

Solución 2.2: Práctica de RAID 5 con mdadm

Descripción de la tarea

Realiza el RAID5 con la herramienta mdadm:

Pasos de la tarea

1. Configurar un RAID 5 utilizando la herramienta mdadm con cuatro discos de 10 GB cada uno, obteniendo un almacenamiento total de 30 GB, ya que 10 GB se destinarán al cálculo de la paridad.
 2. Se añadirá un disco de 30 GB del cual se utilizarán 10 GB como disco de repuesto (hot spare).
 3. Simular la falla de uno de los discos activos para comprobar cómo el disco de repuesto entra en funcionamiento automáticamente.
-

Índice

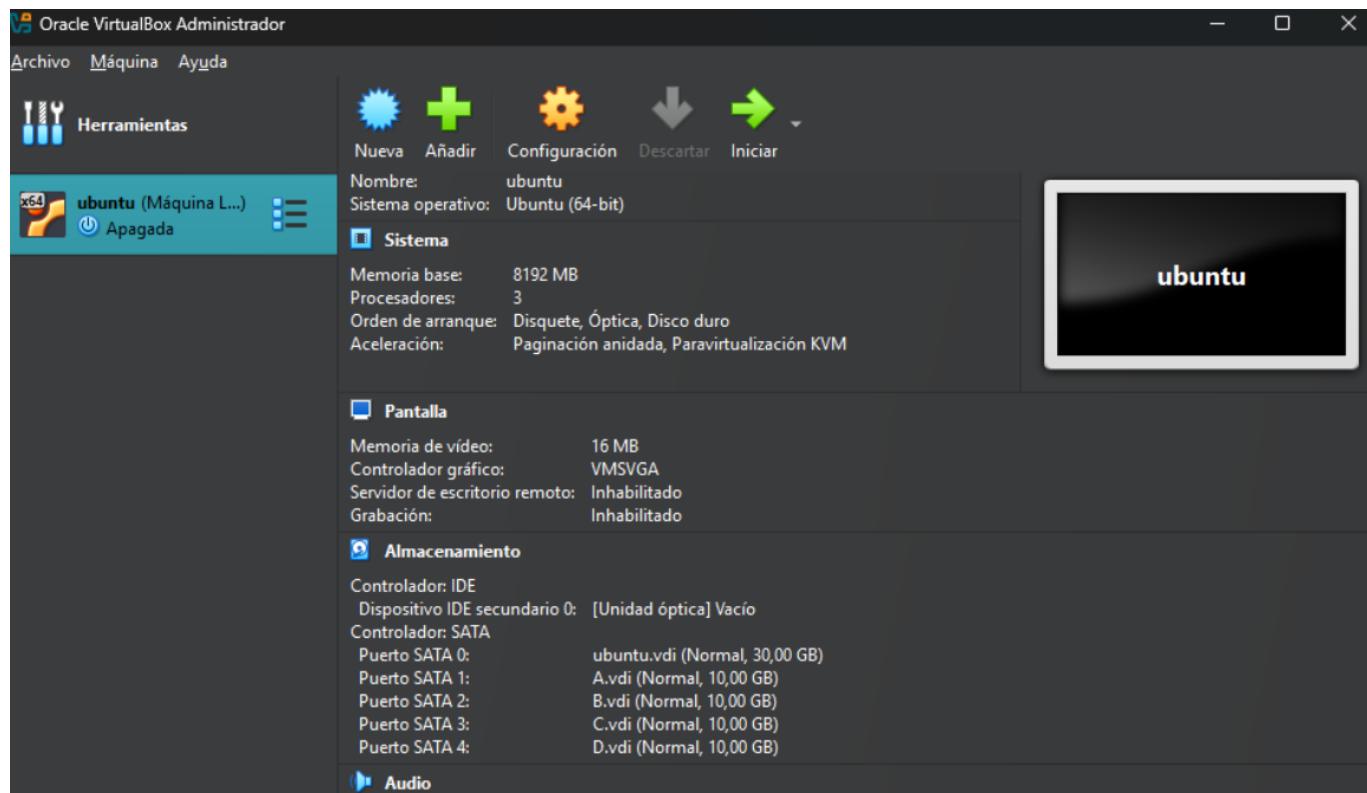
Introducción

Configuraremos un RAID 5 utilizando la herramienta mdadm con cuatro discos de 10 GB cada uno, obteniendo un almacenamiento total de 30 GB, ya que 10 GB se destinarán al cálculo de la paridad. Además, se añadirá un disco de 30 GB del cual se utilizarán 10 GB como disco de repuesto (hot spare). Posteriormente, se simulará la falla de uno de los discos activos para comprobar cómo el disco de repuesto entra en funcionamiento automáticamente.

Praparación de los discos

Configuración de almacenamiento

Insertamos los 4 discos de 10GB.



Preparación de los discos

Abriremos la máquina y en un terminal ejecutaremos el comando "sudo su" para entrar como administrador. Comprobaremos que los discos son reconocidos por la máquina utilizando el comando `lsblk -e7`.

```
sara@sara-VirtualBox:~$ sudo su
[sudo] contraseña para sara:
root@sara-VirtualBox:/home/sara# lsblk -e7
NAME   MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINTS
sda      8:0    0  30G  0 disk
└─sda1   8:1    0    1M  0 part
└─sda2   8:2    0  30G  0 part /
sdb      8:16   0  10G  0 disk
sdc      8:32   0  10G  0 disk
sdd      8:48   0  10G  0 disk
