

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU**

**Facultad de Ciencias e Ingeniería**

**ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS**

**LABORATORIO 1**

**Alumno:** Saymon Nicho

**Profesor:** Mario Carpio

**Horario:** 0781

Lima, 27 de agosto del 2024

<b>PREGUNTA 1</b>	<b>3</b>
Figura 1.1. Lista de volúmenes en AWS	3
<b>PREGUNTA 2</b>	<b>4</b>
Figura 2.1. Apertura del Administrador de discos (Disk Management)	4
Creación de Volumen RAID 5	4
Figura 2.2. Creación del volumen RAID 5	4
Figura 2.3. Elección de los 3 volúmenes para la creación del RAID 5	5
Figura 2.4. Dejamos el volumen sin letra identificadora	5
Figura 2.5. Información resumida de la operación realizada	6
Figura 2.6. Volúmenes particionados luego de crear el RAID 5	6
Creación de volumen RAID 1	7
Figura 2.7. Elección de los 2 primeros volúmenes para crear el RAID 1	7
Figura 2.8. Volúmenes particionados luego de crear el RAID 1	7
Figura 2.9. Asignación de letras identificadoras a los volúmenes	8
Figura 2.10. Volúmenes con las letras identificadoras asignadas	9
<b>PREGUNTA 3</b>	<b>10</b>
Figura 3.1. Conexión a la instancia de Ubuntu	10
Figura 3.2. Revisión de la bandera –size en el manual de mdadm	10
Figura 3.3. Creación del volumen lógico RAID 5 con mdadm	11
Figura 3.4. Creación del sistema de archivos ext4	11
Figura 3.5. Listado final de las particiones montadas	12
<b>PREGUNTA 4</b>	<b>12</b>
Particiones con el esquema de Master Boot Record	12
Figura 4.1. Creación de un volumen de 20GB	13
Figura 4.2. Asociación del volumen creado a la instancia de Windows Server 2022	13
Figura 4.3. Lista de volúmenes en AWS actualizada	14
Figura 4.4. Inicialización del volumen como MBR	14
Figura 4.5. Creación de una partición simple de 4GB	14
Figura 4.6. Cuatro particiones en el esquema MBR	15
Figura 4.7. Extensión de una partición de 4GB a 6GB	15
Figura 4.8. Volumen extendido hasta los 6GB	16
Obtener 4 particiones primarias	16
Figura 4.9. Volumen de 20GB libre de nuevo	17
Figura 4.10. Conversión del volumen a GPT	17
Figura 4.11. Volumen con 5 particiones de 4GB aproximadamente	18
<b>PREGUNTA 5</b>	<b>18</b>
Figura 5.1. Activación de la virtualización	18
Figura 5.2. Desactivación de los puertos I/O	19
Figura 5.3. Activación de la contraseña para modificar la configuración de la BIOS	19

# PREGUNTA 1

Se procede a crear los 3 volúmenes de montaje para la instancia de Windows Server 2022 y 3 para la de Ubuntu. Estos se pueden ver en la plataforma de AWS:

The screenshot shows the AWS EBS Volumes page for the 'us-east-1' region. The main table lists 8 volumes, grouped by instance:

Volume ID	Type	Size	IOPS	Throughput	Snapshot ID	Created	Availability Zone
vol-01499aff5e3fcc506	gp3	12 GiB	3000	125	-	2024/08/27 10:55 GMT-4	us-east-1a
vol-0a25fb61e381a76	gp2	8 GiB	100	-	snap-08fad53...	2024/08/27 09:40 GMT-4	us-east-1a
vol-0a22cc42c845d943a	gp3	12 GiB	3000	125	-	2024/08/27 10:55 GMT-4	us-east-1a
vol-0c89d9c49567ed098	gp3	12 GiB	3000	125	-	2024/08/27 10:55 GMT-4	us-east-1a
vol-0cc3792345eed9d53	gp2	30 GiB	100	-	snap-0575db1...	2024/08/27 10:05 GMT-4	us-east-1b
vol-05b14b4c8f8a8043f	gp3	12 GiB	3000	125	-	2024/08/27 10:53 GMT-4	us-east-1b
vol-0bc8080ffd0abd91f	gp3	12 GiB	3000	125	-	2024/08/27 10:54 GMT-4	us-east-1b
vol-03d4db5a100a55257	gp3	12 GiB	3000	125	-	2024/08/27 10:54 GMT-4	us-east-1b

A modal window titled 'Fault tolerance for all volumes in this Region' is open, showing a 'Snapshot summary' table:

Recently backed up volumes / Total # volumes	Last updated on Tue, Aug 27, 2024, 03:22:23 PM (GMT-04:00)
0 / 8	Data Lifecycle Manager default policy for EBS Snapshots status Failed to fetch default policy status

Figura 1.1. Lista de volúmenes en AWS

Los datos de estos volúmenes asociados a las instancias se encuentran en la siguiente tabla:

	ID	Punto de montaje
Instancia Ubuntu us-east-1a	vol-01499aff5e3fcc506	/dev/sdx
	vol-0a22cc42c845d943a	/dev/sdy
	vol-0c89d9c49567ed098	/dev/sdz
Instancia Windows Server 2022 us-east-1b	vol-05b14b4c8f8a8043f	xvdb
	vol-0bc8080ffd0abd91f	xvdc
	vol-03d4db5a100a55257	xvdd

# PREGUNTA 2

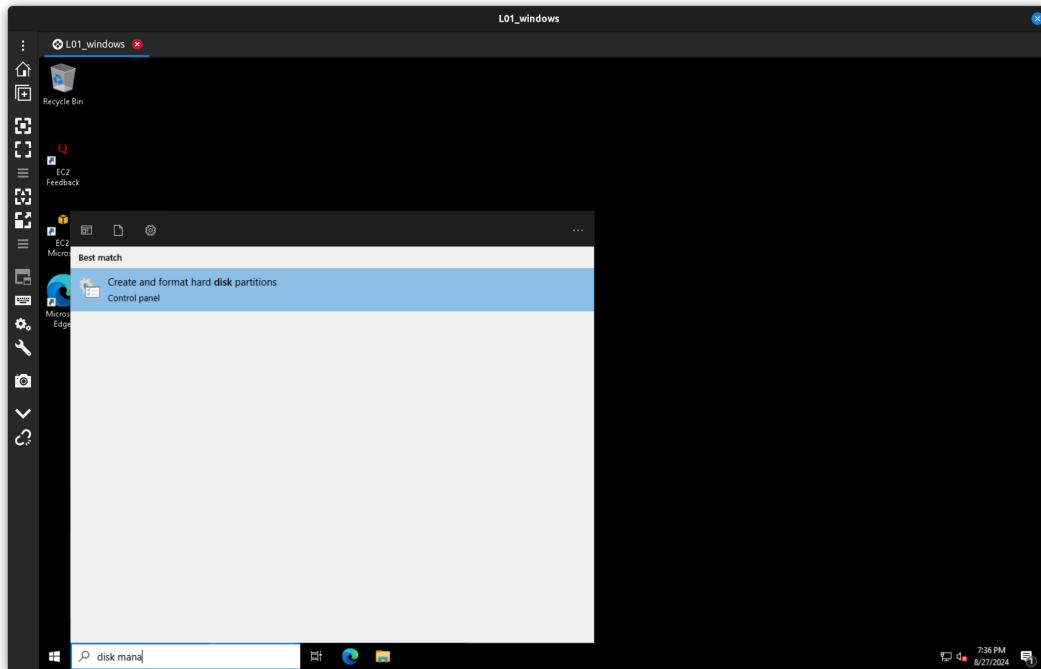


Figura 2.1. Apertura del Administrador de discos (Disk Management)

