

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE CIENCIAS DE LA  
COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

CI-0138 – Integración de Infraestructura de TI  
Prof. Ricardo Villalón

Sistemas de Almacenamiento Inteligentes

Elaborado por:

Hellen Fernández Jiménez B42525

martes 1 de junio del 2021

## Índice

<b>Consideraciones para uso de almacenamiento del centro de datos</b>	<b>2</b>
1.1 Lista de recursos disponibles	2
1.2 Lista de requerimientos	3
1.2.1 Almacenamiento local para el sistema operativo de un hypervisor	3
1.2.2 Almacenamiento para las máquinas virtuales	3
1.2.3 Almacenamiento para imágenes de máquinas virtuales:	3
2. Propuesta de construcción de arreglos y volúmenes	4
2.1 Propuesta de arreglos	4
2.2 Propuesta de volúmenes	5
2.2 Diagrama físico de arquitectura de componentes	5
3. Construcción de arreglos y volúmenes	6
3.1 Configuración inicial	6
3.2 Realizar las particiones	8
3.3 Realizar los arreglos y volúmenes en OpenFiler	9
4. Configurar el servicio de SAN	13
4.1 Configurar el servicio de SAN en OpenFiler	13
4.2 Implementación del iSCSI en ESXi	18
5. Configurar el servicio de NAS	24
5.1 Configurar el servicio de NAS en OpenFiler	24
5.2 Configurar el servicio de NAS en ESXi	27
5.3 Agregar una iso al NAS	29
6. Clientes de prueba	32
6.1 Cliente de prueba ESXi	32
6.1.1 Agregar cliente ESXi	32
6.1.2 Probar cliente ESXi	36
6.2 Cliente de prueba CentOS de la NAC	43

# Sistemas de Almacenamiento Inteligentes para un Centro de Datos de pequeña escala

## 1. Consideraciones para uso de almacenamiento del centro de datos

### 1.1 Lista de recursos disponibles

En la figura 2 se muestra la lista de recursos disponibles, la cual corresponde a 6 discos, cada uno de 25 GB, para un total de 150 GB entre los cuales se va a decidir cómo repartir el almacenamiento disponible de acuerdo a los requerimientos.

Block Device Management						
Edit Disk	Type	Description	Size	Label type	Partitions	
<a href="#">/dev/sda</a>	SCSI	VMware Virtual disk	19.99 GB	msdos	3 ( <a href="#">view</a> )	
<a href="#">/dev/sdb</a>	SCSI	VMware Virtual disk	25.00 GB	gpt	0 ( <a href="#">view</a> )	
<a href="#">/dev/sdc</a>	SCSI	VMware Virtual disk	25.00 GB	gpt	0 ( <a href="#">view</a> )	
<a href="#">/dev/sdd</a>	SCSI	VMware Virtual disk	25.00 GB	gpt	0 ( <a href="#">view</a> )	
<a href="#">/dev/sde</a>	SCSI	VMware Virtual disk	25.00 GB	gpt	0 ( <a href="#">view</a> )	
<a href="#">/dev/sdf</a>	SCSI	VMware Virtual disk	25.00 GB	gpt	0 ( <a href="#">view</a> )	
<a href="#">/dev/sdg</a>	SCSI	VMware Virtual disk	25.00 GB	gpt	0 ( <a href="#">view</a> )	

Figura 2. Recursos disponibles según el block device management de Openfiler.

### 1.2 Lista de requerimientos

1.2.1 Almacenamiento local para el sistema operativo de un hypervisor  
cada hypervisor de un centro de datos, i.e.un computador que tiene capacidades de virtualización de computadores, requiere espacio para su sistema operativo. Este requerimiento será satisfecho usando el disco duro local del mismo hypervisor, por lo cual no se requiere ejecutar ninguna reserva o consideración de espacio para este item. Cabe agregar que este es el correspondiente al espacio /dev/sda.

### 1.2.2 Almacenamiento para las máquinas virtuales

Espacio usado por las máquinas virtuales colocadas en un hypervisor. Debe definirse un espacio de almacenamiento por cada hypervisor, considerando los siguientes aspectos:

- Debe ser un sistema de almacenamiento por bloques, no por archivos.
- Debe tener un rendimiento razonablemente bueno, ya que impactará los tiempos de ejecución de las máquinas virtuales.
- Debe considerar algún nivel de tolerancia a fallos en los discos duros, para no generar error inmediato en la operación de las máquinas ante una falla.
- Puede definirse una cantidad de espacio máxima para cada hypervisor.

### 1.2.3 Almacenamiento para imágenes de máquinas virtuales:

Almacenamiento (repositorio) para colocar imágenes ISO, imágenes base de máquinas virtuales (VM), instaladores de aplicaciones, etc., a partir de los cuales se construyen las máquinas virtuales en ejecución. Es un espacio común para todos los hypervisores del centro de datos, con las siguientes consideraciones:

- Debe ser un sistema de almacenamiento por red, para ser compartido.
- No requiere tener el mejor nivel de rendimiento, pero sí algún nivel de tolerancia a fallos.
- Debe asignarse una cantidad de espacio inicial, con capacidad de ser expandido según vaya creciendo el repositorio.
- El control de acceso requerido es el de una red privada, en una red designada como segura, con acceso sólo a los equipos autorizados.

## 2. Propuesta de construcción de arreglos y volúmenes

Con el objetivo de que el almacenamiento tenga un buen rendimiento y a la vez posea tolerancia a fallos, se va a implementar un tipo de arreglo lógico del disco RAID. El cual se encarga de aprovechar varias particiones de almacenamiento como parte de un conjunto, proporcionando protección de datos ante fallas en alguno de los discos. Además, mejora el rendimiento del sistema de almacenamiento ya que proporciona operaciones de lectura y escritura desde varios discos de manera simultánea. []

### 2.1 Propuesta de arreglos

En este caso, los requerimientos que potencialmente en los que el Centro de Datos potencialmente tendrá:

- 1 imagen de máquina virtual CentOs Minimal con su respectivo espacio para expansión y tolerancia a fallos de máximo 2GB.
- Aproximadamente 7 máquinas virtuales en uso, con buen rendimiento y algún nivel de tolerancia a fallos.

Para la toma de decisión sobre cuáles RAIDs utilizar, le dio prioridad a tener un balance entre el buen rendimiento de las máquinas y tener una buena eficiencia en el espacio de almacenamiento para las máquinas virtuales. Es por esto que inicialmente debido a las características que ofrece un RAID 5 que son:

- Un buen porcentaje de eficiencia de almacenamiento  $(n-1)(100/n)$  donde n corresponde a la cantidad de discos.
- Un costo moderado, debido a las operaciones que deben ser realizadas para calcular paridad.
- Tiene un buen rendimiento en las lecturas.

Ahora bien, inicialmente se implementó un sólo RAID 5, debido a que en este caso deseaba una buena eficiencia de almacenamiento. Además, se decidió realizar 3 particiones a cada disco original, por lo que al final quedaron 18 particiones de 8.33 GB cada uno ya que así se logra una mayor eficiencia que partiendo en 2 particiones de 12.5GB cada disco. Específicamente, el porcentaje de eficiencia de almacenamiento para un RAID 5 con 2 particiones por disco era de 91.66%, comparado a un 94.44% que se obtuvo utilizando 3 particiones por cada disco dado.

<b>/dev/sdb</b>	<b>/dev/sdc</b>	<b>/dev/sdd</b>	<b>/dev/sdf</b>	<b>/dev/sdg</b>
Imagenes maquinas	Imagenes maquinas	Maquinas	Maquinas	Repuesto
Maquinas	Maquinas	Maquinas	Maquinas	Maquinas
Maquinas	Maquinas	Maquinas	Maquinas	Maquinas
<b>Tipo RAID</b>	<b>Fórmula eficiencia</b>	<b>Porcentaje eficiencia</b>		
<b>Raid 5</b>	$(18-1)*(100/18)$	94,44%		

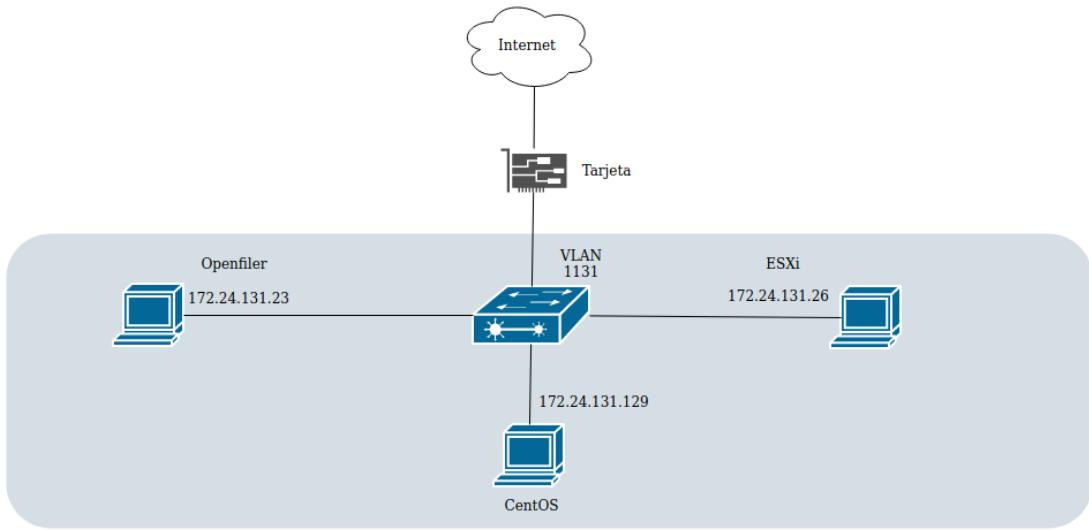
## 2.2 Propuesta de volúmenes

Como en este caso se creó un único RAID 5, se creó un sólo volumen el cual fue particionado según distintos usos. En este caso como se sabe que sólo se va a tener un tipo de iso que es un CentOS7, que pesa aproximadamente 1GB, no se consideró oportuno reservar mucho espacio para el servicio de NAS. Por otro lado, el espacio que podría llegar a tener una máquina virtual es mucho mayor, y puede ir creciendo según el uso que se le dé, es por este motivo que se decidió dar la gran mayoría cantidad de espacio. Por último se dejó un 1% de espacio libre para hacer la prueba de concepto de LVM. De esta forma el espacio de volumen implementado fue:

- SAN 91% 10.848 GB
- NAS 8% 123.648 GB
- Free 1% 1.952 GB

## 2.2 Diagrama físico de arquitectura de componentes

En este caso, el diagrama físico de arquitectura de componentes está compuesto por el Openfiler, el ESXi y el CentOs, todas conectadas a través de un switch con VLAN 1131 que a su vez se comunica a una tarjeta y tiene salida a internet.



### 3. Construcción de arreglos y volúmenes

#### 3.1 Configuración inicial

Lo primero que se debe hacer, es una vez que se accede por consola, deshabilitar las interfaces eth2 eth3 que están en desuso para evitar problemas con DHCP que pudieran ser provocados por otros estudiantes.

1. Escribir los comandos:

```

sudo ifconfig eth2 down
sudo ifconfig eth3 down

```

```

SIOCSIFFLAGS: Permission denied
[hellen.fernandezjimenez@vm-131-023 ~]$ sudo ifconfig eth2 down
[hellen.fernandezjimenez@vm-131-023 ~]$ sudo ifconfig eth3 down
[hellen.fernandezjimenez@vm-131-023 ~]$ ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet HWaddr 00:50:56:18:03:17
          inet addr:172.24.3.23 Bcast:172.24.3.255 Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::250:56ff:fe18:317/64 Scope:Link
            UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
            RX packets:1095073 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
            TX packets:926946 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
            collisions:0 txqueuelen:1000
            RX bytes:255207590 (243.3 MiB) TX bytes:253523462 (241.7 MiB)

eth1      Link encap:Ethernet HWaddr 00:50:56:18:83:17
          inet addr:172.24.131.23 Bcast:172.24.131.255 Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::250:56ff:fe18:8317/64 Scope:Link
            UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
            RX packets:118675 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
            TX packets:25203 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
            collisions:0 txqueuelen:1000
            RX bytes:9428409 (8.9 MiB) TX bytes:3480631 (3.3 MiB)

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
          inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
            UP LOOPBACK RUNNING MTU:16436 Metric:1
            RX packets:2770 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
            TX packets:2770 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
            collisions:0 txqueuelen:0
            RX bytes:280481 (273.9 KiB) TX bytes:280481 (273.9 KiB)

```

Figura 1. Deshabilitación de interfaces eth2 y eth3.