sde      8:64   0  10G  0 disk
sr0     11:0    1 1024M 0 rom
root@sara-VirtualBox:/home/sara#
```

Una vez veamos que los discos se reconocen procedemos a darles formato gpt utilizando el comando "parted -s /dev/sd... mklabel gpt" y posteriormente realizando una partición primaria con el comando "parted -s /dev/sd... mkpart primary X% X%".

```
root@sara-VirtualBox:/home/sara# parted -s /dev/sdb mklabel gpt
root@sara-VirtualBox:/home/sara# parted -s /dev/sdb mkpart primary 0% 100%
root@sara-VirtualBox:/home/sara# parted -s /dev/sdc mklabel gpt
root@sara-VirtualBox:/home/sara# parted -s /dev/sdc mkpart primary 0% 100%
root@sara-VirtualBox:/home/sara# parted -s /dev/sdd mklabel gpt
root@sara-VirtualBox:/home/sara# parted -s /dev/sdd mkpart primary 0% 100%
root@sara-VirtualBox:/home/sara# parted -s /dev/sde mklabel gpt
root@sara-VirtualBox:/home/sara# parted -s /dev/sde mkpart primary 0% 100%
root@sara-VirtualBox:/home/sara#
```

Una vez realizada las particiones, comprobaremos que se han creado usando el comando `parted -s /dev/sd... print`.

```
root@sara-VirtualBox:/home/sara# parted -s /dev/sdb print
Modelo: ATA VBOX HARDDISK (scsi)
Disco /dev/sdb: 10,7GB
Tamaño de sector (lógico/físico): 512B/512B
Tabla de particiones: gpt
Banderas de disco:
```

| Número | Inicio | Fin | Tamaño | Sistema de archivos | Nombre | Banderas |
|--------|--------|--------|--------|---------------------|--------|----------|
| 1 | 1049kB | 10,7GB | 10,7GB | | | primary |

```
root@sara-VirtualBox:/home/sara#
```

```
root@sara-VirtualBox:/home/sara# parted -s /dev/sdd print
Modelo: ATA VBOX HARDDISK (scsi)
Disco /dev/sdd: 10,7GB
Tamaño de sector (lógico/físico): 512B/512B
Tabla de particiones: gpt
Banderas de disco:
```