## Creación de Volumen RAID 5

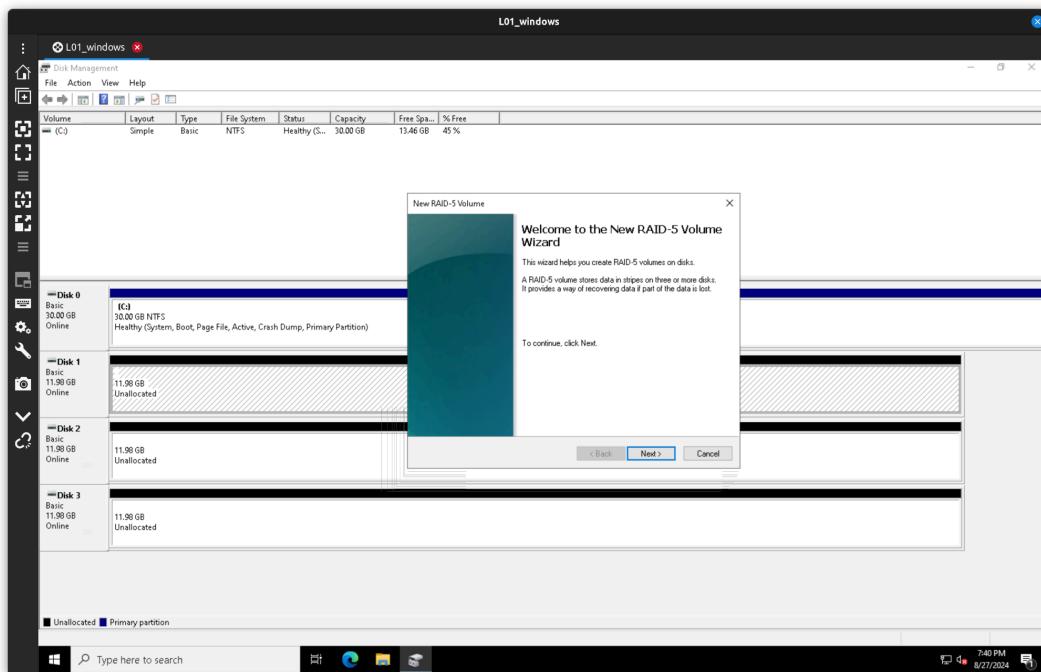


Figura 2.2. Creación del volumen RAID 5

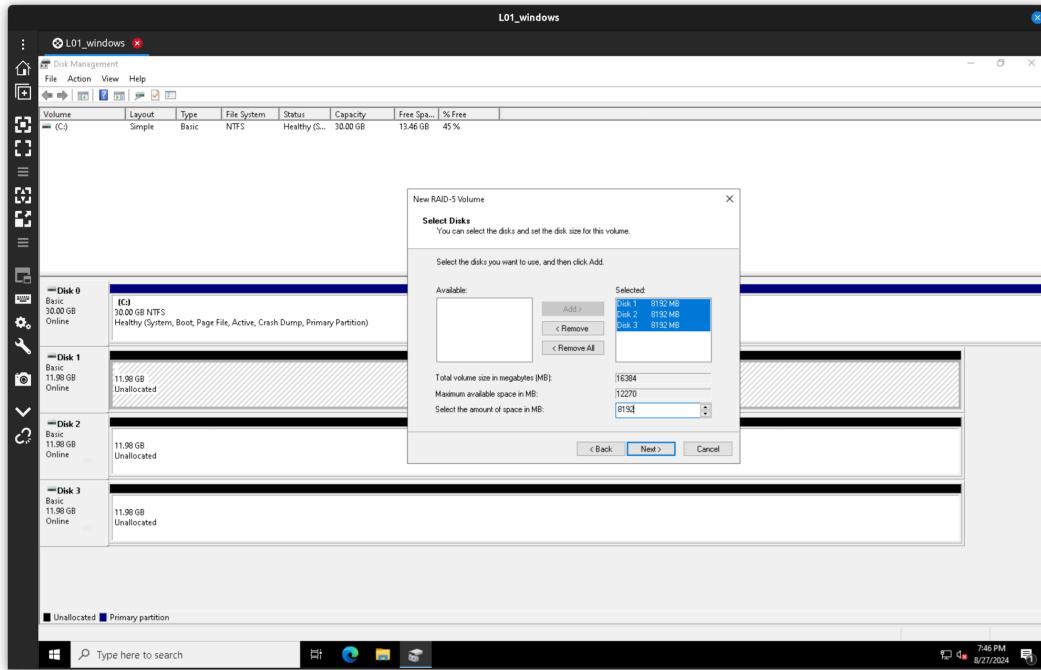


Figura 2.3. Elección de los 3 volúmenes para la creación del RAID 5

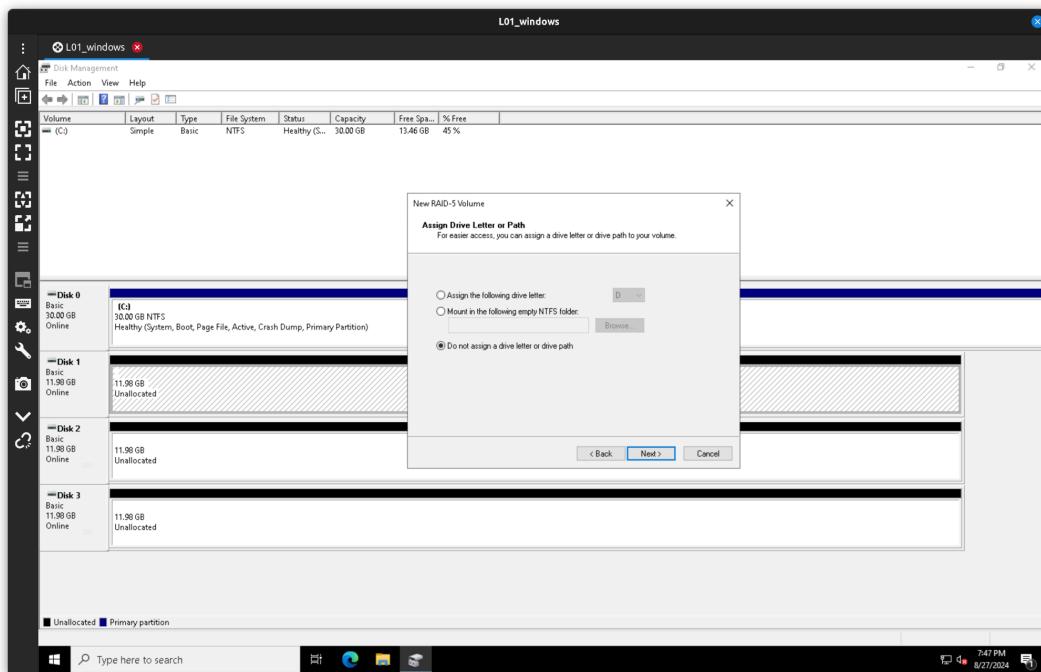


Figura 2.4. Dejamos el volumen sin letra identificadora

Finalmente, se muestra el resumen de las operaciones realizadas.

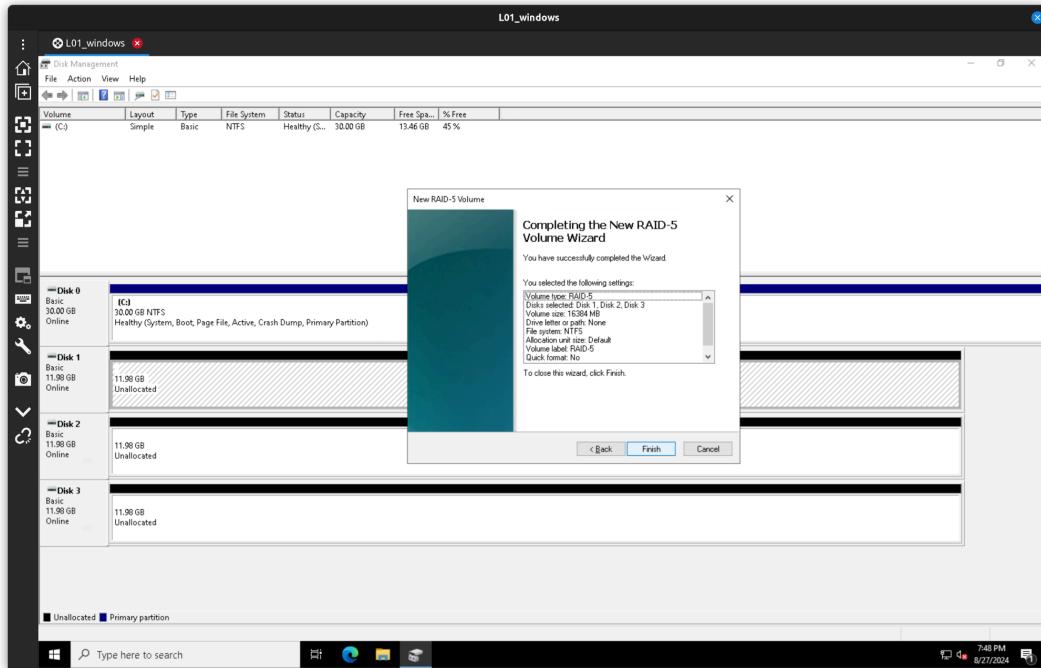


Figura 2.5. Información resumida de la operación realizada

Podemos notar como se ha creado el volumen lógico RAID-5.

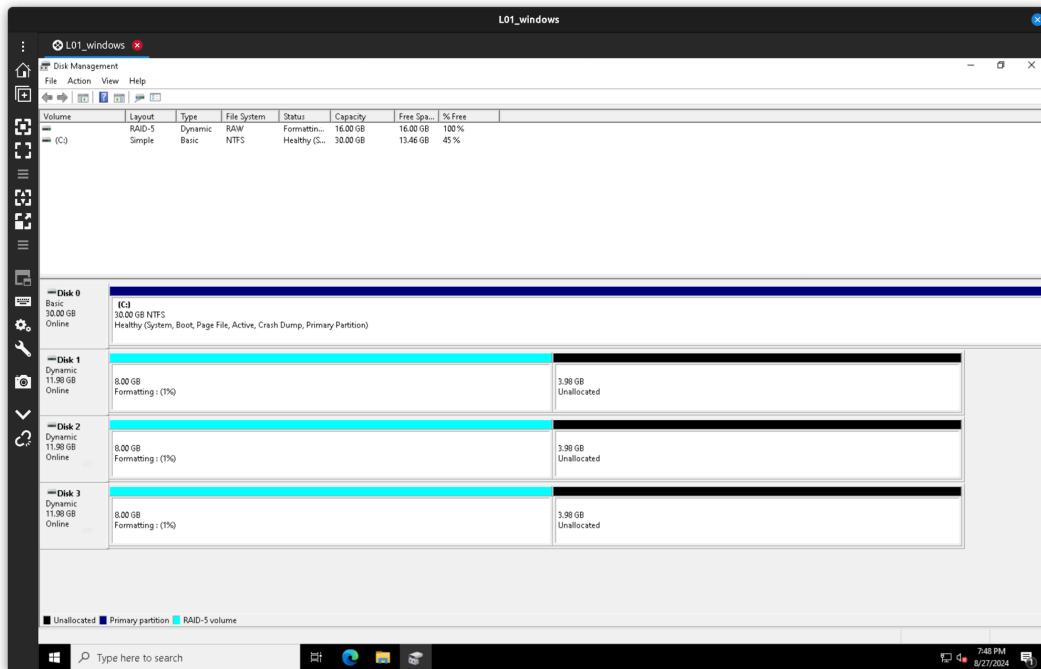


Figura 2.6. Volúmenes particionados luego de crear el RAID 5

# Creación de volumen RAID 1

Ahora, para el volumen RAID 1, asignamos 2048MB dado que es equivalente a 2GB.