## 2. En openfiler ir a system, y configure network interface y hacer click en configure

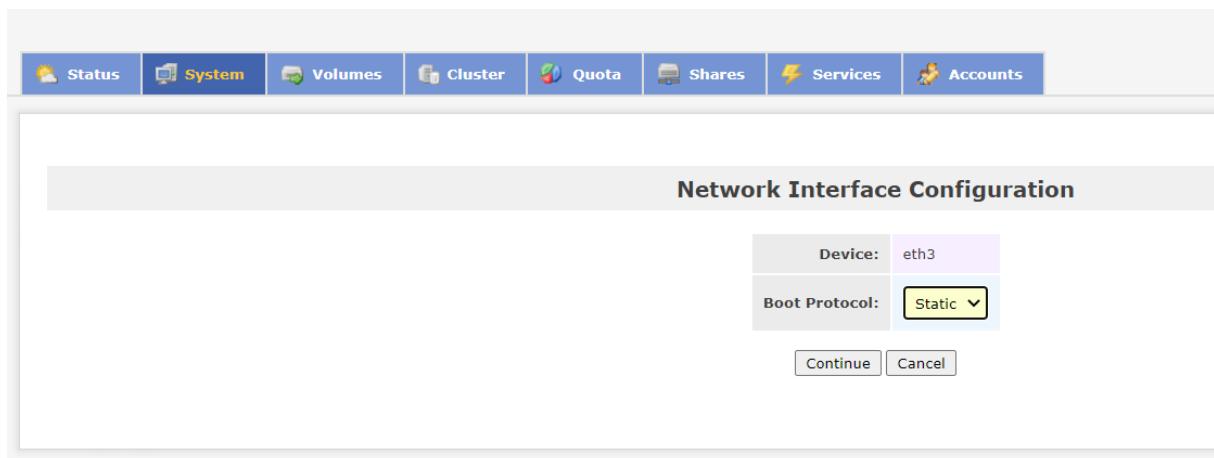
The screenshot shows the OpenFiler web interface with the following details:

- Network Configuration:**
  - Hostname: vm-131-023
  - Primary DNS: 172.24.131.254
  - Secondary DNS: 172.24.131.253
  - Gateway: DHCP Controlled
- Network Interface Configuration:**

Interface	Boot Protocol	IP Address	Network Mask	Speed	MTU	Link	Edit
eth0	DHCP	172.24.3.23	255.255.255.0	10000Mb/s	1500	Yes	
eth1	DHCP	172.24.131.23	255.255.255.0	10000Mb/s	1500	Yes	
eth2	DHCP			10000Mb/s	1500	Yes	
eth3	DHCP			10000Mb/s	1500	Yes	

[Create bonded interface](#)

## 3. Hacer click en static y presionar Continue:



- Presionar confirm, en este caso no se configura ninguna dirección porque lo que se desea es que el DHCP de otros estudiantes no causen problemas en estas interfaces, realmente no se quieren utilizar.

A screenshot of a network interface configuration interface. The title 'Network Interface Configuration' is at the top. A table shows the configuration for 'Device: eth3'. The 'IP Address:' field is empty. The 'Netmask:' dropdown menu is set to '0.0.0.0'. The 'MTU:' dropdown menu is set to '1500'. At the bottom of the screen are two buttons: 'Confirm' and 'Cancel'.

## 3.2 Realizar las particiones

Para realizar las particiones se utilizó la herramienta parted.

Para la cual se realizan los siguientes pasos a cada uno de los 6 discos asignados:

- sudo parted /dev/nombre del disco
- mkpart primary *inicioMiB* *finalMiB*
- set *numeroParticion* raid on.

Observaciones de parted:

- Para cambiar de unidades de medida se utiliza el comando:  
unit *GiB*, *MiB*
- Para ver el número de partición se escribe el comando:  
print

- Para salir se escribe:  
quit

Esto tiene el siguiente resultado de realizar 3 particiones a un mismo disco /dev/sdb.

```
Disk /dev/sdb: 25.0GiB
Sector size (logical/physical): 512B/512B
Partition Table: gpt

Number  Start      End        Size       File system  Name      Flags
 1      0.00GiB   8.33GiB   8.33GiB   primary
 2      8.33GiB   16.7GiB   8.33GiB   primary
 16.7GiB 25.0GiB  8.34GiB   Free Space

(parted) unit MiB
(parted) print free
Model: VMware Virtual disk (scsi)
Disk /dev/sdb: 25600MiB
Sector size (logical/physical): 512B/512B
Partition Table: gpt

Number  Start      End        Size       File system  Name      Flags
 1      0.02MiB   8530MiB   8530MiB   primary
 2      8530MiB   17060MiB  8530MiB   primary
 17060MiB 25600MiB  8540MiB   Free Space

(parted) mkpart primary 17060MiB 25590MiB
(parted) print
Model: VMware Virtual disk (scsi)
Disk /dev/sdb: 25600MiB
Sector size (logical/physical): 512B/512B
Partition Table: gpt

Number  Start      End        Size       File system  Name      Flags
 1      0.02MiB   8530MiB   8530MiB   primary
 2      8530MiB   17060MiB  8530MiB   primary
 3      17060MiB  25590MiB  8530MiB   primary

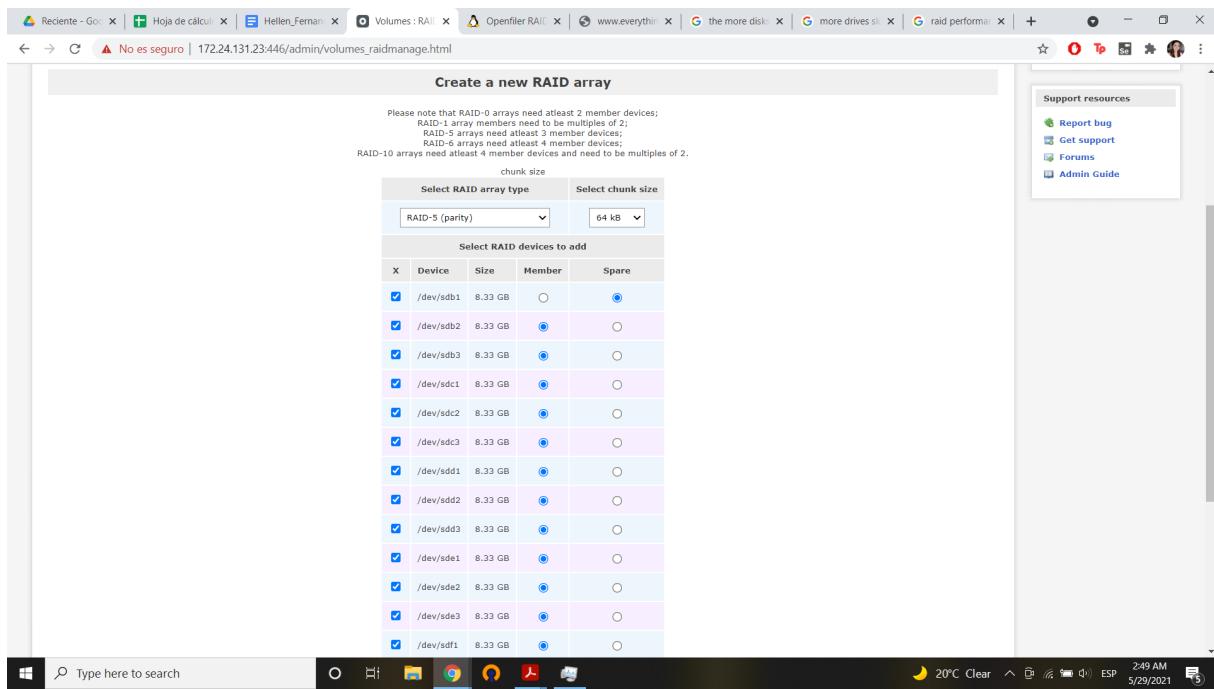
(parted)
```

4. Revisar que se hayan realizado los arreglos desde OpenFiler, se va primero a Volumes y luego a Block Devices

Edit Disk	Type	Description	Size	Label type	Partitions
/dev/sda	SCSI	VMware Virtual disk	19.99 GB	msdos	3 ( <a href="#">view</a> )
/dev/sdb	SCSI	VMware Virtual disk	25.00 GB	gpt	3 ( <a href="#">view</a> )
/dev/sdc	SCSI	VMware Virtual disk	25.00 GB	gpt	3 ( <a href="#">view</a> )
/dev/sdd	SCSI	VMware Virtual disk	25.00 GB	gpt	3 ( <a href="#">view</a> )
/dev/sde	SCSI	VMware Virtual disk	25.00 GB	gpt	3 ( <a href="#">view</a> )
/dev/sdf	SCSI	VMware Virtual disk	25.00 GB	gpt	3 ( <a href="#">view</a> )
/dev/sdg	SCSI	VMware Virtual disk	25.00 GB	gpt	3 ( <a href="#">view</a> )

### 3.3 Realizar los arreglos y volúmenes en OpenFiler

1. Luego va a software raid y se marcan las siguientes opciones para crear un RAID 5. Es importante recalcar que se debe seleccionar un repuesto para que forme parte del RAID.



2. Se debe verificar que aparezca como sincronizado.

**Software RAID Management**

Array	Level	Array Size	Device Size	State	Synchronization	Manage	Add	Used In	Delete
/dev/md0	RAID-5	133.26 GB	8.33 GB	Clean	Synchronized	<a href="#">View members</a>	All RAID partitions are used	storage_raids VG	In use

**Create a new RAID array**

No existing RAID partitions were found, or all existing RAID partitions are used. You can [create new RAID partitions](#).



3. Se va al apartado de volume group, se le escribe un nombre al Volumen, se selecciona el volumen y posteriormente se agrega.

**Volume Group Management**

Volume Group Name	Size	Allocated	Free	Members	Add physical storage	Delete VG
-------------------	------	-----------	------	---------	----------------------	-----------

**Create a new volume group**

Valid characters for volume group name: A-Z a-z 0-9 \_ + -

Volume group name (no spaces)

Select physical volumes to add

/dev/md0 133.26 GB



4. Se verifica que el volume group esta creado dar click en volume group:

The screenshot shows the 'Volume Group Management' section of the Openfiler web interface. It lists a single volume group named 'raid\_5\_almacenamiento' with 133.25 GB of free space. A prominent warning message states: 'No existing physical volumes were found, or all existing physical volumes are used. You can [create new physical volumes](#)'. The interface includes a sidebar with links for managing volumes, block devices, and software RAID.

5. Luego se va a Add Volume, en este lugar se va a asignar el espacio de almacenamiento tanto para NAS como SAN.

The screenshot shows the 'Select Volume Group' step for creating a new volume. The user has selected the 'raid\_5\_almacenamiento' volume group. Below it, a pie chart visualizes the storage usage: 139722752 bytes (136448 MB) is used, while 139722752 bytes (136448 MB) is free (100%). The interface also includes a 'Create a volume' form where the user can specify the volume name, description, and required space.

Como se puede observar, se tienen 136448MB que corresponden a 136.448 GB. De los cuales, se le quiere dar prioridad al espacio de las máquinas virtuales.