| Número | Inicio | Fin | Tamaño | Sistema de archivos | Nombre | Banderas |
|--------|--------|--------|--------|---------------------|--------|----------|
| 1 | 1049kB | 10,7GB | 10,7GB | | | primary |

```
root@sara-VirtualBox:/home/sara#
```

```
root@sara-VirtualBox:/home/sara# parted -s /dev/sdd print
Modelo: ATA VBOX HARDDISK (scsi)
Disco /dev/sdd: 10,7GB
Tamaño de sector (lógico/físico): 512B/512B
Tabla de particiones: gpt
Banderas de disco:

Número  Inicio   Fin     Tamaño  Sistema de archivos  Nombre  Banderas
 1       1049kB  10,7GB  10,7GB               primary

root@sara-VirtualBox:/home/sara# █
root@sara-VirtualBox:/home/sara# parted -s /dev/sde print
Modelo: ATA VBOX HARDDISK (scsi)
Disco /dev/sde: 10,7GB
Tamaño de sector (lógico/físico): 512B/512B
Tabla de particiones: gpt
Banderas de disco:

Número  Inicio   Fin     Tamaño  Sistema de archivos  Nombre  Banderas
 1       1049kB  10,7GB  10,7GB               primary

root@sara-VirtualBox:/home/sara#
```

Creación del RAID 5

1. Primero instalaremos el comando mdadm con el que trabajaremos en esta práctica.
2. Usaremos el comando `apt install mdadm -y`.
3. Una vez instalado comprobamos el nombre de los discos con el comando usado anteriormente “`lsblk -e7`”.

```
root@sara-VirtualBox:/home/sara# lsblk -e7
NAME   MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINTS
sda      8:0    0  30G  0 disk
└─sda1   8:1    0   1M  0 part
  └─sda2   8:2    0  30G  0 part /
sdb      8:16   0  10G  0 disk
└─sdb1   8:17   0  10G  0 part
sdc      8:32   0  10G  0 disk
└─sdc1   8:33   0  10G  0 part
sdd      8:48   0  10G  0 disk
└─sdd1   8:49   0  10G  0 part
sde      8:64   0  10G  0 disk
└─sde1   8:65   0  10G  0 part
sr0     11:0    1 1024M 0 rom
root@sara-VirtualBox:/home/sara#
```

Uniremos todas las particiones en un mismo disco `mdadm -C /dev/md0 -l raid5 -n4 /dev/sdb1 /dev/sdc1 /dev/sdd1 /dev/sde1`.

```
root@sara-VirtualBox:/home/sara# mdadm -C /dev/md0 -l raid5 -n4 /dev/sdb1 /dev/sdc1 /dev/sdd1 /dev/sde1
mdadm: Defaulting to version 1.2 metadata
mdadm: array /dev/md0 started.
```

Y comprobamos que se hayan unido.

```
root@sara-VirtualBox:/home/sara# lsblk -e7
NAME   MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE  MOUNTPOINTS
sda      8:0    0  30G  0 disk
└─sda1   8:1    0   1M  0 part
└─sda2   8:2    0  30G  0 part  /
sdb      8:16   0  10G  0 disk
└─sdb1   8:17   0  10G  0 part
  └─md0   9:0    0  30G  0 raid5
sdc      8:32   0  10G  0 disk
└─sdc1   8:33   0  10G  0 part
  └─md0   9:0    0  30G  0 raid5
sdd      8:48   0  10G  0 disk
└─sdd1   8:49   0  10G  0 part
  └─md0   9:0    0  30G  0 raid5
sde      8:64   0  10G  0 disk
└─sde1   8:65   0  10G  0 part
  └─md0   9:0    0  30G  0 raid5
sr0     11:0    1 1024M 0 rom
root@sara-VirtualBox:/home/sara#
```