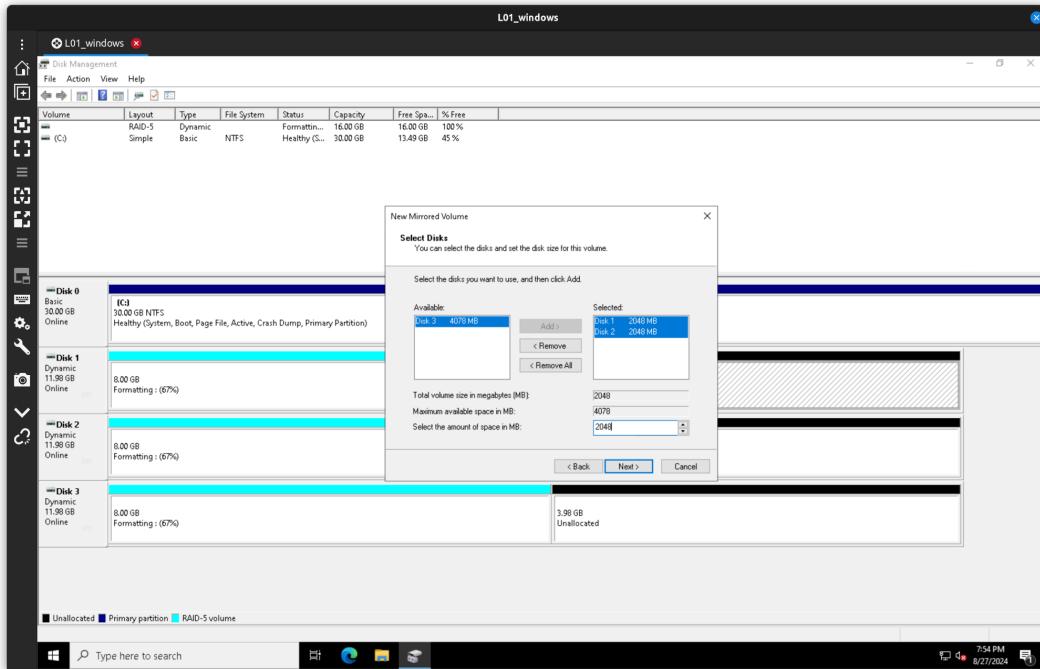


Figura 2.7. Elección de los 2 primeros volúmenes para crear el RAID 1

El resultado obtenido se muestra a continuación:

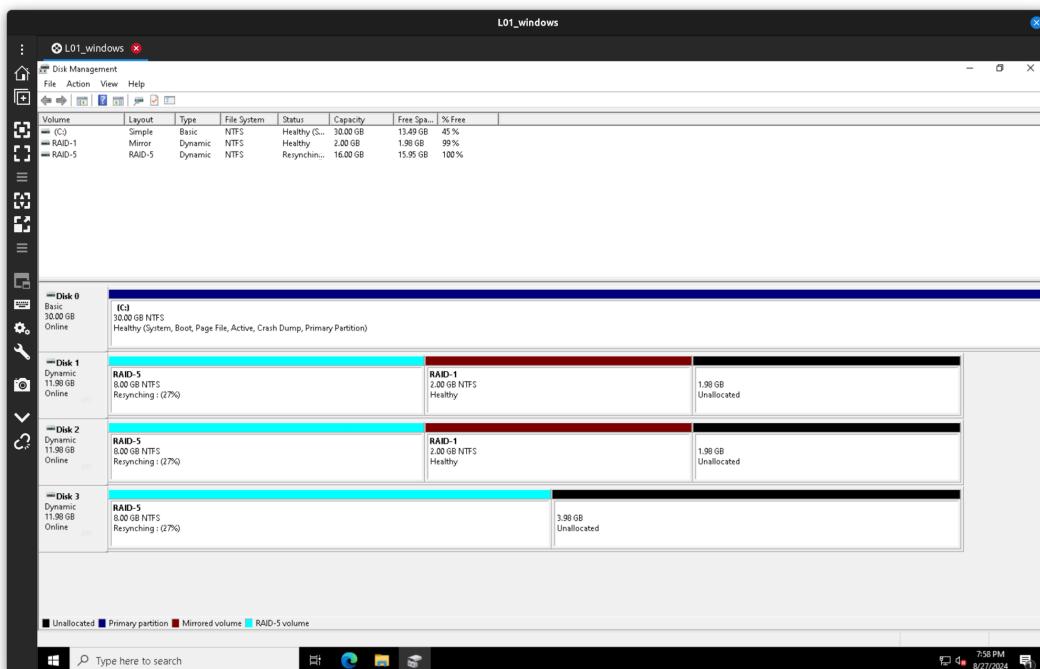


Figura 2.8. Volúmenes particionados luego de crear el RAID 1

El espacio que queda sin asignar en cada uno de los volúmenes es:

- Volumen 1: 1.98GB
- Volumen 2: 1.98GB
- Volumen 3: 3.98GB

Ahora, les asignamos las letras a los volúmenes:

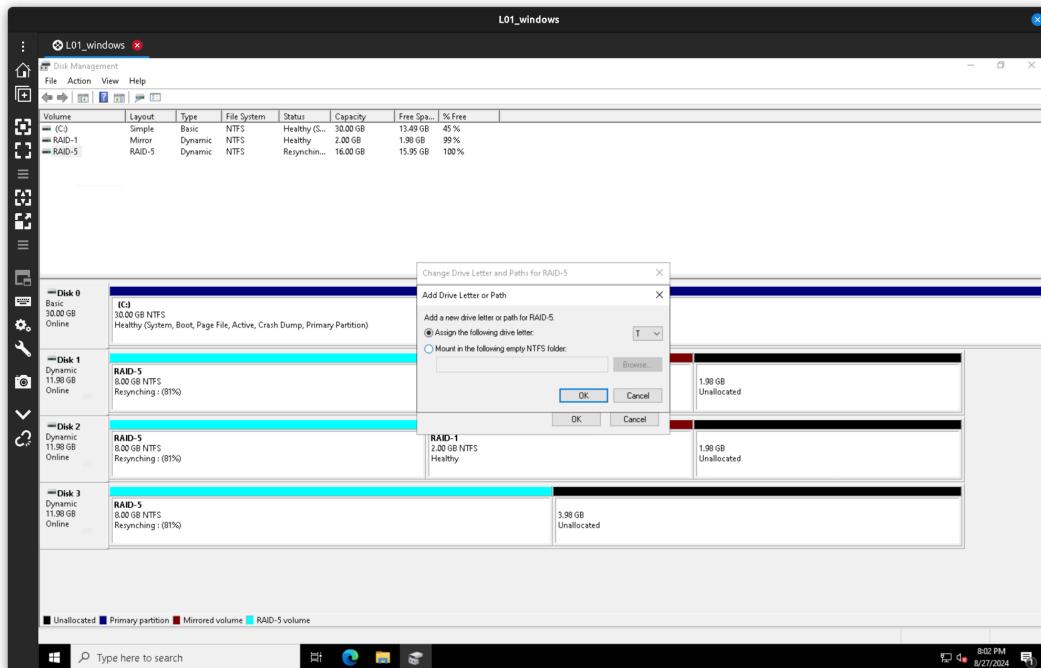


Figura 2.9. Asignación de letras identificadoras a los volúmenes

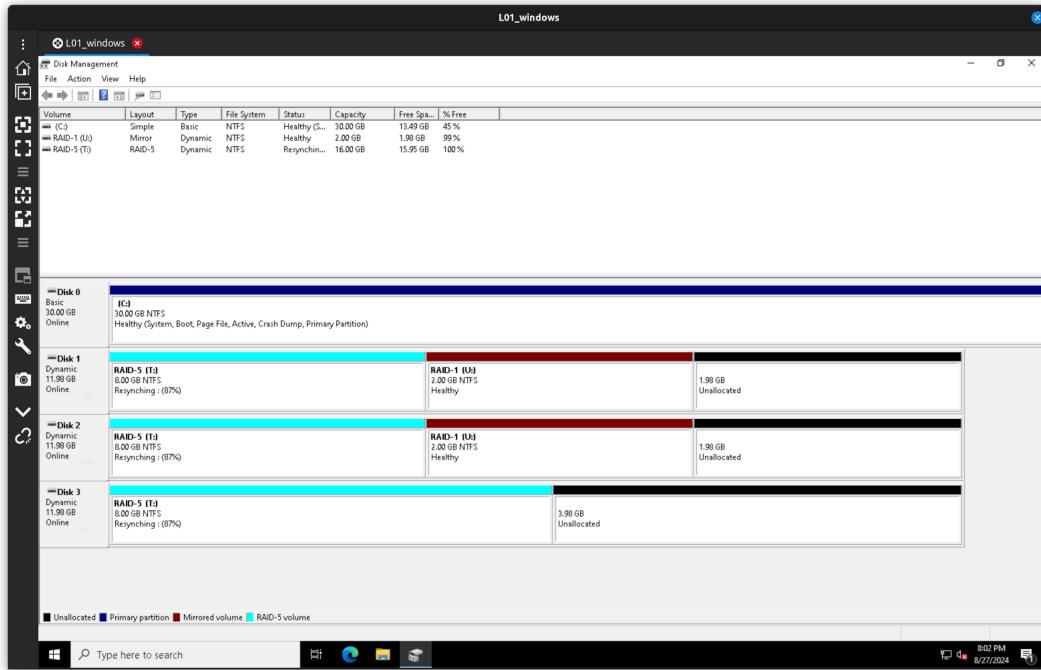
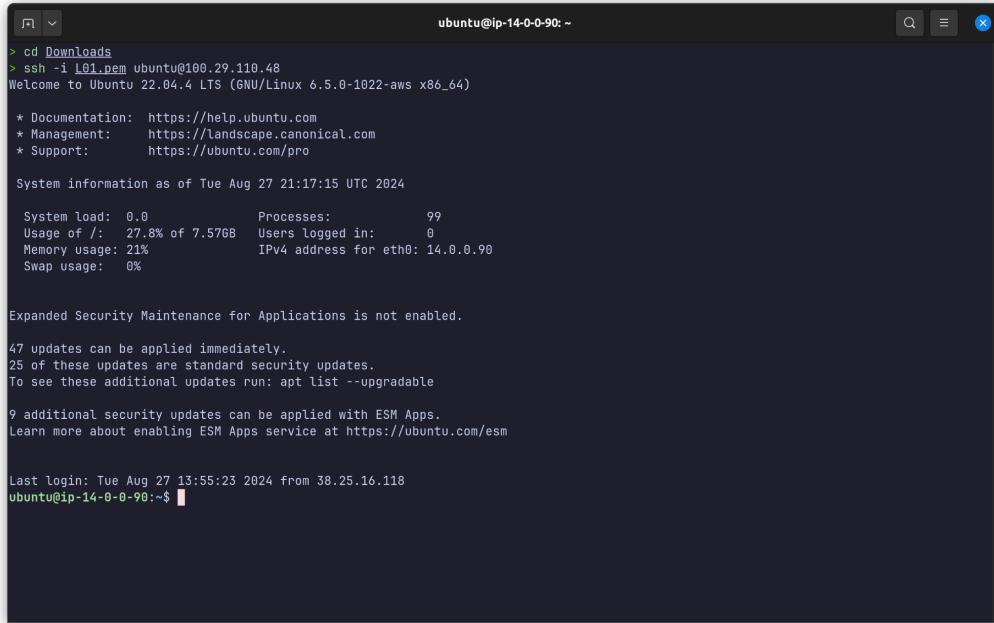