6. Se asigna el espacio para NAS que es en donde estarán las iso de las máquinas virtuales y se selecciona formato XFS que corresponde a almacenamiento por archivos:

Block storage statistics for volume group "raid\_5\_almacenamiento"

Total Space	Used Space	Free Space
139722752 bytes (136448 MB)	906736 bytes (8864 MB)	130646016 bytes (127584 MB)

Used (6%)

Free (94%)

Edit properties of volume "nas"

Current volume description	Imagenes maquinas
New volume description	<input type="text" value="Imagenes maquinas"/>
Current volume size	8.66 GB
New volume size in MB (must be larger than, or equal to, 8864MB)	<input type="text" value="8864"/>

[Change] [Cancel]

7. Para SAN se asigna el espacio restante y seleccionando la opción de por bloques ya que así está en las especificaciones para implementar SAN .  
8. Finalmente así se observan las particiones creadas:

Select Volume Group

Please select a volume group to display.

raid\_5\_almacenamiento [Change]

Volumes in volume group "raid\_5\_almacenamiento" (136448 MB)

Free (1%)      nas (8%)      san (91%)

Volume name	Volume description	Volume size	File system type	File system size	FS used space	FS free space	Delete	Properties	Snapshots
nas	Imagenes maquinas	10848 MB	XFS	11G	1006M	9.7G	<a href="#">Delete</a>	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Create</a>
san	Almacenamiento maquinas virtuales	123648 MB	iSCSI	Not applicable	Not applicable	Not applicable	<a href="#">In use</a>	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Create</a>

0 MB allocated to snapshots

1952 MB of free space left

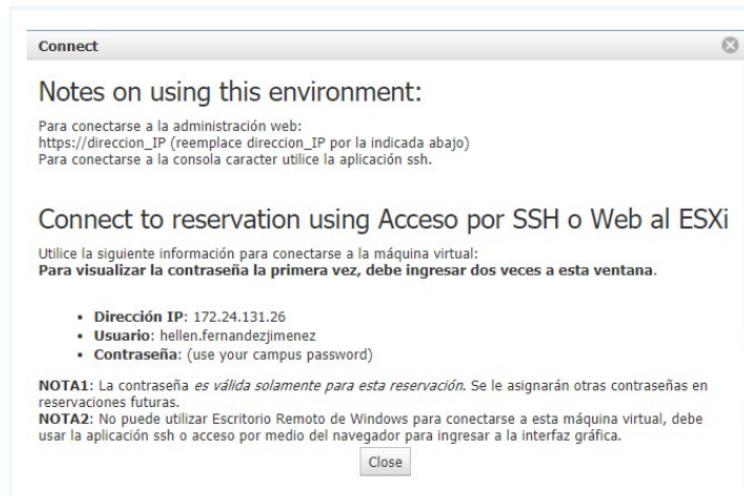
## 4. Configurar el servicio de SAN

### 4.1 Configurar el servicio de SAN en OpenFiler

#### 1. Se da click en system

The screenshot shows the OpenFiler web interface at <https://172.24.131.23:446/admin/system.html>. The left navigation bar includes Status, System, Volumes, Cluster, Quota, Shares, Services, and Accounts. The right sidebar contains links for Network Setup, Clock Setup, UPS Management, Shutdown/Reboot, Notification, System Update, Backup/Restore, and Secure Console. The main content area has two tabs: 'Network Configuration' and 'Network Interface Configuration'. In 'Network Configuration', fields include Hostname (vm-131-023), Primary DNS (172.24.131.254), Secondary DNS (172.24.131.253), and Gateway (DHCP Controlled). In 'Network Interface Configuration', there is a table with four rows for interfaces eth0, eth1, eth2, and eth3, all set to DHCP with IP 172.24.131.23, Mask 255.255.255.0, Speed 10000Mb/s, MTU 1500, and Link Yes. A 'Create bonded interface' button is at the bottom. The status bar at the bottom shows the URL, a search bar, taskbar icons, weather (19°C Mostly cloudy), system status (4:30 AM 5/29/2021), and battery level.

#### 2. Se baja hasta Network Access Configuration con mascara 255.255.255.0 y se agrega la dirección ip del esxi reservado y se deja seleccionado Share y se da click en update.



The screenshot shows the Network Setup interface of an Openfiler system. At the top, there are fields for 'Secondary DNS' (172.24.131.253) and 'Gateway' (DHCP Controlled). Below these are two main configuration sections:

- Network Interface Configuration:** A table listing four network interfaces (eth0, eth1, eth2, eth3) with their details. All interfaces are set to DHCP, have an IP of 172.24.131.x, and a Netmask of 255.255.255.0. The Speed is 10000Mb/s and MTU is 1500. The 'Link' column shows 'Yes' and the 'Edit' column has a 'Configure' link.
- Network Access Configuration:** A table showing one entry for iSCSI. The 'Name' is iSCSI, 'Network/Host' is 172.24.131.26, and 'Netmask' is 255.255.255.0. The 'Type' is Share. There is a 'Delete' link next to the entry.

On the right side of the interface, there is a sidebar with 'Support resources' links: Report bug, Get support, Forums, and Admin Guide. The status bar at the bottom indicates it's 4:36 AM on 5/29/2021.

### 3. Se verifica que se haya creado correctamente el Network Access Configuration

This screenshot is identical to the one above, showing the Network Setup interface of an Openfiler system. It displays the same network configurations and access settings, including the newly created iSCSI target entry in the Network Access Configuration section.

The status bar at the bottom indicates it's 4:37 AM on 5/29/2021.

### 4. Posteriormente dar click en Volumes, luego la pestaña iSCSI Targets y presionar añadir.

Openfiler 05:12:12 up 2 days, 19:23, 0 users, load average: 0.00, 0.00, 0.00

[Log Out](#) | [Status](#) | [Update](#) | [Shutdown](#)

[Status](#) | [System](#) | [Volumes](#) | [Cluster](#) | [Quota](#) | [Shares](#) | [Services](#)

[Accounts](#)

**Target Configuration** | **LUN Mapping** | **Network ACL**

**CHAP Authentication**

**Add new iSCSI Target**

**Target IQN**

iqn.2006-01.com.openfiler:tsn.89bcf1470bf1

**Add**

**Volumes section**

- [Manage Volumes](#)
- [Volume Groups](#)
- [Block Devices](#)
- [Add Volume](#)
- [\*\*iSCSI Targets\*\*](#)
- [Software RAID](#)

**Support resources**

- [Report bug](#)
- [Get support](#)
- [Forums](#)
- [Admin Guide](#)

© 2001 - 2011 [Openfiler](#). All rights reserved.  
[Home](#) · [Documentation](#) · [Support](#) · [Website](#) · [License](#) · [Log Out](#)

5. Posteriormente se mapea la LUN a uno de los volúmenes accediendo a LUN Mapping y se da click en Map

Volumes : iSCSI Targets Hellen\_Fernandez\_B42525\_Sister

openfiler 05:17:11 up 2 days, 19:28, 0 users, load average: 0.00, 0.02, 0.00

[Log Out](#) | [Status](#) | [Update](#)

[Status](#) | [System](#) | [Volumes](#) | [Cluster](#) | [Quota](#) | [Shares](#) | [Services](#) | [Accounts](#)

**Target Configuration** | **LUN Mapping** | **Network ACL** | **CHAP Authentication**

**LUNs mapped to target: iqn.2006-01.com.openfiler:tsn.1c917a6ccdea**

**No LUNs mapped to this target**

**Map New LUN to Target: "iqn.2006-01.com.openfiler:tsn.1c917a6ccdea"**

Name	LUN Path	R/W Mode	SCSI Serial No.	SCSI Id.	Transfer Mode	Map LUN
Maquinas virtuales	/dev/raid_5_almacenamiento/san	write-thru	HOTB90-jYjY-OSja	HOTB90-jYjY-OSja	blockio	<b>Map</b>

**Volumes section**

- [Manage Volumes](#)
- [Volume Groups](#)
- [Block Devices](#)
- [Add Volume](#)
- [iSCSI Targets](#)
- [Software RAID](#)

**Support resources**

- [Report bug](#)
- [Get support](#)
- [Forums](#)
- [Admin Guide](#)

© 2001 - 2011 [Openfiler](#). All rights reserved.  
[Home](#) · [Documentation](#) · [Support](#) · [Website](#) · [License](#) · [Log Out](#)

6. Se verifica que se haya mapeado creado el LUN

LUNs mapped to target: iqn.2006-01.com.openfiler:tsn.1c917a6ccdea

LUN Id.	LUN Path	R/W Mode	SCSI Serial No.	SCSI Id.	Transfer Mode	Unmap LUN
0	/dev/raid_5_almacenamiento/san	write-thru	H0TB90-jYjY-OSja	H0TB90-jYjY-OSja	blockio	<a href="#">Unmap</a>

All mappable iSCSI LUNs for this target have been mapped.

- Definir el tipo de ACL para la NAC. Para esto Ir al menú Network ACL. Seleccionar Allow para iSCSI y posteriormente clickar en update.

iSCSI host access configuration for target "iqn.2006-01.com.openfiler:tsn.88543b519e18"

Name	Network/Host	Netmask	Access
iSCI_connection	172.24.131.26	255.255.255.255	Allow ▾

[Update](#)

- Ir a la parte de “services” del menú superior

Manage Services

Service	Boot Status	Modify Boot	Current Status	Start / Stop
CIFS Server	Disabled	Enable	Stopped	Start
NFS Server	Disabled	Enable	Stopped	Start
RSync Server	Disabled	Enable	Stopped	Start
HTTP/Dav Server	Disabled	Enable	Running	Stop
LDAP Container	Disabled	Enable	Stopped	Start
FTP Server	Disabled	Enable	Stopped	Start
ISCSI Target	Disabled	Enable	Stopped	Start
UPS Manager	Disabled	Enable	Stopped	Start
UPS Monitor	Disabled	Enable	Stopped	Start
ISCSI Initiator	Disabled	Enable	Stopped	Start
ACPI Daemon	Enabled	Disable	Running	Stop
SCST Target	Disabled	Enable	Stopped	Start
FC Target	Disabled	Enable	Stopped	Start
Cluster Manager	Disabled	Enable	Stopped	Start

## 10. Iniciar el servidor iSCSI (iSCSI Target), dando click en enable y start.

Manage Services

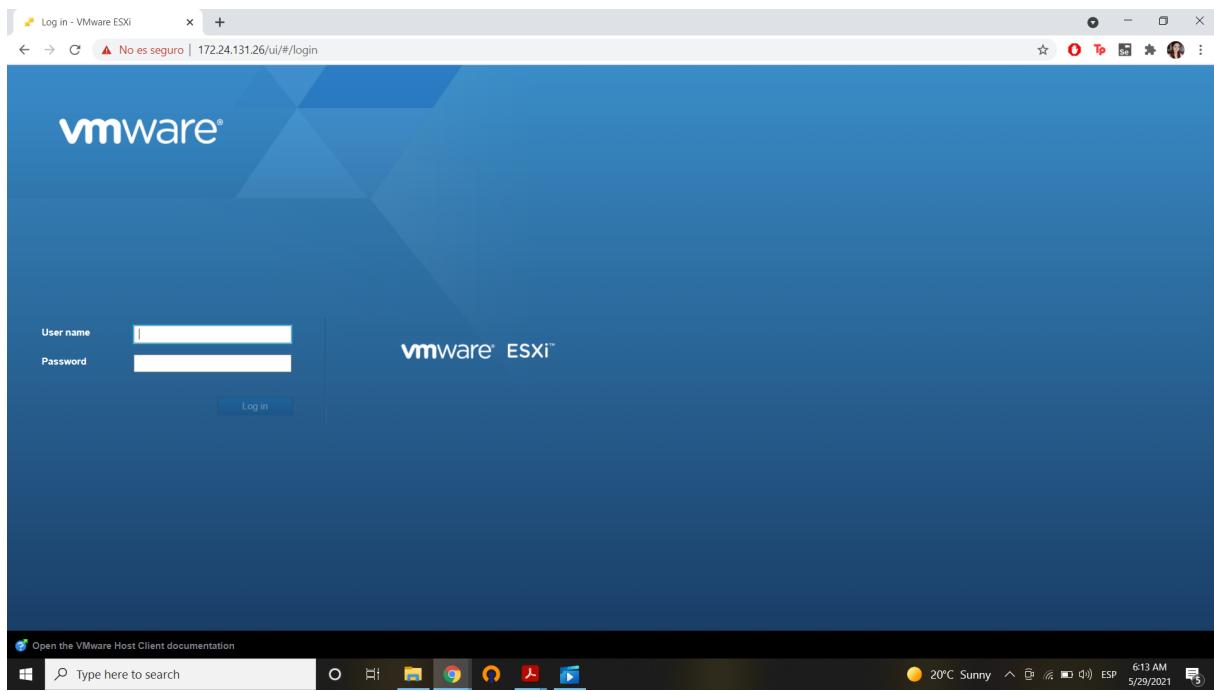
Service	Boot Status	Modify Boot	Current Status	Start / Stop
CIFS Server	Disabled	Enable	Stopped	Start
NFS Server	Enabled	Disable	Running	Stop
RSync Server	Disabled	Enable	Stopped	Start
HTTP/Dav Server	Disabled	Enable	Running	Stop
LDAP Container	Disabled	Enable	Stopped	Start
FTP Server	Disabled	Enable	Stopped	Start
ISCSI Target	Enabled	Disable	Running	Stop
UPS Manager	Disabled	Enable	Stopped	Start
UPS Monitor	Disabled	Enable	Stopped	Start
ISCSI Initiator	Disabled	Enable	Stopped	Start
ACPI Daemon	Enabled	Disable	Running	Stop
SCST Target	Disabled	Enable	Stopped	Start
FC Target	Disabled	Enable	Stopped	Start
Cluster Manager	Disabled	Enable	Stopped	Start