Visualizamos el funcionamiento con el comando "mdadm --detail /dev/md0"

```
/dev/md0:
      Version : 1.2
      Creation Time : Fri Mar  7 12:23:44 2025
      Raid Level : raid5
      Array Size : 31423488 (29.97 GiB 32.18 GB)
      Used Dev Size : 10474496 (9.99 GiB 10.73 GB)
      Raid Devices : 4
      Total Devices : 4
      Persistence : Superblock is persistent

      Update Time : Fri Mar  7 12:25:14 2025
                  State : clean
      Active Devices : 4
      Working Devices : 4
      Failed Devices : 0
      Spare Devices : 0

      Layout : left-symmetric
      Chunk Size : 512K

Consistency Policy : resync

      Name : sara-VirtualBox:0 (local to host sara-VirtualBox)
      UUID : aadba679:96825992:4e081fe1:ba1dd3d2
      Events : 18

      Number  Major  Minor  RaidDevice State
          0      8       17        0  active sync  /dev/sdb1
          1      8       33        1  active sync  /dev/sdc1
          2      8       49        2  active sync  /dev/sdd1
          4      8       65        3  active sync  /dev/sde1
root@sara-VirtualBox:/home/sara#
```

Una vez realizado esto, es necesario configurar todo para que al reiniciar la máquina los datos queden guardados `mdadm --detail --scan | grep md0 | tee -a /etc/mdadm/mdadm.conf`

```
root@sara-VirtualBox:/home/sara# mdadm --detail --scan | grep md0 | tee -a /etc/mdadm/mdadm.conf
ARRAY /dev/md0 metadata=1.2 UUID=aadba679:96825992:4e081fe1:ba1dd3d2
root@sara-VirtualBox:/home/sara#
```

Hacemos una update `update-initramfs -u`.

```
root@sara-VirtualBox:/home/sara# update-initramfs -u
update-initramfs: Generating /boot/initrd.img-6.11.0-17-generic
root@sara-VirtualBox:/home/sara#
```

Formateamos discos md0.

```
root@sara-VirtualBox:/home/sara# mksfs.ext4 /dev/md0
mke2fs 1.47.0 (5-Feb-2023)
Se está creando un sistema de ficheros con 7855872 bloques de 4k y 1966080 nodos-i
UUID del sistema de ficheros: be0499ad-5d4c-4081-9203-a15d292adbe5
Respaldos del superbloque guardados en los bloques:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632, 2654208,
    4096000

Reservando las tablas de grupo: hecho
Escribiendo las tablas de nodos-i: hecho
Creando el fichero de transacciones (32768 bloques): hecho
Escribiendo superbloques y la información contable del sistema de archivos: hecho
```

Ahora montamos el RAID. Es necesario crear el punto de montaje `mkdir /mnt/RAID5`. Ahora montamos `mount /dev/md0 /mnt/RAID5`.

```
root@sara-VirtualBox:/home/sara# mkdir /mnt/RAID5 && mount /dev/md0 /mnt/RAID5
root@sara-VirtualBox:/home/sara#
```

```
root@sara-VirtualBox:/home/sara# lsblk -e7
NAME      MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE  MOUNTPOINTS
sda        8:0     0   30G  0 disk
└─sda1     8:1     0    1M  0 part
└─sda2     8:2     0   30G  0 part  /
sdb        8:16    0   10G  0 disk
└─sdb1     8:17    0   10G  0 part
  └─md0     9:0     0   30G  0 raid5 /mnt/RAID5
sdc        8:32    0   10G  0 disk
└─sdc1     8:33    0   10G  0 part
  └─md0     9:0     0   30G  0 raid5 /mnt/RAID5
sdd        8:48    0   10G  0 disk
└─sdd1     8:49    0   10G  0 part
  └─md0     9:0     0   30G  0 raid5 /mnt/RAID5
sde        8:64    0   10G  0 disk
└─sde1     8:65    0   10G  0 part
  └─md0     9:0     0   30G  0 raid5 /mnt/RAID5
sr0       11:0     1 1024M 0 rom
root@sara-VirtualBox:/home/sara#
```

Por seguridad, vamos a copiar el contenido del fichero fstab a uno que vamos a crear, por si hay algún fallo al configurarlo, poder recuperar lo hecho.