Figura 2.10. Volúmenes con las letras identificadoras asignadas

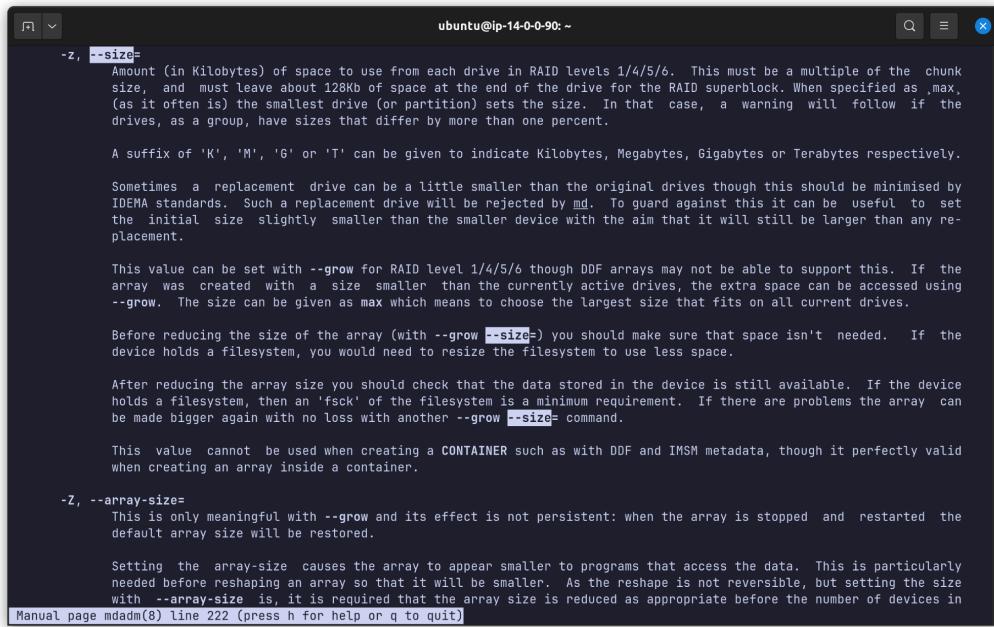
Una **ventaja** de RAID 1 con respecto a RAID 5 es que la **escritura es más rápida** ya que solo se emplean 2 volúmenes y básicamente la información almacenada es redundante, mientras que en el RAID 5 se mantiene la información repartida en varios volúmenes y en un último volumen siempre se debe actualizar el bit de paridad correspondiente. El cálculo de este bit de paridad es el que genera mayor demora en la escritura. Por otro lado, una **desventaja** de RAID 1 es que tiene **una mayor redundancia y desaprovecha la memoria**, mientras que **RAID 5 aprovecha en mejor medida los volúmenes de espacio** usados al no tener que generar copias, sino sólo usar la paridad de los bits..

# PREGUNTA 3



The screenshot shows a terminal window titled "ubuntu@ip-14-0-0-90:~". The session starts with the command "cd Downloads" followed by "ssh -i L01.pem ubuntu@100.29.110.48". It then displays the standard Ubuntu welcome message: "Welcome to Ubuntu 22.04.4 LTS (GNU/Linux 6.5.0-1022-aws x86\_64)". Below this, it shows system information as of Tuesday, August 27, 2024, at 21:17:15 UTC. The system load is 0.0, usage of / is 27.8% of 7.57GB, memory usage is 21%, and swap usage is 0%. It also indicates that expanded security maintenance for applications is not enabled, with 47 updates available, 25 of which are standard security updates. The user is prompted to run "apt list --upgradable" to see additional updates. It notes that 9 additional security updates can be applied with ESM Apps. The last login was on Tuesday, August 27, 2024, from IP 38.25.16.118.

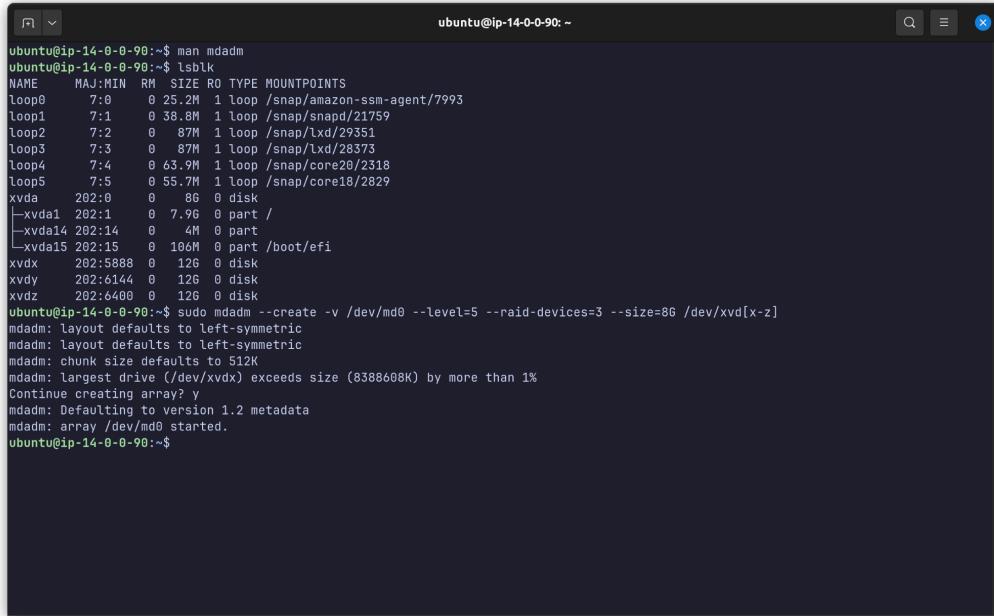
Figura 3.1. Conexión a la instancia de Ubuntu



The screenshot shows a terminal window displaying the man page for the "mdadm" command, specifically focusing on the "-size" option. The page explains that "-size" specifies the amount of space to use from each drive in RAID levels 1/4/5/6. It must be a multiple of the chunk size and leave about 128KB at the end of the drive for the RAID superblock. If specified as "max", it uses the smallest drive (or partition) as the size. A warning follows if drives in a group have sizes differing by more than one percent. It notes that a suffix of 'K', 'M', 'G' or 'T' can be used to indicate Kilobytes, Megabytes, Gigabytes or Terabytes respectively. The page also discusses replacement drives being slightly smaller than original ones and the use of "--grow" for RAID levels 1/4/5/6. It advises caution when reducing array sizes, especially if they hold filesystems, and notes that array sizes must be valid when creating arrays inside containers. The page concludes with information about array sizes appearing smaller to programs and the need to set them before reshaping arrays.

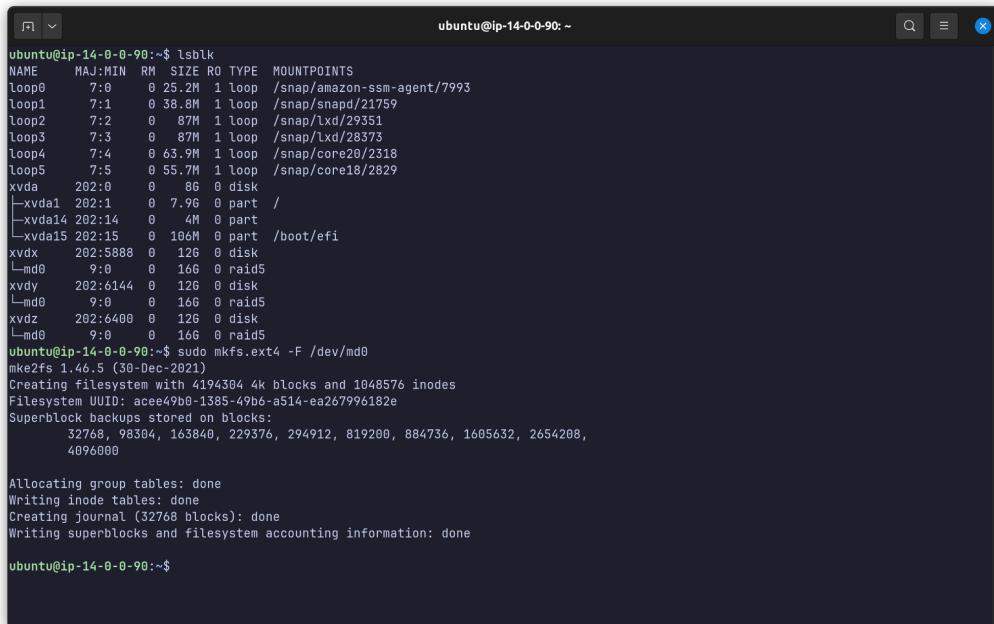
Figura 3.2. Revisión de la bandera **-size** en el manual de **mdadm**