## 4.2 Implementación del iSCSI en ESXi

1. Con las siguientes credenciales se ingresa al ESXi.



2. Se pone la dirección ip del iSCSI en el buscador, con su respectivo usuario y contraseña.



3. Al acceder se va a ver una pantalla así:

vm-131-026.unacucr.ac.cr - VMs | Correo Institucional de la Universidad | 172.24.131.26/ui#/host

hellen.fernandezjmenez@172.24.131.26 | Help | Search

**vmware® ESXi™**

**Navigator**

**Host**

Manage

Monitor

**Virtual Machines** 1

Storage 1

Networking 1

**vm-131-026.unac.ucr.ac.cr**

Get vCenter Server | Create/Register VM | Shut down | Reboot | Refresh | Actions

**vm-131-026.unac.ucr.ac.cr**

Version: 6.7.0 (Build 8169922)

State: Normal (not connected to any vCenter Server)

Uptime: 232 days

CPU: FREE: 9.5 GHz USED: 56 MHz CAPACITY: 9.6 GHz

MEMORY: FREE: 10.8 GB USED: 1.2 GB CAPACITY: 12.0 GB

STORAGE: FREE: 919 MB USED: 3.1 GB CAPACITY: 4.0 GB

You are currently using ESXi in evaluation mode. This license will expire in 58 days.

The ESXi shell is enabled on this host. You should disable the shell unless it is necessary for administrative purposes. Actions

SSH is enabled on this host. You should disable SSH unless it is necessary for administrative purposes. Actions

**Hardware**

Manufacturer	VMware, Inc.
Model	VMware Virtual Platform
CPU	4 CPUs x Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2665 0 @ 2.40GHz
Memory	12 GB

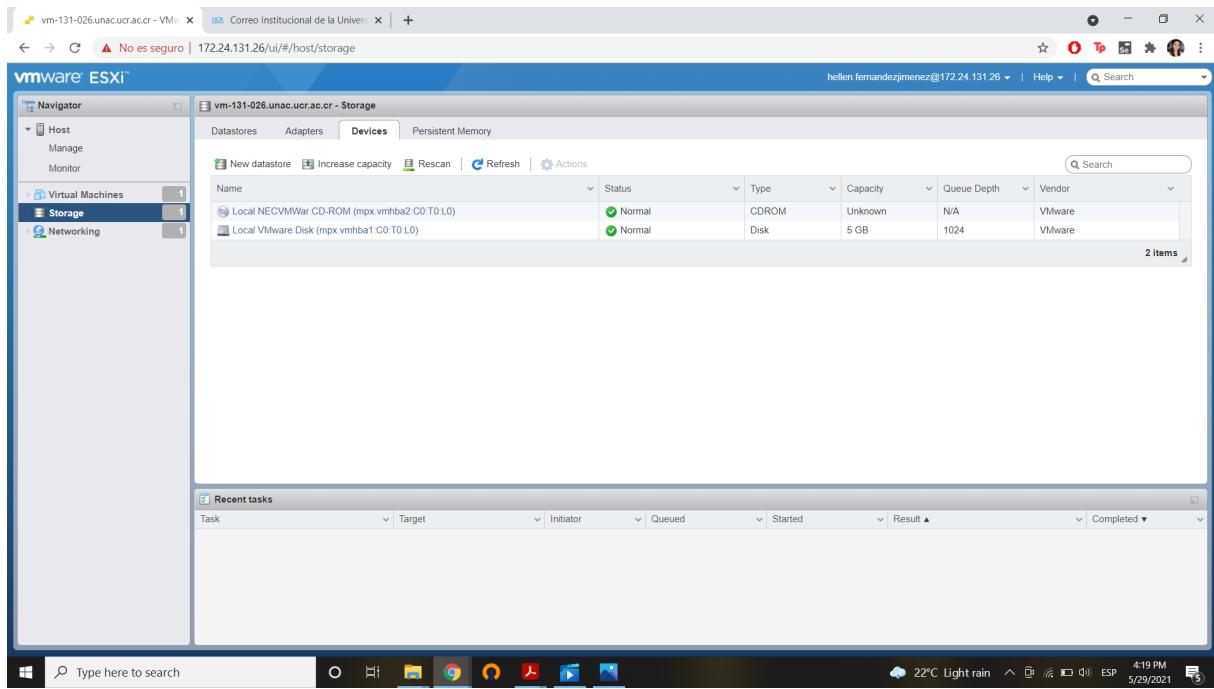
**Configuration**

Image profile	ESXi-6.7.0-8169922-standard (VMware, Inc.)
vSphere HA state	Not configured
vmMotion	Supported

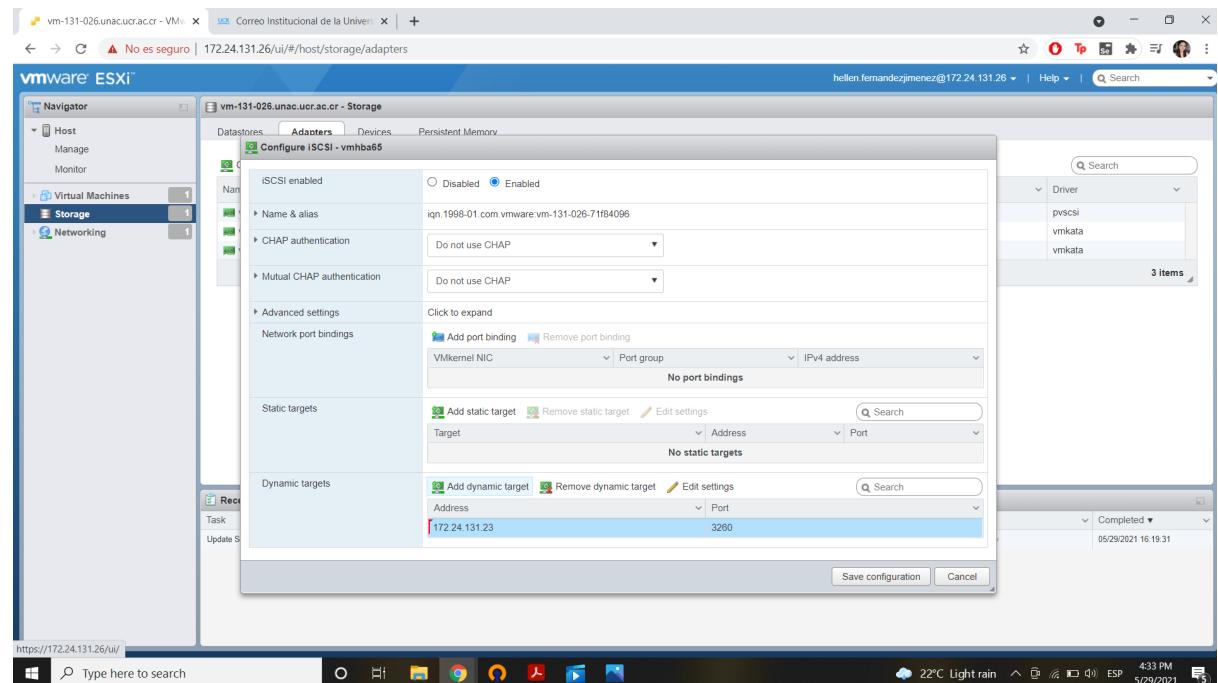
**Recent tasks**

Task	Target	Initiator	Queued	Started	Result	Completed

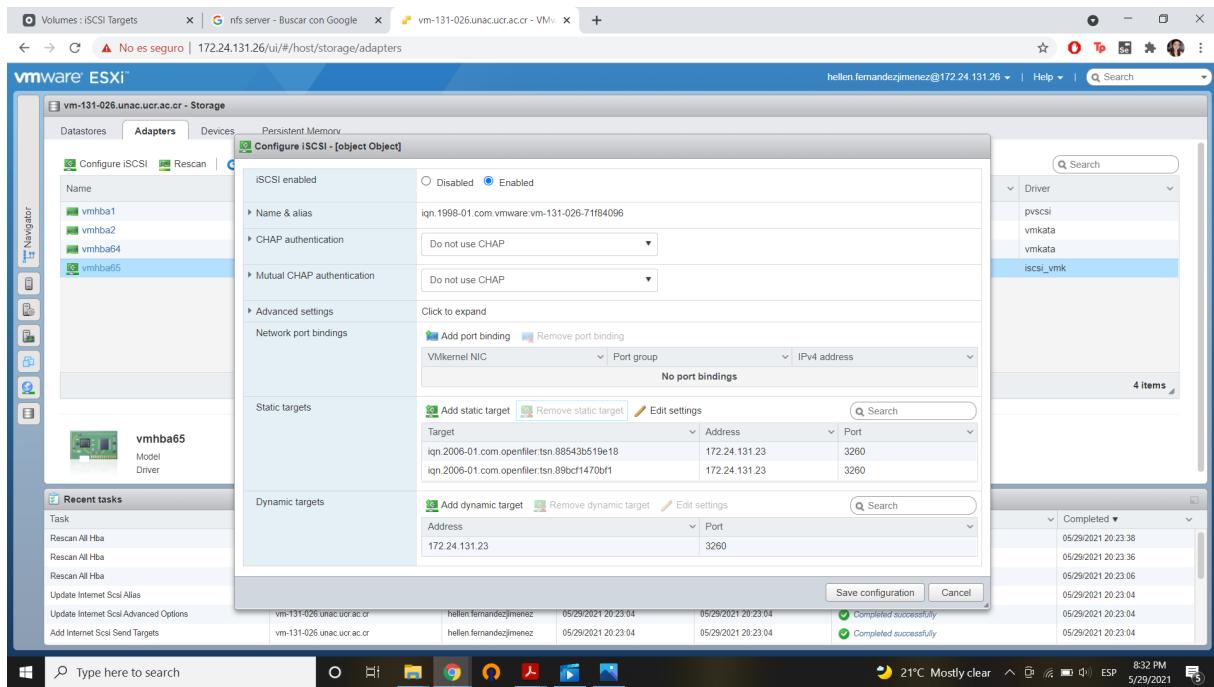
4. Se hace click en storage:



