21.45 GB)
    Raid Devices : 2
    Total Devices : 2
 Persistence : Superblock is persistent

    Update Time : Mon Oct  2 12:14:21 2023
      State : clean, FAILED
    Active Devices : 2
    Working Devices : 2
    Failed Devices : 0
    Spare Devices : 0


    Layout : -unknown-
    Chunk Size : 512K

Consistency Policy : none


    Name : debian:0 (local to host debian)
    UUID : 59c1b60d:183f63b6:f9ea64c8:d64cbb4b
    Events : 0

   Number Major Minor RaidDevice State
      0     8      1        0     active sync  /dev/sda1
      1     8     17        1     active sync  missing

root@debian:~#
```

# Espacios de almacenamiento en Windows

- **Los espacios simples** están diseñados para aumentar el rendimiento, pero no protegen los archivos en caso de errores de la unidad. Son más indicados para datos temporales (como archivos de representación de vídeo), archivos temporales de editores de imagen y archivos de objeto de compilador intermedios. Los espacios simples requieren al menos dos unidades para ser útiles.
- **Los espacios de reflejo** están diseñados para aumentar el rendimiento y proteger los archivos contra errores de la unidad ya que guardan varias copias. Los espacios de reflejo doble realizan dos copias de los archivos y pueden tolerar errores en una unidad, mientras que los espacios de reflejo triple pueden tolerar errores en dos unidades. Los espacios de reflejo están indicados para almacenar una amplia variedad de datos, desde un recurso compartido de archivos de uso general a una biblioteca de VHD. Cuando un espacio de reflejo se formatea con el Sistema de archivos resistente (ReFS), Windows mantiene automáticamente la integridad de los datos, lo que hace que los archivos sean aún más resistentes ante errores de la unidad. Los espacios simetría de dos vías requieren al menos dos unidades y los espacios simetría de tres vías requieren al menos cinco.
- **Los espacios de paridad** están diseñados para aumentar la eficiencia del almacenamiento y proteger los archivos en caso de errores de la unidad ya que guardan varias copias de ellos. Los espacios de paridad están indicados para el archivado de datos y para la retransmisión por streaming de medios, como música y vídeos. Este diseño de almacenamiento requiere al menos tres unidades para protegerte en caso de error de una unidad, y al menos siete unidades para protegerte en caso de error de dos unidades.

## Actividad extra aúlica

- 1) Identificar los métodos de espacios de almacenamiento de datos en múltiples discos en Microsoft Windows.
- 2) Exponer en forma teórica los distintos métodos existentes.
- 3) Implementar espacios de paridad en Microsoft Windows Virtualizado, y exponerlo en la presentación.

GRUPO 1  
GRUPO 2  
GRUPO 3  
GRUPO 4  
GRUPO 5  
GRUPO 6  
GRUPO 7  
GRUPO 8  
GRUPO 9  
GRUPO 10