Usamos el comando mdadm con la bandera **-size=8G** para que se tomen 8GB de cada volumen al crear el volumen lógico RAID 5.



```
ubuntu@ip-14-0-0-90:~$ man mdadm
ubuntu@ip-14-0-0-90:~$ lsblk
NAME   MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINTS
loop0    7:0      0 25.2M  1 loop /snap/amazon-ssm-agent/7993
loop1    7:1      0 38.8M  1 loop /snap/snapd/21759
loop2    7:2      0  87M  1 loop /snap/lxd/29351
loop3    7:3      0  87M  1 loop /snap/lxd/28373
loop4    7:4      0 63.9M  1 loop /snap/core20/2318
loop5    7:5      0 55.7M  1 loop /snap/core18/2829
xvda   202:0      0   8G  0 disk
└─xvda1 202:1      0  7.9G 0 part /
  └─xvda14 202:14     0   4M 0 part
  └─xvda15 202:15     0 106M 0 part /boot/efi
xvdx   202:5888     0 12G  0 disk
xvdy   202:6144     0 12G  0 disk
xvdz   202:6400     0 12G  0 disk
ubuntu@ip-14-0-0-90:~$ sudo mdadm --create -v /dev/md0 --level=5 --raid-devices=3 --size=8G /dev/xvd[x-z]
mdadm: layout defaults to left-symmetric
mdadm: layout defaults to left-symmetric
mdadm: chunk size defaults to 512K
mdadm: largest drive (/dev/xvdx) exceeds size (8388608K) by more than 1%
Continue creating array? y
mdadm: Defaulting to version 1.2 metadata
mdadm: array /dev/md0 started.
ubuntu@ip-14-0-0-90:~$
```

Figura 3.3. Creación del volumen lógico RAID 5 con `mdadm`



```
ubuntu@ip-14-0-0-90:~$ lsblk
NAME   MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINTS
loop0    7:0      0 25.2M  1 loop /snap/amazon-ssm-agent/7993
loop1    7:1      0 38.8M  1 loop /snap/snapd/21759
loop2    7:2      0  87M  1 loop /snap/lxd/29351
loop3    7:3      0  87M  1 loop /snap/lxd/28373
loop4    7:4      0 63.9M  1 loop /snap/core20/2318
loop5    7:5      0 55.7M  1 loop /snap/core18/2829
xvda   202:0      0   8G  0 disk
└─xvda1 202:1      0  7.9G 0 part /
  └─xvda14 202:14     0   4M 0 part
  └─xvda15 202:15     0 106M 0 part /boot/efi
xvdx   202:5888     0 12G  0 disk
xvdy   202:6144     0 12G  0 disk
xvdz   202:6400     0 12G  0 disk
└─md0    9:0      0 166G 0 raid5
  xvdy  202:6144     0 12G 0 disk
  └─md0    9:0      0 166G 0 raid5
  xvdz  202:6400     0 12G 0 disk
  └─md0    9:0      0 166G 0 raid5
ubuntu@ip-14-0-0-90:~$ sudo mkfs.ext4 -F /dev/md0
mkfs.ext4 1.46.5 (30-Dec-2021)
Creating filesystem with 4194304 4k blocks and 1048576 inodes
Filesystem UUID: acee49b0-1385-49b6-a514-ea267996182e
Superblock backups stored on blocks:
      32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632, 2654208,
      4096000

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
ubuntu@ip-14-0-0-90:~$
```

Figura 3.4. Creación del sistema de archivos ext4

```
ubuntu@ip-14-0-0-90:~$ sudo mkdir /opt/md0
ubuntu@ip-14-0-0-90:~$ sudo mount /dev/md0 /opt/md0
ubuntu@ip-14-0-0-90:~$ lsblk
NAME   MAJ:MIN RM SIZE RO TYPE  MOUNTPOINTS
loop0    7:0     0 25.2M  1 loop  /snap/amazon-ssm-agent/7993
loop1    7:1     0 38.8M  1 loop  /snap/snapd/21759
loop2    7:2     0  87M  1 loop  /snap/lxd/29351
loop3    7:3     0  87M  1 loop  /snap/lxd/28373
loop4    7:4     0 63.9M  1 loop  /snap/core20/2318
loop5    7:5     0 55.7M  1 loop  /snap/core18/2829
xvda   202:0    0   8G  0 disk
└─xvda1 202:1    0  7.9G 0 part /
  ├─xvda14 202:14   0   4M 0 part
  └─xvda15 202:15   0 196M 0 part /boot/efi
xvdx   202:5888  0 126  0 disk
└─md0    9:0     0 16G  0 raid5 /opt/md0
xvdy   202:6144  0 126  0 disk
└─md0    9:0     0 16G  0 raid5 /opt/md0
xvdz   202:6400  0 126  0 disk
└─md0    9:0     0 16G  0 raid5 /opt/md0
ubuntu@ip-14-0-0-90:~$ lsblk -o NAME,SIZE,FSTYPE,TYPE,MOUNTPOINT | grep md0
└─md0    16G ext4      raid5 /opt/md0
└─md0    16G ext4      raid5 /opt/md0
└─md0    16G ext4      raid5 /opt/md0
ubuntu@ip-14-0-0-90:~$
```

Figura 3.5. Listado final de las particiones montadas

## PREGUNTA 4

---

### Particiones con el esquema de Master Boot Record

Creamos un nuevo volumen de 20GB en la consola de AWS.

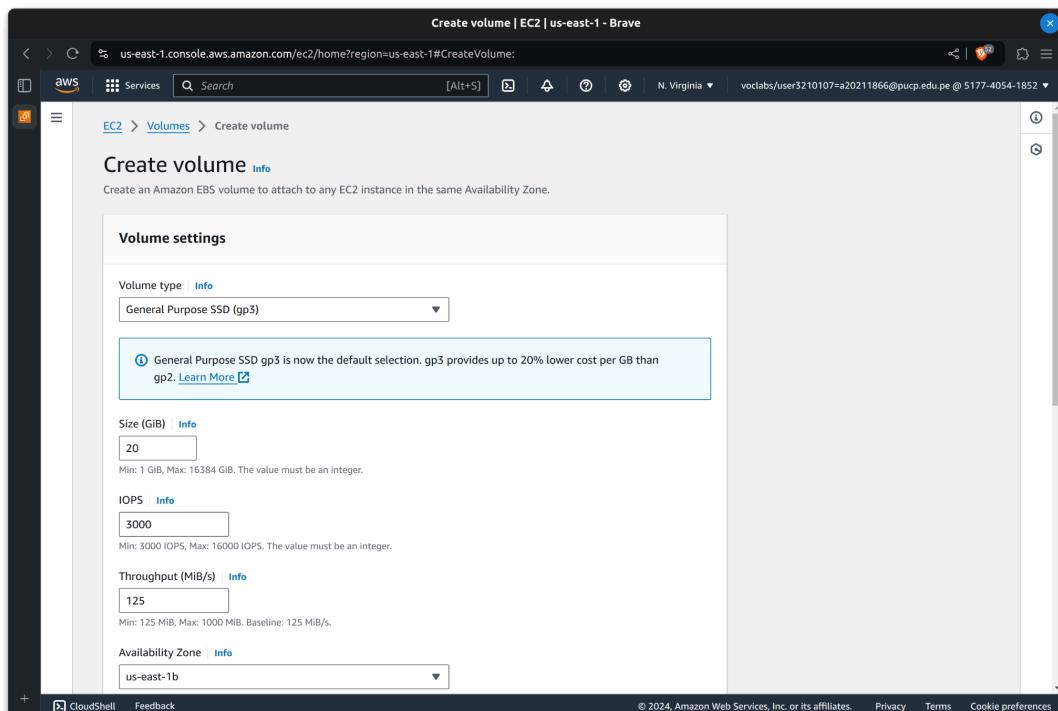


Figura 4.1. Creación de un volumen de 20GB

El ID de este nuevo volumen es **vol-0d5f2a9f060ade2d8**.