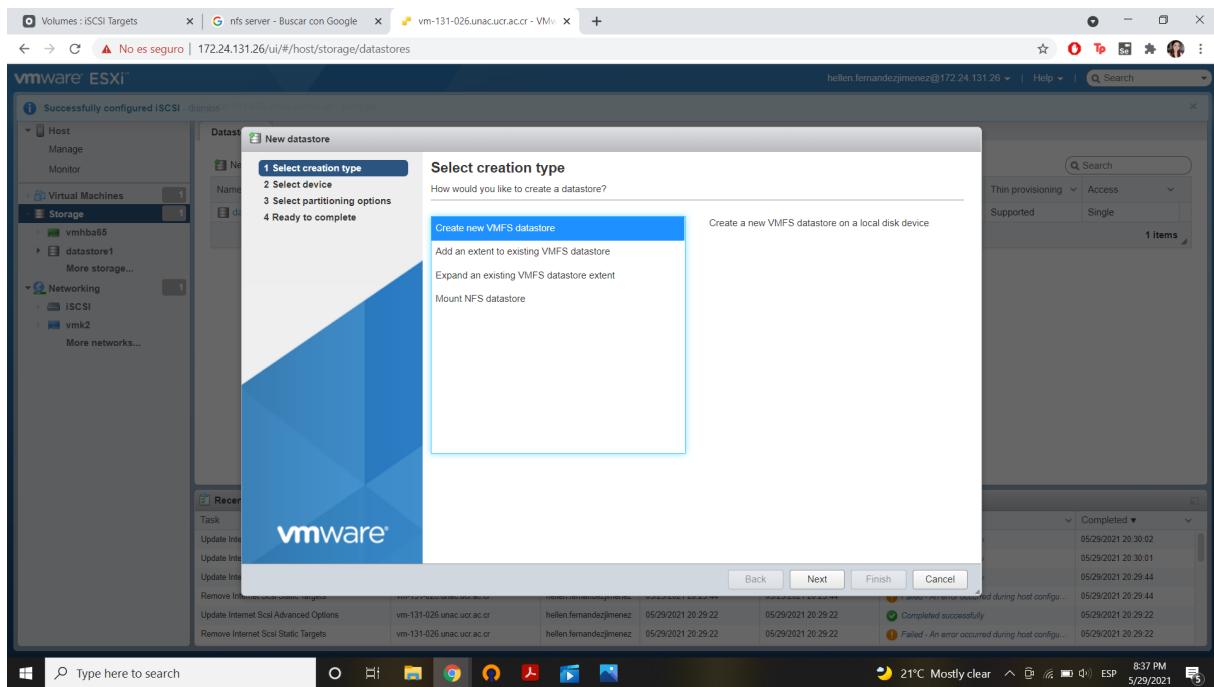
5. Luego en adapters configure iSCSI se marca como enable. Se da click en agregar destino dinámico y se agrega la dirección ip del openfiler que me fue asignado 172.24.131.23, se le da click a save configuration y rescan:



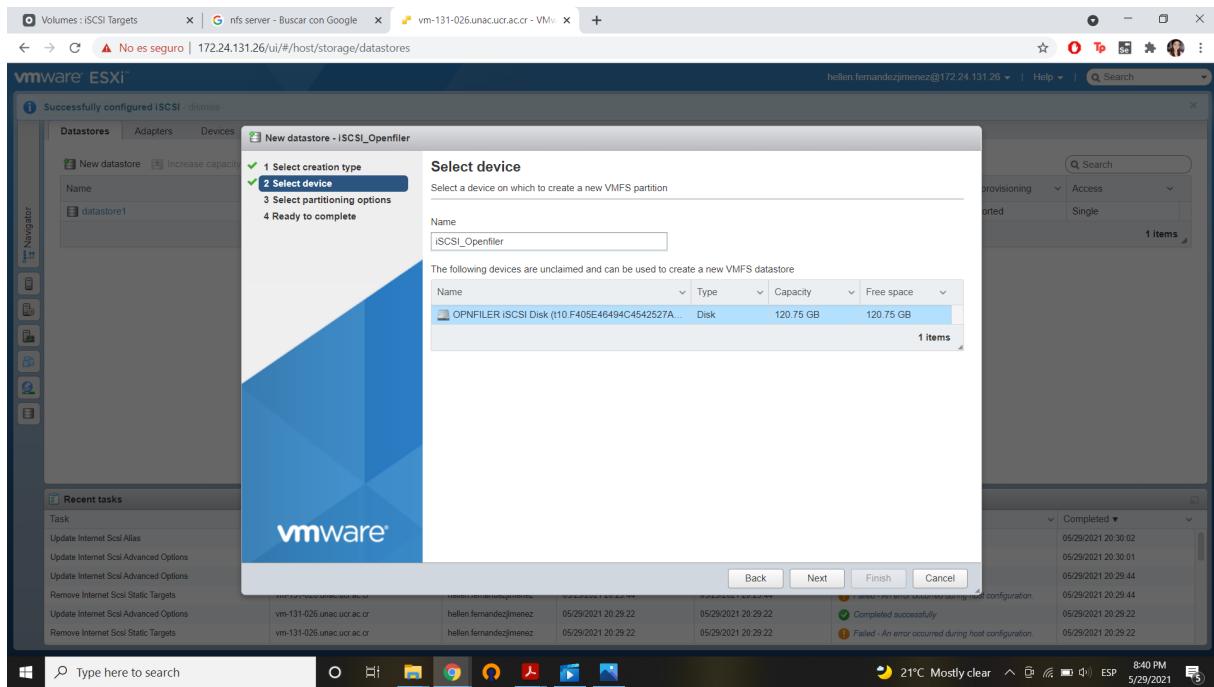
6. Ahora se da click en configure iSCSI y se verifica que tengan la siguiente configuración.



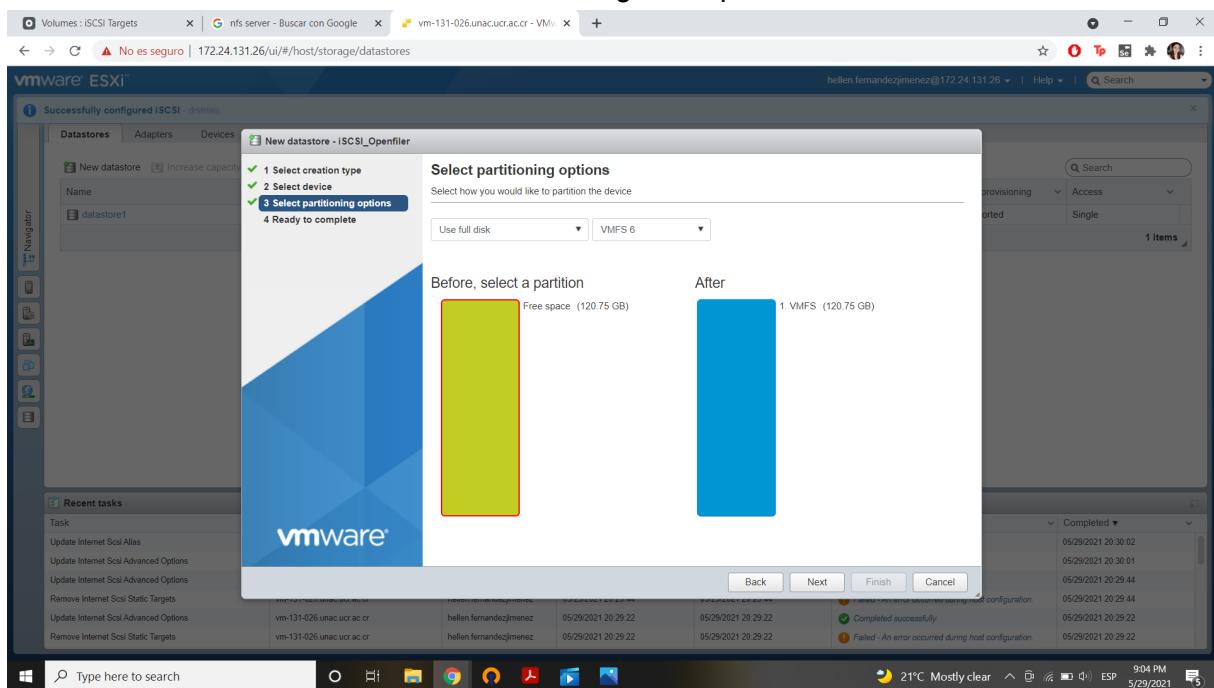
7. Posteriormente dar click en Datastore: New Datastore, se selecciona create new VMFS datastore y se le da click a next.



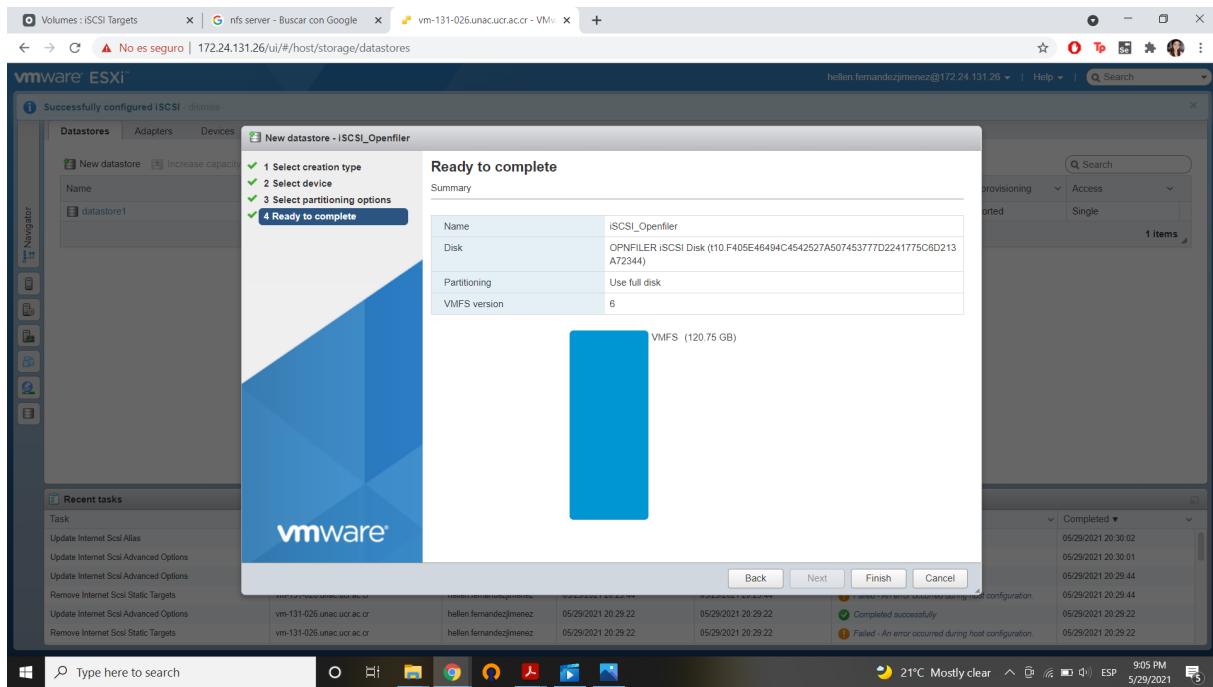
8. Se le asigna un nombre significativo y se elige la opción de OPNFILER iSCSI Disk con el espacio que se tenía reservado para las máquinas.