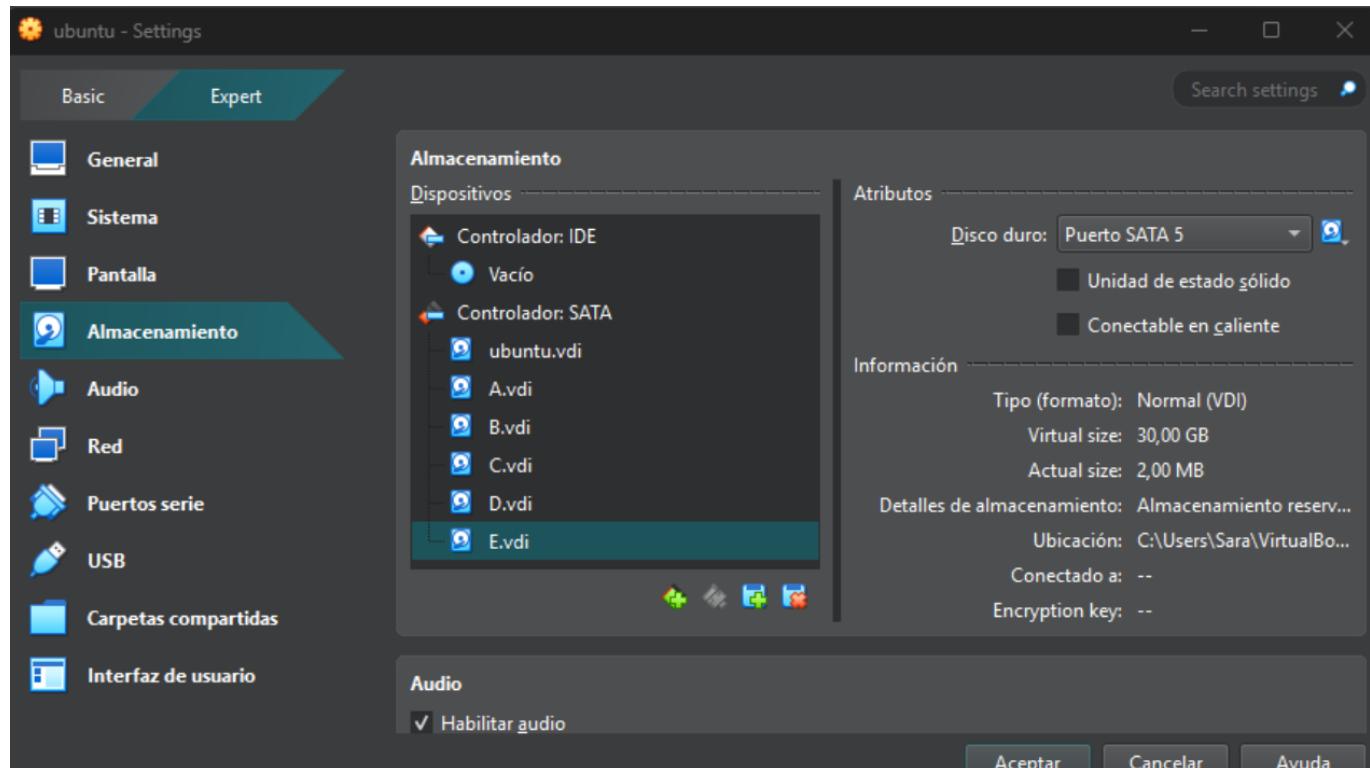
```
root@sara-VirtualBox:/home/sara# cp -pv /etc/fstab /etc/fstab_viejo  
'/etc/fstab' -> '/etc/fstab_viejo'  
root@sara-VirtualBox:/home/sara# █
```

Añadimos la línea `/dev/md0 /mnt/RAID5 ext4 defaults,nofail,discard 0 0` al fichero `/etc/fstab`.

```
root@sara-VirtualBox:/home/sara# echo "/dev/md0 /mnt/RAID5 ext4 defaults,nofail,discard 0 0" | tee -a /etc/fstab  
/dev/md0 /mnt/RAID5 ext4 defaults,nofail,discard 0 0  
root@sara-VirtualBox:/home/sara#
```

Disco HOT SPARE

En caso de falla de alguno de los discos, podemos tener un disco de respaldo que se monte solo. Añadimos otro disco a la máquina.