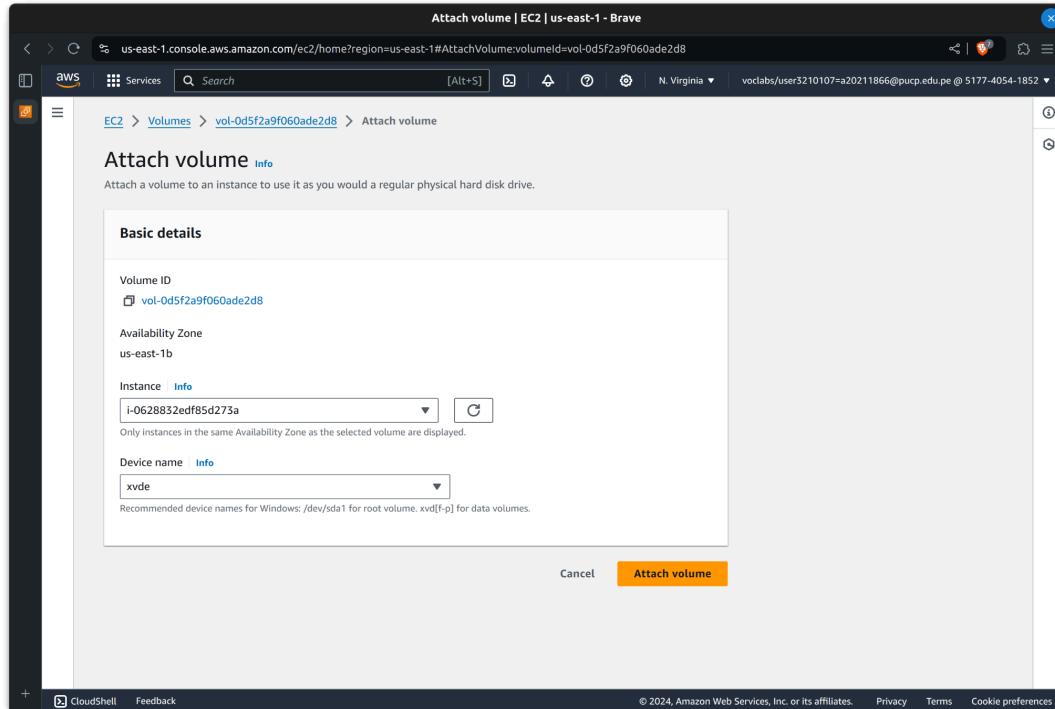


Figura 4.2. Asociación del volumen creado a la instancia de Windows Server 2022

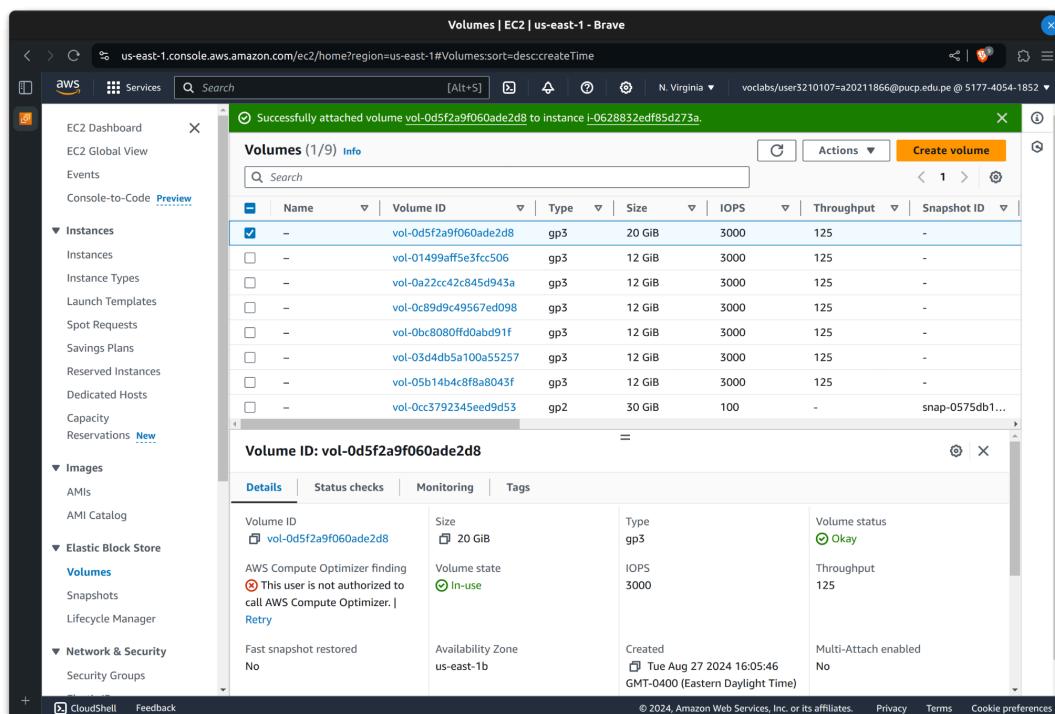


Figura 4.3. Lista de volúmenes en AWS actualizada

Inicializamos el disco como MBR.

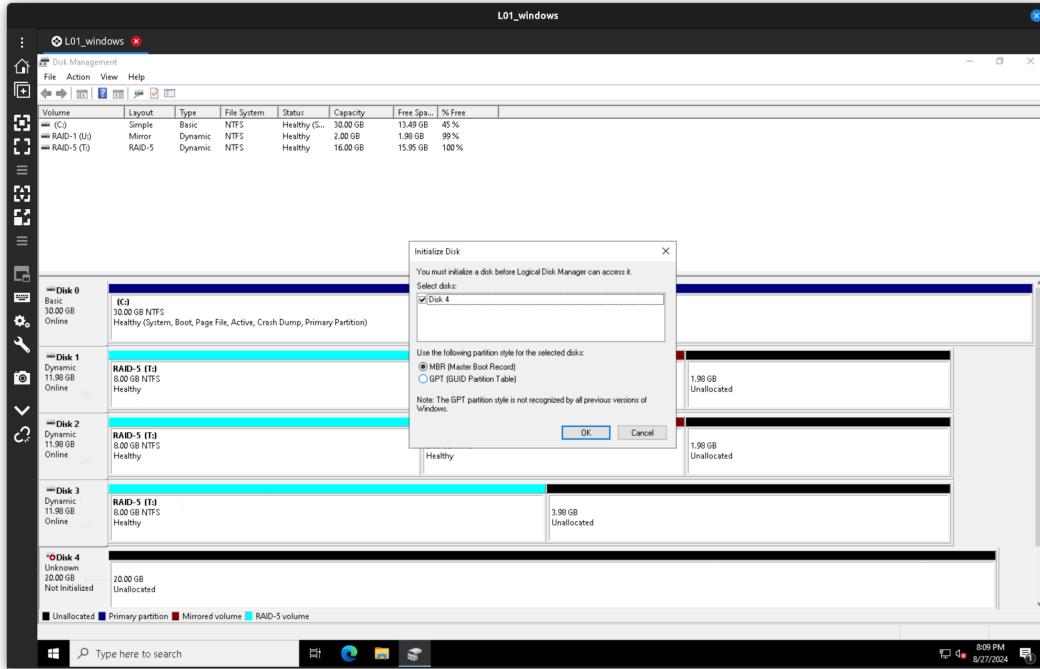


Figura 4.4. Inicialización del volumen como MBR

Creamos las 4 particiones de 4GB.

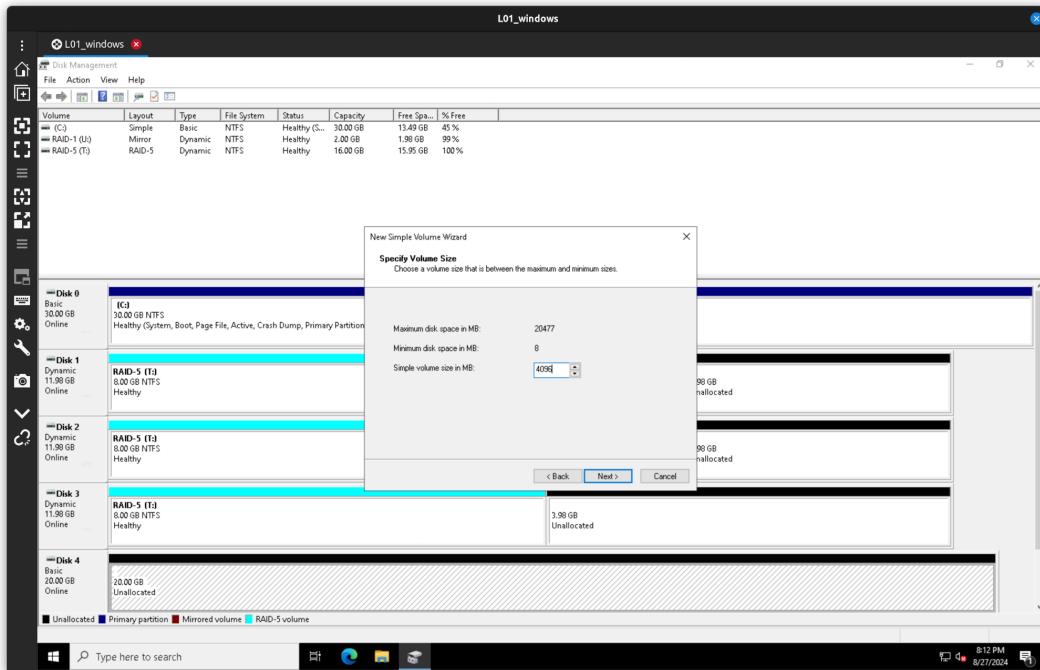


Figura 4.5. Creación de una partición simple de 4GB

El esquema de particiones solo soporta hasta máximo 4 particiones principales, por lo que tras crear la cuarta, el **espacio restante se considera solo como espacio libre, pero que no puede ser particionado físicamente**. Para obtener 5 particiones, habría que extender alguna de las otras 4 particiones hasta los 8GB y luego particionarla lógicamente.