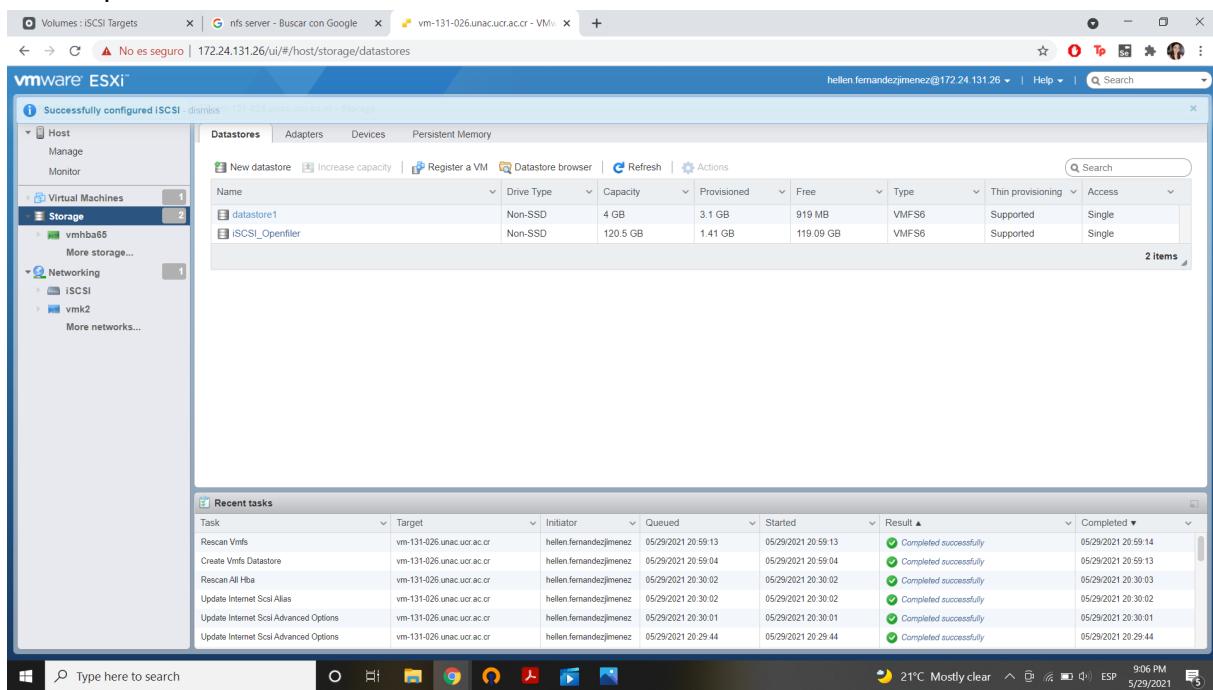
9. Posteriormente se le da click en next en la siguiente pantalla:



Y por último se da click en finish:



10. Esto marca una advertencia, pero se marca la opción sí. Y finalmente se tiene creado el iSCSI, que se ve así:



## 5. Configurar el servicio de NAS

### 5.1 Configurar el servicio de NAS en OpenFiler

- Como se puede observar, para este punto ya está creado el almacenamiento para NAS, habiendo seleccionado XFS ya que es un sistema de almacenamiento por archivos archivos.

The screenshot shows the 'Select Volume Group' screen with 'raid\_5\_almacenamiento' selected. Below it, a pie chart shows the distribution of storage: san (91%), nas (8%), and free (1%). A table lists two volumes:

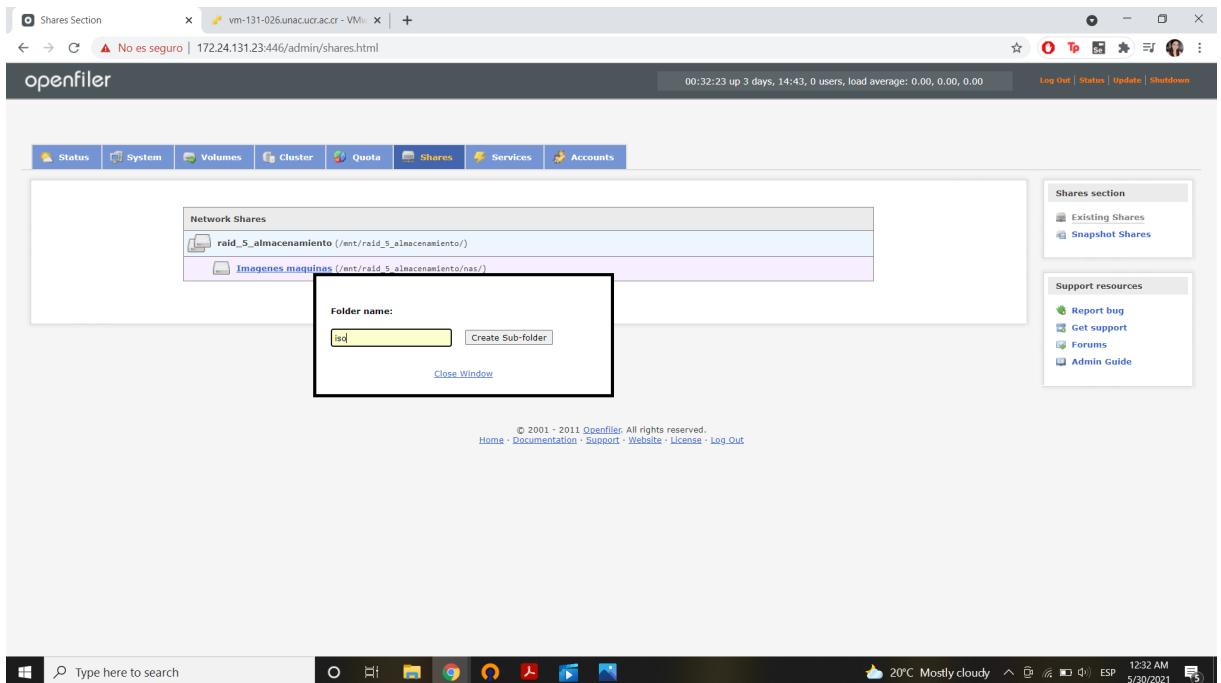
Volume name	Volume description	Volume size	File system type	File system size	FS used space	FS free space	Delete	Edit	Snapshots
nas	Imagenes maquinas	10848 MB	XFS	11G	33M	11G	<a href="#">Delete</a>	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Create</a>
san	Almacenamiento maquinas virtuales	123648 MB	ISCSI	Not applicable	Not applicable	Not applicable	<a href="#">In use</a>	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Create</a>

At the bottom, it says '0 MB allocated to snapshots' and '1952 MB of free space left'. The browser address bar shows 'https://172.24.131.23:446/admin/volumes.html#'. The taskbar at the bottom includes icons for File Explorer, Task View, File Manager, Google Chrome, FileZilla, and others.

- Ahora se debe crear NFS (Network File System ) compartido, es decir, para que esté disponible para ESXi para esto se debe ir al tab de Shares

The screenshot shows the 'Shares Section' screen. It lists 'Network Shares' with two entries: 'raid\_5\_almacenamiento (/mnt/raid\_5\_almacenamiento/)' and 'Imagenes maquinas (/mnt/raid\_5\_almacenamiento/nas/)'. On the right, there are sections for 'Shares section' (Existing Shares, Snapshot Shares) and 'Support resources' (Report bug, Get support, Forums, Admin Guide). The browser address bar shows 'https://172.24.131.23:446/admin/shares.html#'. The taskbar at the bottom includes icons for File Explorer, Task View, File Manager, Google Chrome, FileZilla, and others.

- Hacer click en Imagenes máquinas y ponerle nombre al subfolder compartido que se está creando.

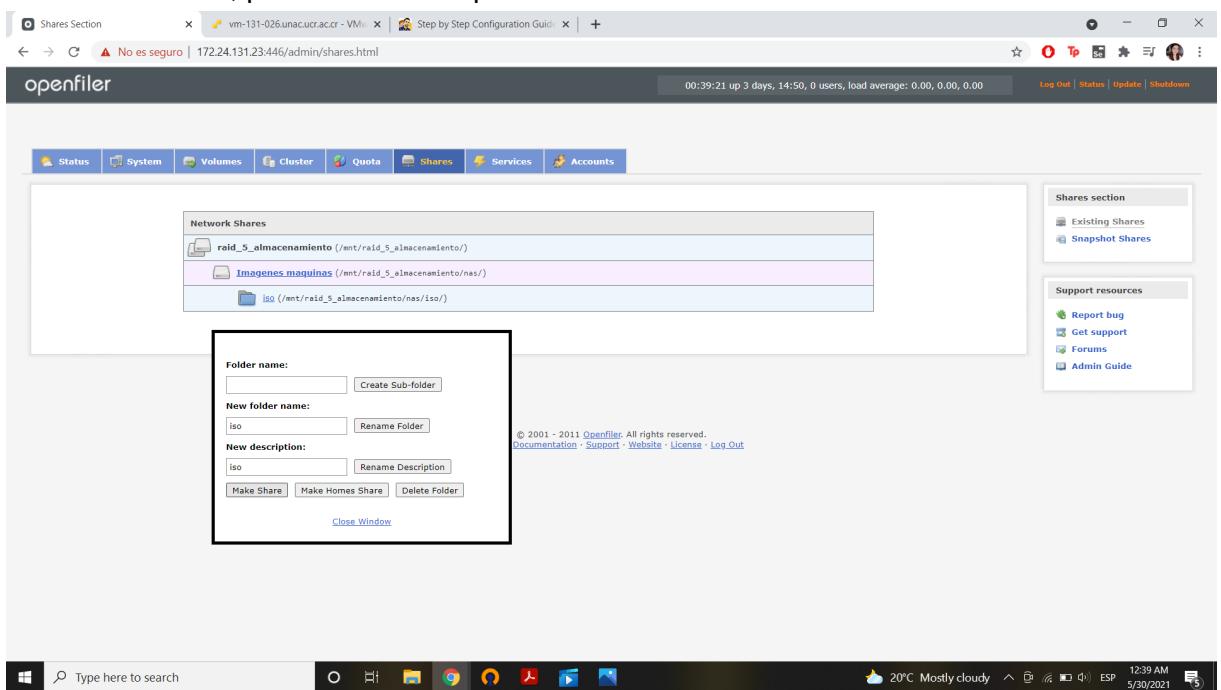


Entonces queda de la siguiente forma:



La ruta para la iso del shared folder será: (/mnt/raid\_5\_almacenamiento/nas/iso/)

#### 4. Se da click en iso, para hacerla compartida se selecciona make share



5. Posteriormente aparece Share Access mode, y se configura de la siguiente forma y se da click en update:

**Share Access Control Mode**

Public guest access  
 Controlled access

**Group access configuration**

[ Back to shares list ]

A primary group has not been set yet. This share will not be enabled until a primary group is set first or the share has been made a guest share.

If you want to see groups from network directory servers here, please configure them in the [authentication section](#).

GID	Group Name	Type	PG	NO	RO	RW
497	riak	Local	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1234	desktop_admin_r	Local	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
1235	desktop_user_r	Local	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1236	vcl	Local	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Update**

**Host access configuration (/mnt/raid\_5\_almacenamiento/nas/iso/)**

[ Back to shares list ]

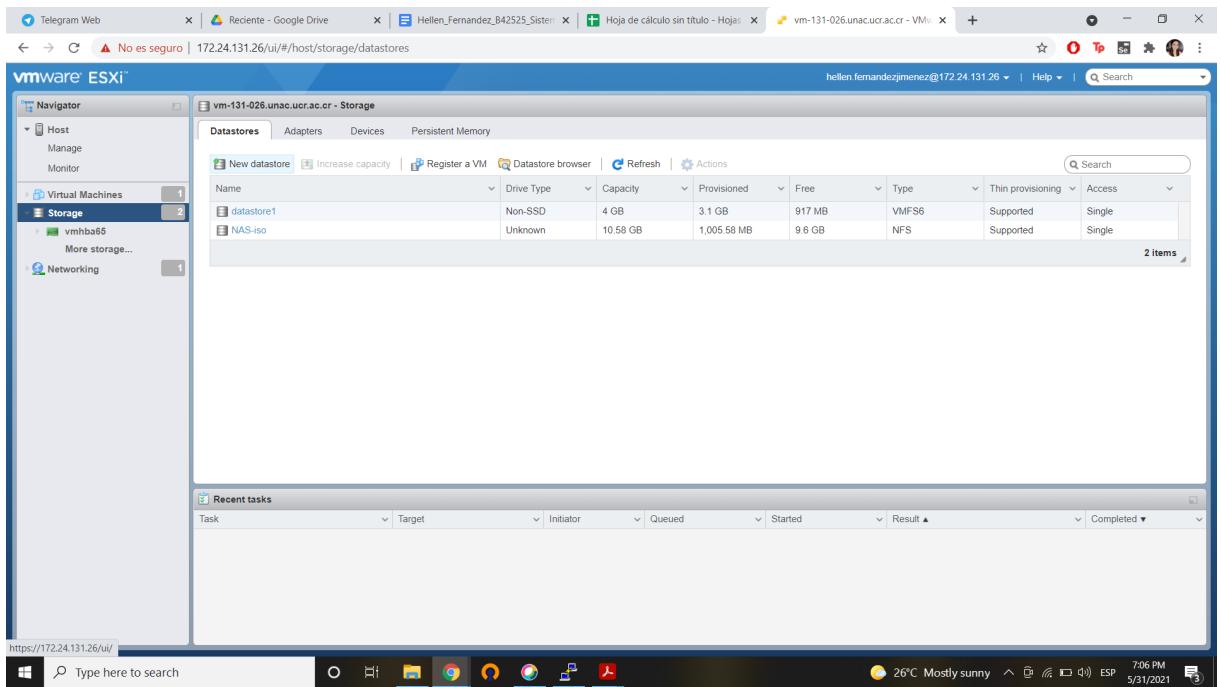
Name	Network	SMB/CIFS			NFS			HTTP(S) / WebDAV			FTP			Rsync		
		SMB/CIFS Options												Rsync Options		
		No	RO	RW	No	RO	RW	Options	No	RO	RW	No	RO	RW	No	RO
ISCI_connection	172.24.131.26	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					