Comprobamos que se ha añadido correctamente el disco `lsblk -e7`.

```
root@sara-VirtualBox:/home/sara# lsblk -ef
lsblk: fallo al analizar la lista 'f'
root@sara-VirtualBox:/home/sara# lsblk -e7
NAME      MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE  MOUNTPOINTS
sda        8:0    0   30G  0 disk
└─sda1     8:1    0    1M  0 part
└─sda2     8:2    0   30G  0 part  /
sdb        8:16   0   10G  0 disk
└─sdb1     8:17   0   10G  0 part
  └─md0     9:0    0   30G  0 raid5 /mnt/RAID5
sdc        8:32   0   10G  0 disk
└─sdc1     8:33   0   10G  0 part
  └─md0     9:0    0   30G  0 raid5 /mnt/RAID5
sdd        8:48   0   10G  0 disk
└─sdd1     8:49   0   10G  0 part
  └─md0     9:0    0   30G  0 raid5 /mnt/RAID5
sde        8:64   0   10G  0 disk
└─sde1     8:65   0   10G  0 part
  └─md0     9:0    0   30G  0 raid5 /mnt/RAID5
 sdf       8:80   0   30G  0 disk
sr0       11:0    1 1024M 0 rom
root@sara-VirtualBox:/home/sara# 
```

Ahora haremos la partición del disco, como hicimos con los anteriores.

```
root@sara-VirtualBox:/home/sara# parted -s /dev/sdf mklabel gpt
root@sara-VirtualBox:/home/sara# parted -s /dev/sdf mkpart primary 0% 34%
root@sara-VirtualBox:/home/sara# 
```

Es un disco de 30 GB y solo necesitamos 10 GB así que cogeremos el 34% del disco.

Añadimos el disco al raid.

```
root@sara-VirtualBox:/home/sara# mdadm --manage /dev/md0 --add /dev/sdf1
mdadm: added /dev/sdf1
root@sara-VirtualBox:/home/sara# 
```

Comprobamos que se ha añadido correctamente.

```
root@sara-VirtualBox:/home/sara# lsblk -e7
NAME   MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE  MOUNTPOINTS
sda      8:0    0  30G  0 disk
└─sda1   8:1    0   1M  0 part
└─sda2   8:2    0  30G  0 part  /
sdb      8:16   0  10G  0 disk
└─sdb1   8:17   0  10G  0 part
  └─md0    9:0    0  30G  0 raid5 /mnt/RAID5
sdc      8:32   0  10G  0 disk
└─sdc1   8:33   0  10G  0 part
  └─md0    9:0    0  30G  0 raid5 /mnt/RAID5
sdd      8:48   0  10G  0 disk
└─sdd1   8:49   0  10G  0 part
  └─md0    9:0    0  30G  0 raid5 /mnt/RAID5
sde      8:64   0  10G  0 disk
└─sde1   8:65   0  10G  0 part
  └─md0    9:0    0  30G  0 raid5 /mnt/RAID5
 sdf     8:80   0  30G  0 disk
└─sdf1   8:81   0 10,2G 0 part
  └─md0    9:0    0  30G  0 raid5 /mnt/RAID5
sr0     11:0   1 1024M 0 rom
root@sara-VirtualBox:/home/sara#
```

```
Cada 1,0s: md... sara-VirtualBox: Fri Mar 7 13:37:20 2025

/dev/md0:
    Version : 1.2
    Creation Time : Fri Mar 7 12:23:44 2025
    Raid Level : raid5
    Array Size : 31423488 (29.97 GiB 32.18 GB)
    Used Dev Size : 10474496 (9.99 GiB 10.73 GB)
    Raid Devices : 4
    Total Devices : 5
    Persistence : Superblock is persistent

    Update Time : Fri Mar 7 13:25:48 2025
    State : clean
    Active Devices : 4
    Working Devices : 5
    Failed Devices : 0
    Spare Devices : 1

    Layout : left-symmetric
    Chunk Size : 512K

Consistency Policy : resync

    Name : sara-VirtualBox:0 (local to host sara
-VirtualBox)
    UUID : aadba679:96825992:4e081fe1:ba1dd3d2
    Events : 19

    Number  Major  Minor  RaidDevice State
        0      8      17          0  active sync  /dev/
sdb1
```