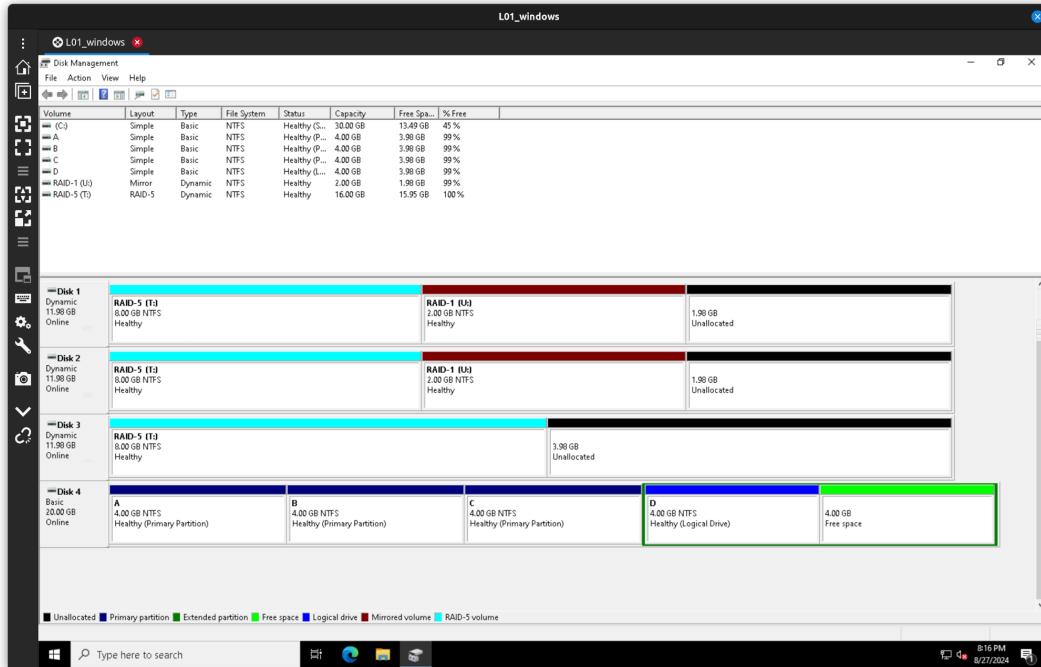


Figura 4.6. Cuatro particiones en el esquema MBR

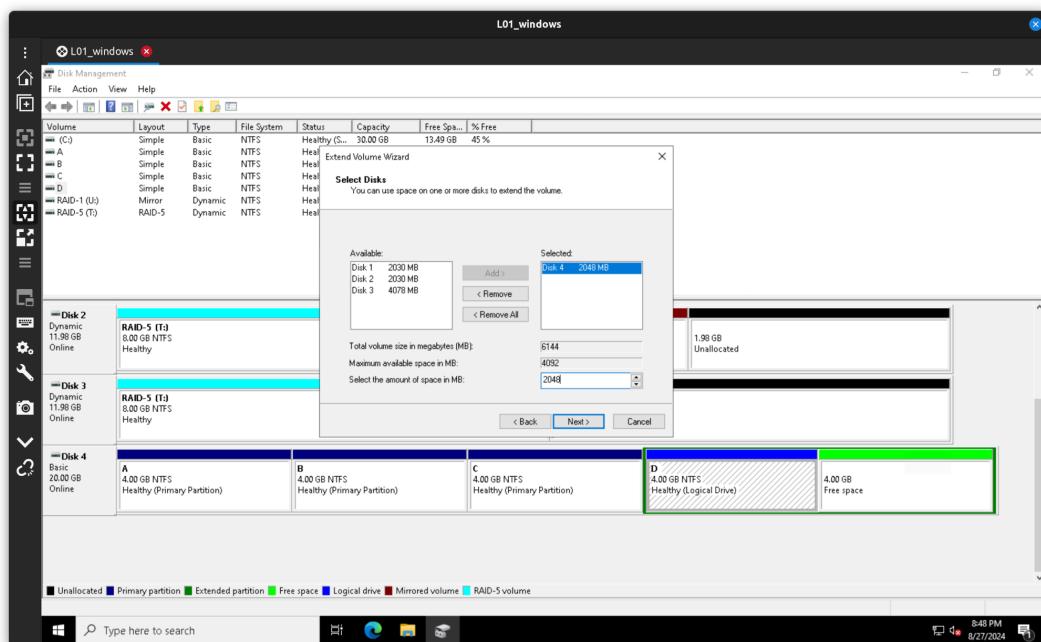


Figura 4.7. Extensión de una partición de 4GB a 6GB

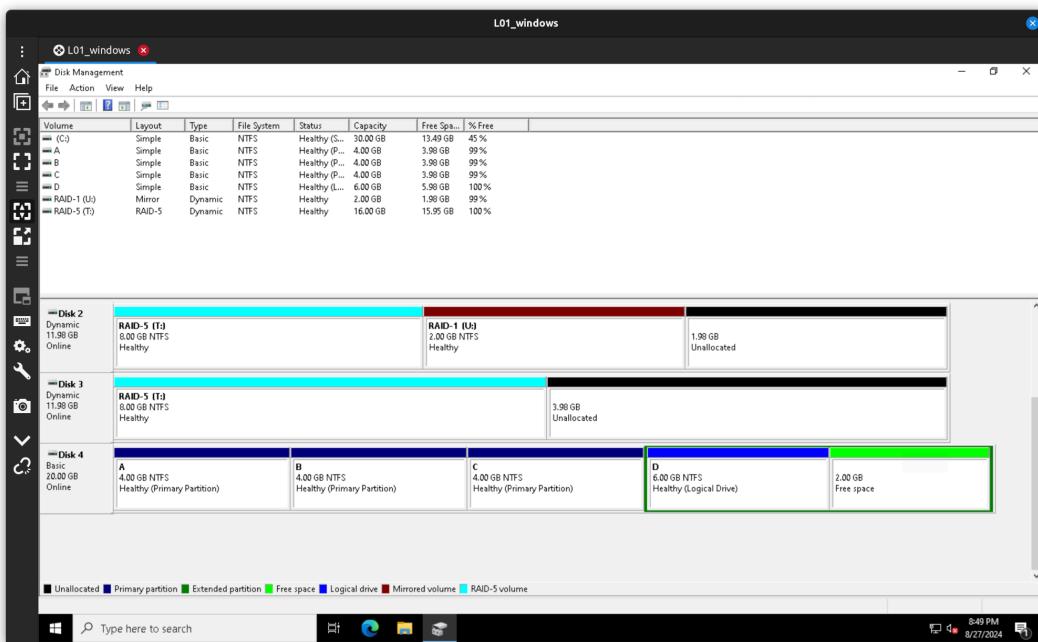


Figura 4.8. Volumen extendido hasta los 6GB

## Obtener 4 particiones primarias

Ya mencionamos que **en el esquema de MBR esto es imposible**. Una opción sería extender la cuarta partición hasta los 8GB y luego realizar particiones lógicas. Sin embargo, esto no significa tener 5 particiones primarias. Para lograr lo pedido, **cambiaremos el esquema de particiones del volumen a GPT**.

En primer lugar, borramos todos los volúmenes.

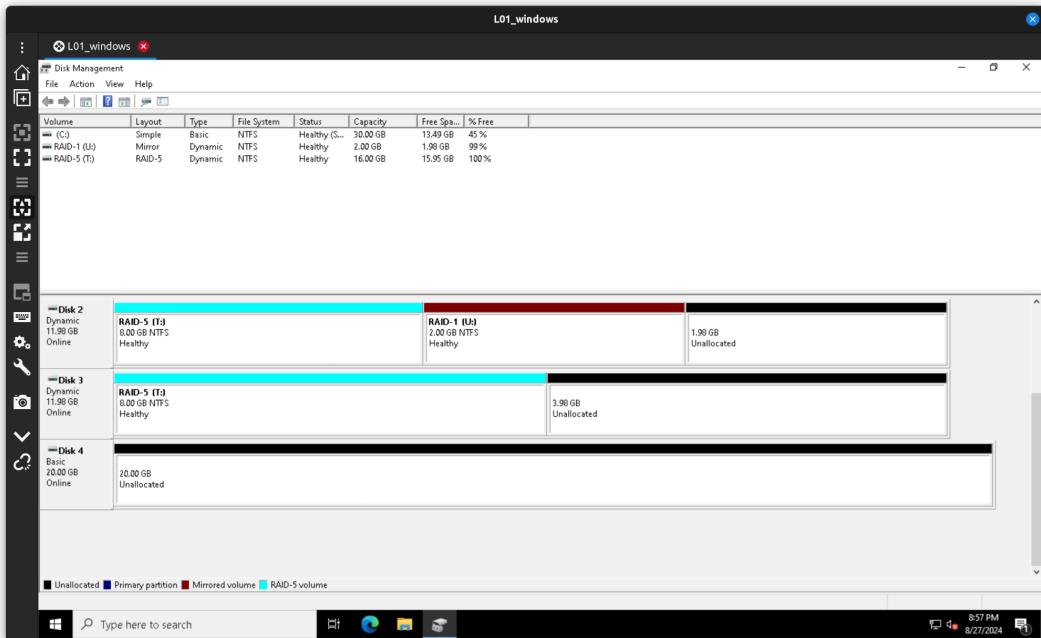


Figura 4.9. Volumen de 20GB libre de nuevo

Luego, lo convertimos a un disco GPT.

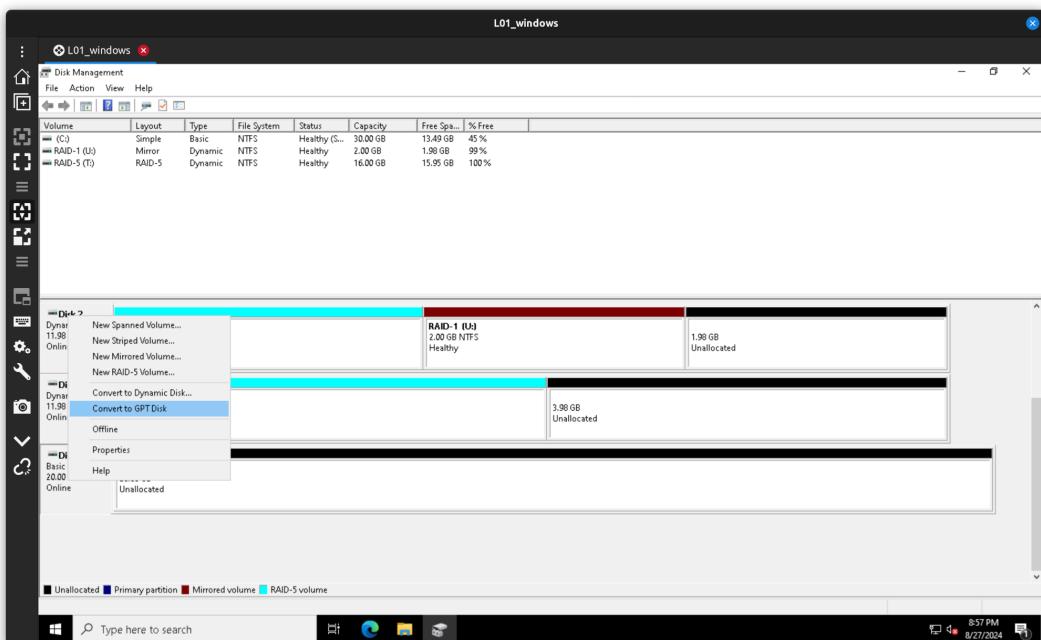


Figura 4.10. Conversión del volumen a GPT

Finalmente, creamos nuevamente las particiones como se muestra a continuación.