**Edit**

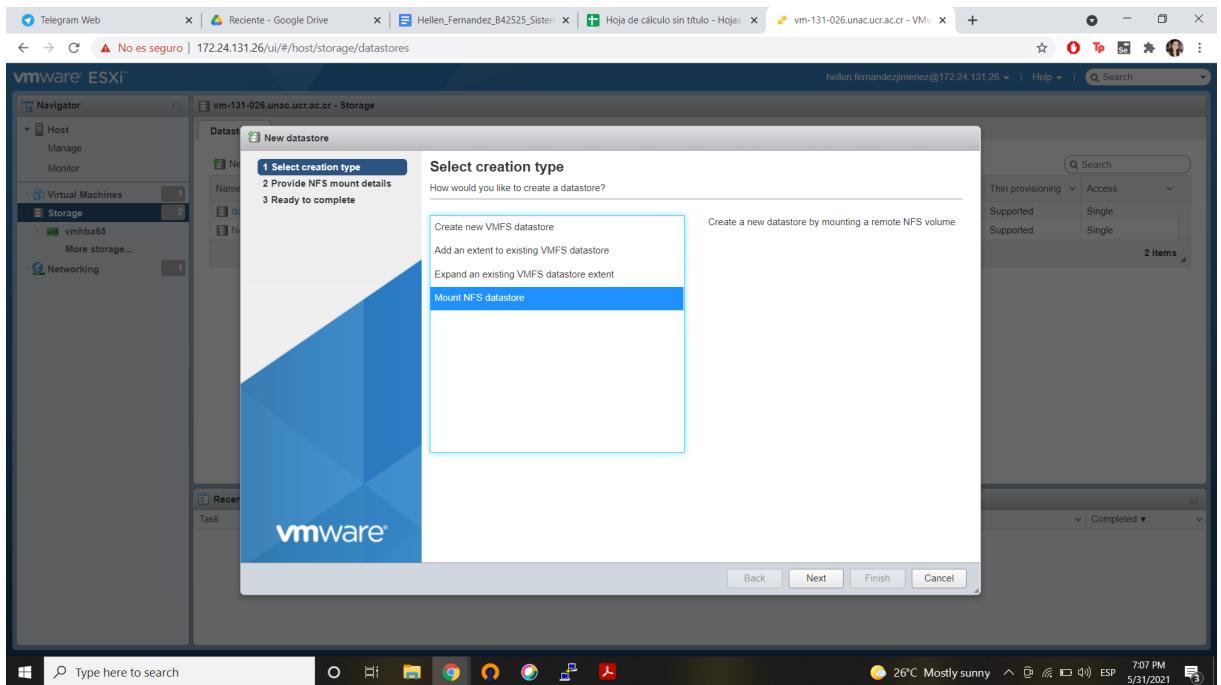
[ Delete this share ]

## 5.2 Configurar el servicio de NAS en ESXi

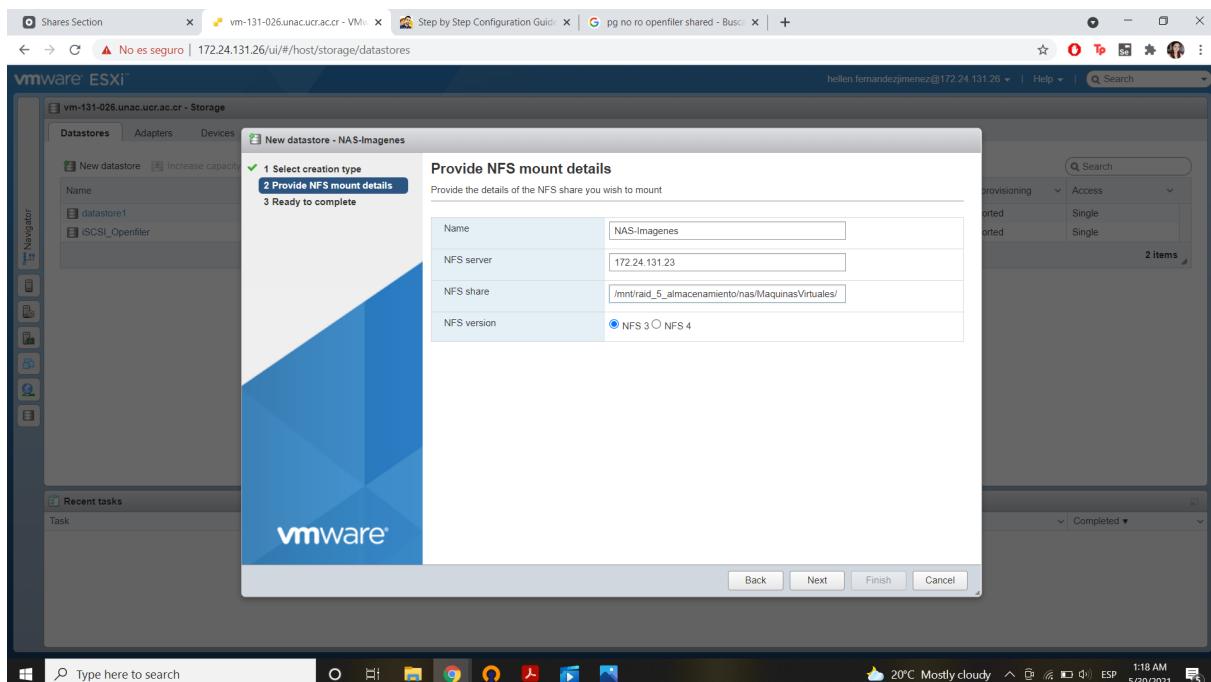
1. Se inicia sesión, se da click en Storage, DataStores, New Datastore.



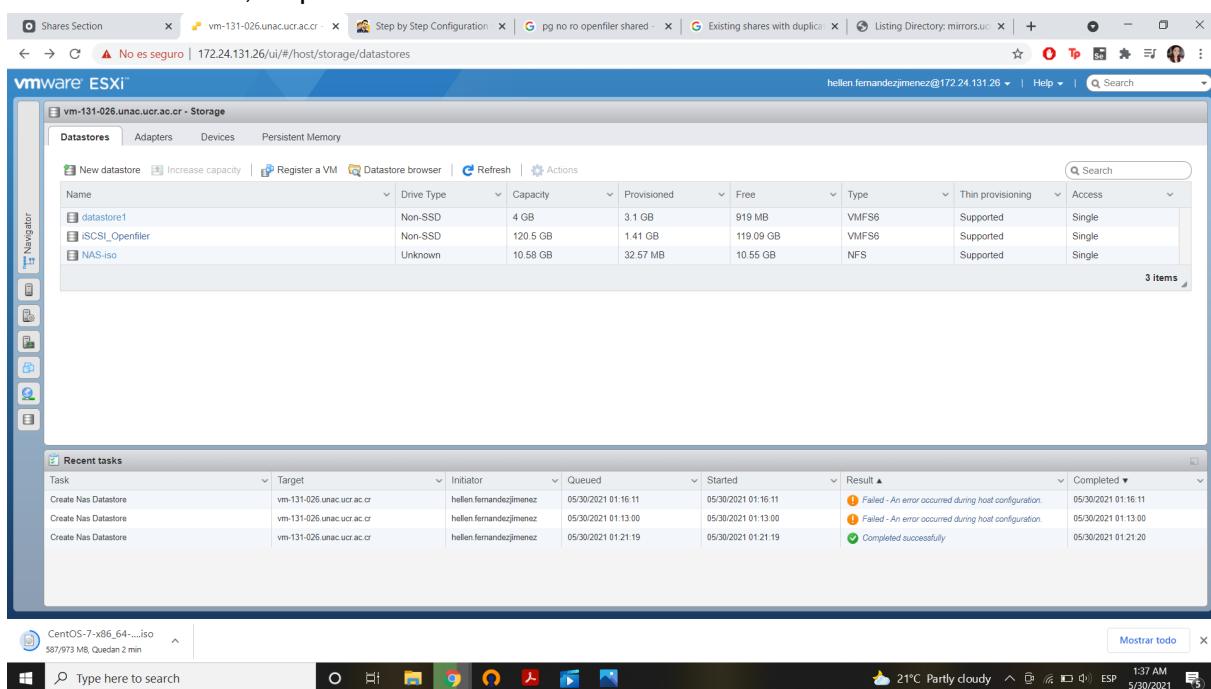
## 2. Seleccionar Mount NFS Datastore



3. Se configuran los detalles como la siguiente imagen, poniendo el NFS server la ip del OpenFiler, y el NFS Share la ruta que se obtuvo desde Openfiler al momento de la creación, esa será la ruta del archivo compartido en donde se almacenarán las imágenes de los iso y se selecciona NFS3 para más sencillez de implementación.