Comprobaciones de errores

Vamos a simular que uno de los discos que tiene nuestro raid falla.

Vamos a hacer fallar el disco /dev/sde1 `mdadm - -manage /dev/md0 - -fail /dev/sde1`.

En este punto comprobamos que salta un fallo, hay solo 3 discos trabajando y que ha empezado una cuenta en el Rebuild Status.

```
Cada 1,0s: mdadm --de... sara-VirtualBox: Fri Mar 7 13:39:57 2025

/dev/md0:
    Version : 1.2
    Creation Time : Fri Mar 7 12:23:44 2025
    Raid Level : raid5
    Array Size : 31423488 (29.97 GiB 32.18 GB)
    Used Dev Size : 10474496 (9.99 GiB 10.73 GB)
    Raid Devices : 4
    Total Devices : 5
    Persistence : Superblock is persistent

    Update Time : Fri Mar 7 13:39:56 2025
                State : clean, degraded, recovering
    Active Devices : 3
    Working Devices : 4
    Failed Devices : 1
    Spare Devices : 1

    Layout : left-symmetric
    Chunk Size : 512K

Consistency Policy : resync

    Rebuild Status : 6% complete

        Name : sara-VirtualBox:0 (local to host sara-Virtual
Box)
        UUID : aadba679:96825992:4e081fe1:ba1dd3d2
        Events : 22

Number  Major  Minor  RaidDevice State
```

Una vez terminado, comprobamos que un disco seguirá en fallo y que siguen 4 trabajando en estado limpio.

```
Cada 1,0s: mdadm --de... sara-VirtualBox: Fri Mar 7 13:40:56 2025

/dev/md0:
      Version : 1.2
      Creation Time : Fri Mar 7 12:23:44 2025
      Raid Level : raid5
      Array Size : 31423488 (29.97 GiB 32.18 GB)
      Used Dev Size : 10474496 (9.99 GiB 10.73 GB)
      Raid Devices : 4
      Total Devices : 5
      Persistence : Superblock is persistent

      Update Time : Fri Mar 7 13:40:50 2025
                  State : clean
      Active Devices : 4
      Working Devices : 4
      Failed Devices : 1
      Spare Devices : 0

      Layout : left-symmetric
      Chunk Size : 512K

Consistency Policy : resync

      Name : sara-VirtualBox:0 (local to host sara-Virtual
Box)
      UUID : aadba679:96825992:4e081fe1:ba1dd3d2
      Events : 38

      Number  Major  Minor  RaidDevice State
          0      8      17        0  active sync  /dev/sdb1
          1      8      33        1  active sync  /dev/sdc1
```

Aquí podemos ver que el disco sdf1 ocupó el lugar del sde1 al fallar este último.

```
Consistency Policy : resync

      Name : sara-VirtualBox:0  (local to host sara-VirtualBox)
      UUID : aadba679:96825992:4e081fe1:ba1dd3d2
      Events : 38

      Number  Major  Minor  RaidDevice State
          0      8      17      0      active sync  /dev/sdb1
          1      8      33      1      active sync  /dev/sdc1
          2      8      49      2      active sync  /dev/sdd1
          5      8      81      3      active sync  /dev/sdf1
          4      8      65      -      faulty    /dev/sde1
root@sara-VirtualBox:/home/sara#
```