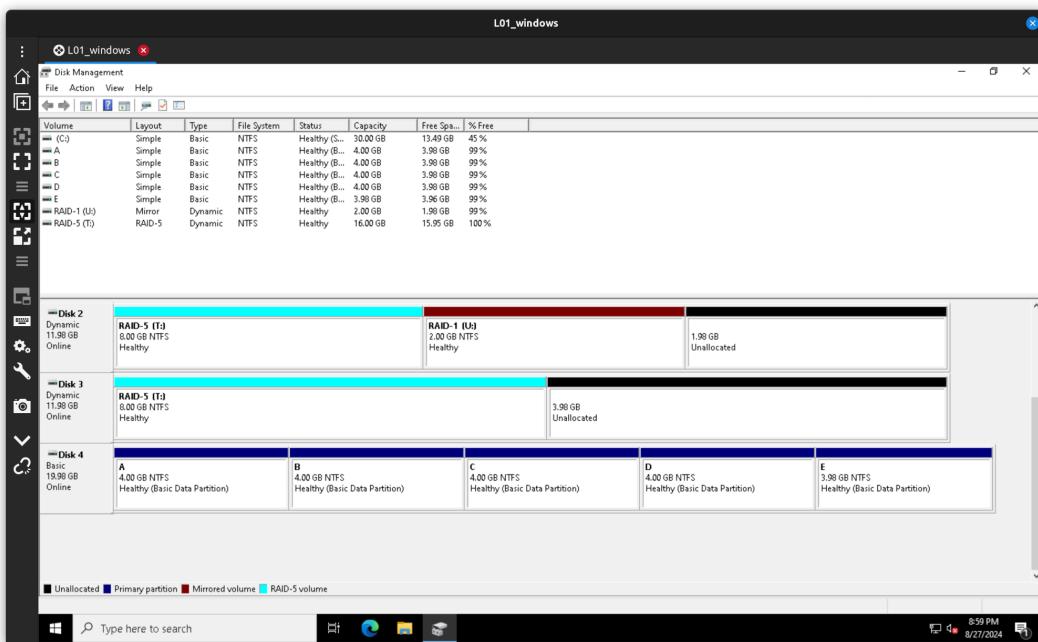


Figura 4.11. Volumen con 5 particiones de 4GB aproximadamente

## PREGUNTA 5

---

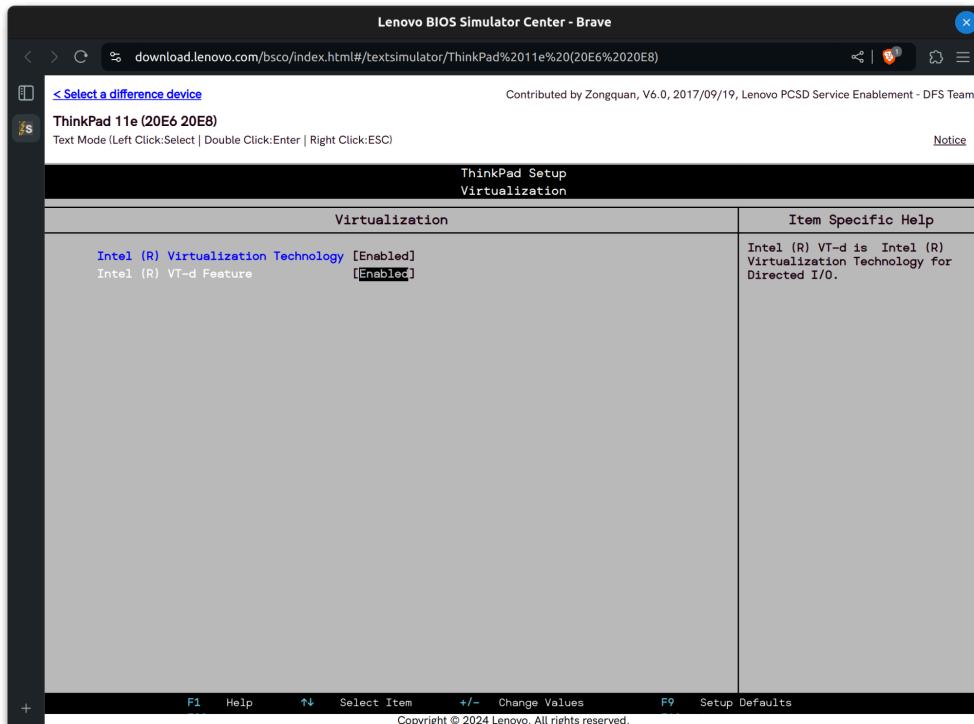


Figura 5.1. Activación de la virtualización

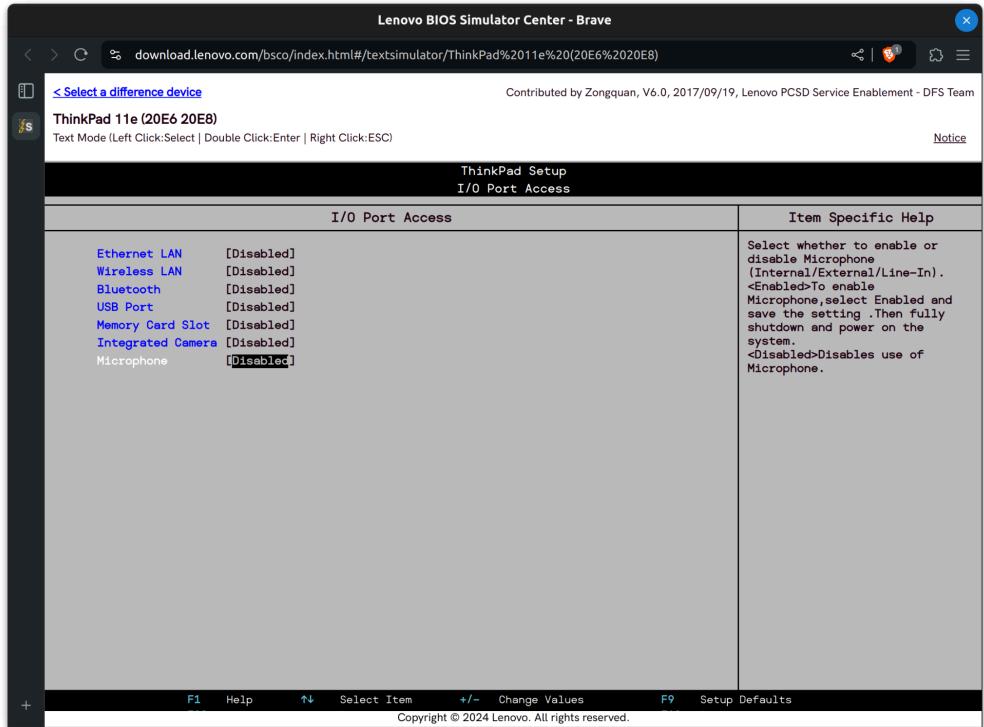


Figura 5.2. Desactivación de los puertos I/O

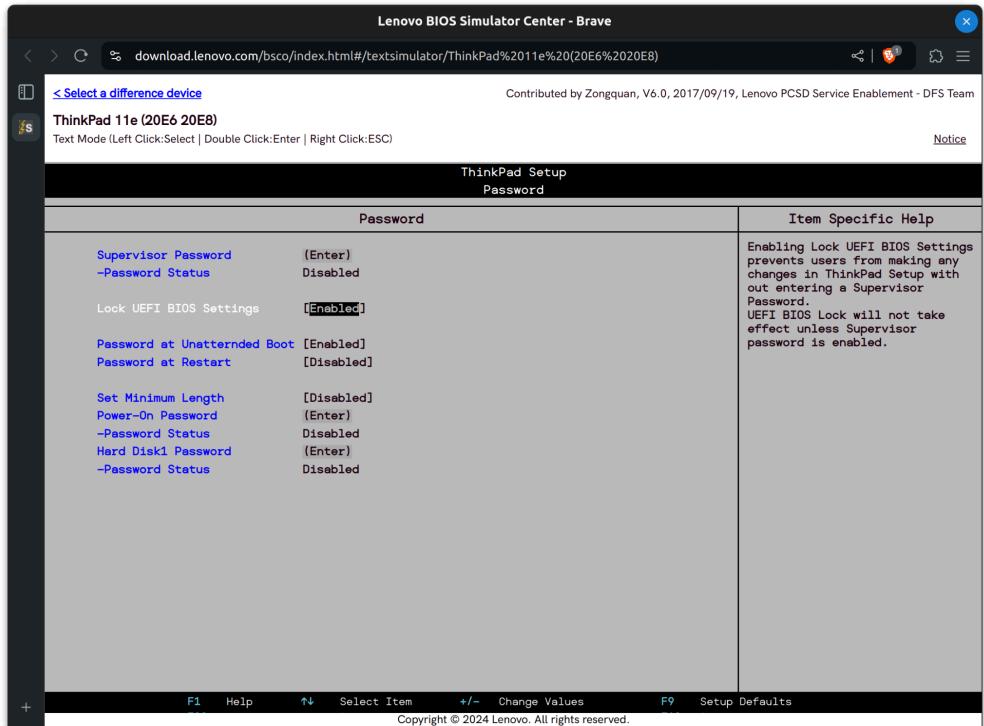


Figura 5.3. Activación de la contraseña para modificar la configuración de la BIOS