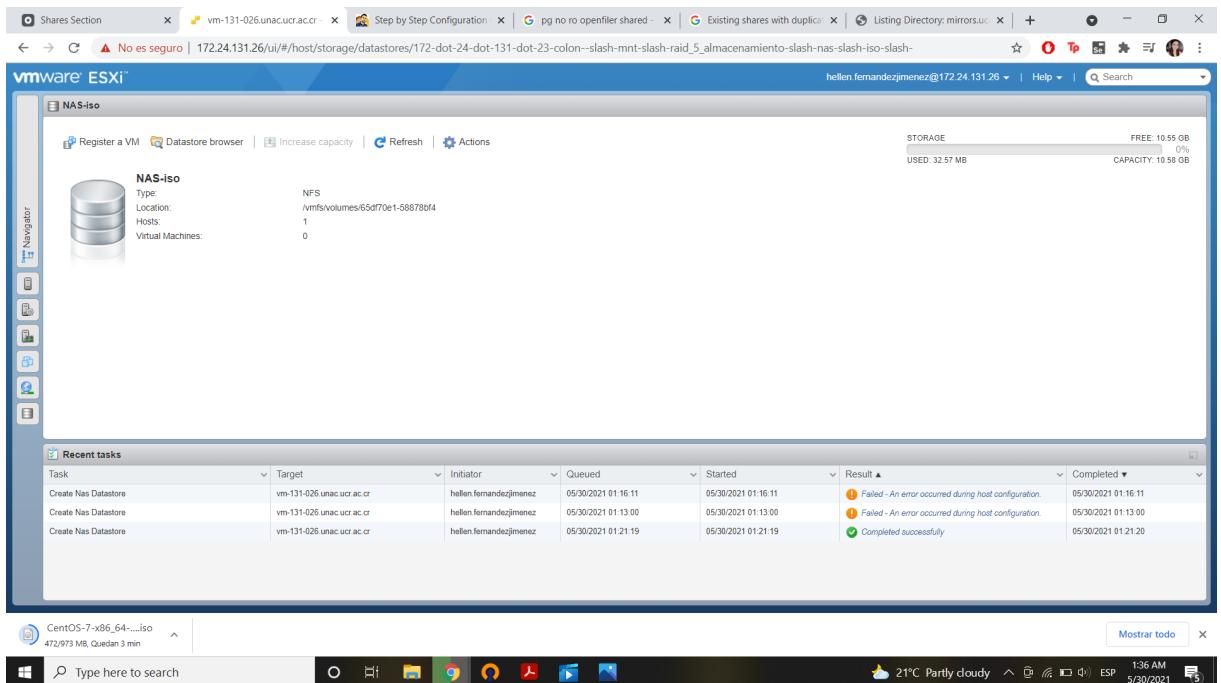


4. Finalmente, se puede observar como finalmente está creado el NFS.



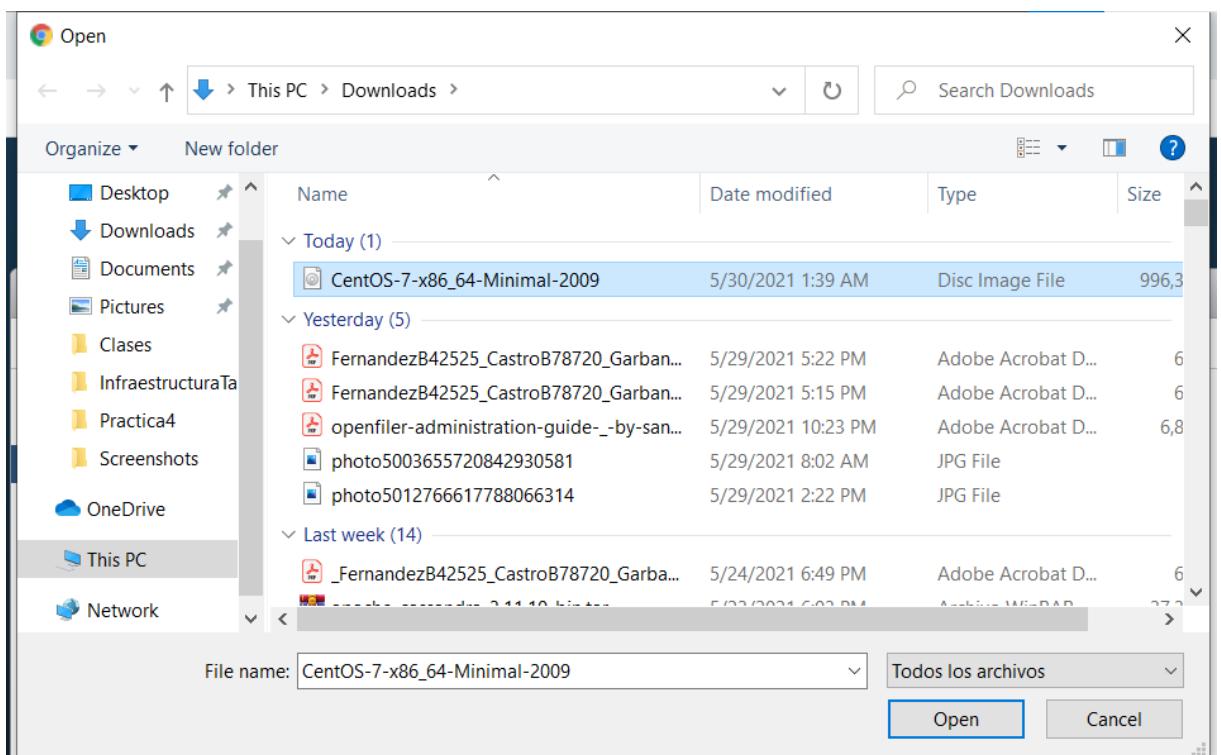
## 5.3 Agregar una iso al NAS

1. Se hace click en NAS-iso

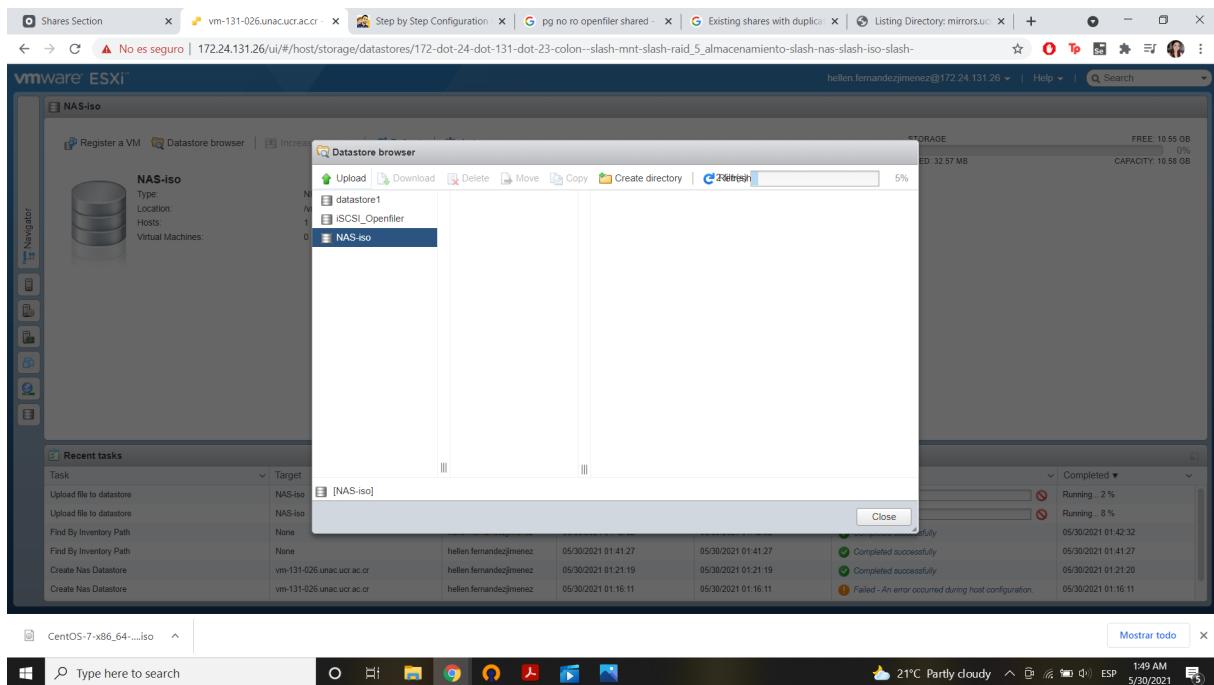


2. Se selecciona el folder con la lupa donde dice Datastore Browser y luego upload para subir la imagen de CentOS minimal la cual se descargó previamente desde el siguiente enlace:

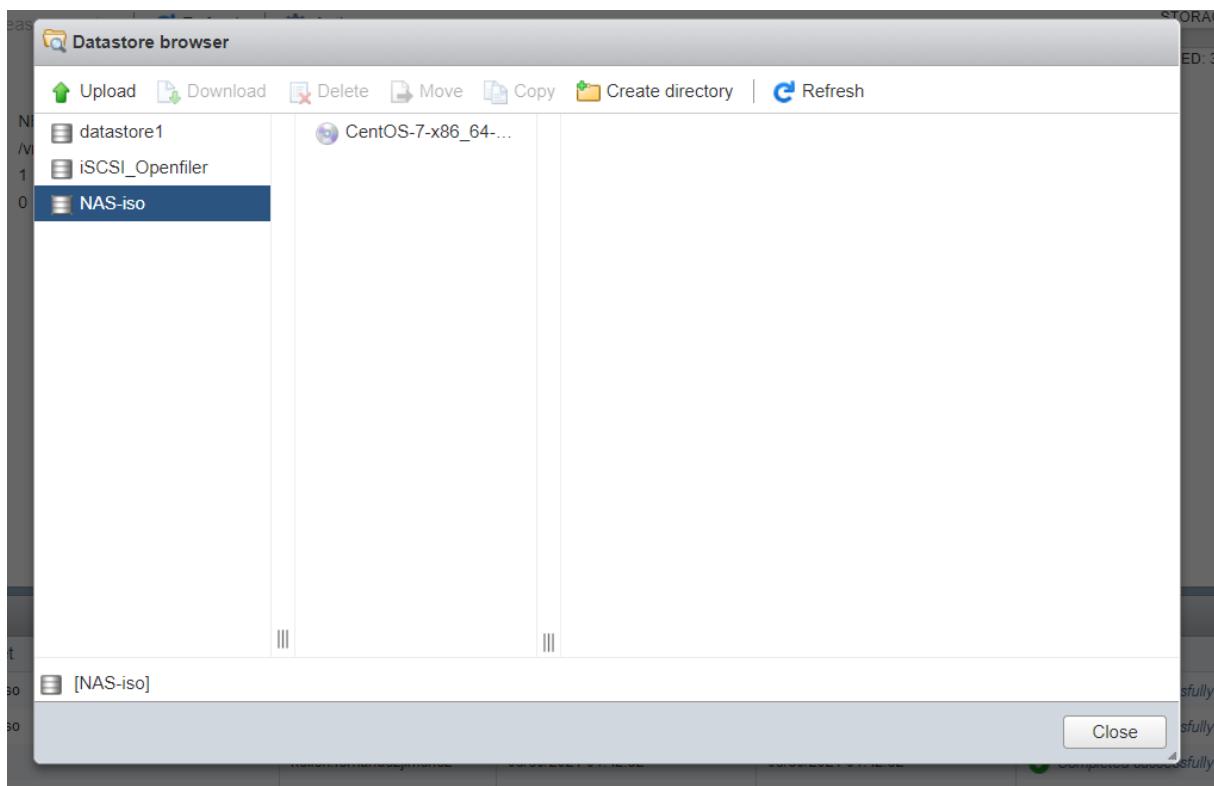
[http://mirrors.ucr.ac.cr/centos/7.9.2009/isos/x86\\_64/](http://mirrors.ucr.ac.cr/centos/7.9.2009/isos/x86_64/)



### 3. Esperamos a que se la .iso del CentOS minimal sea subida:



### 4. Finalmente, cuando esté subido la .iso se verá así:

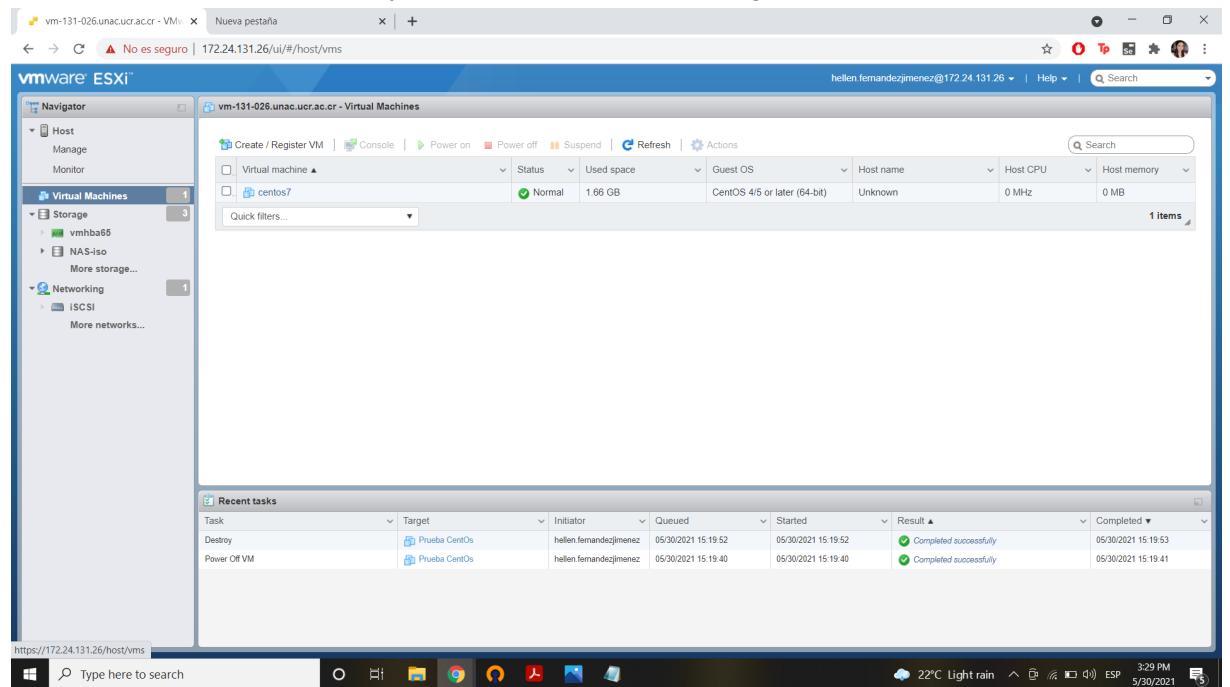


## 6. Clientes de prueba

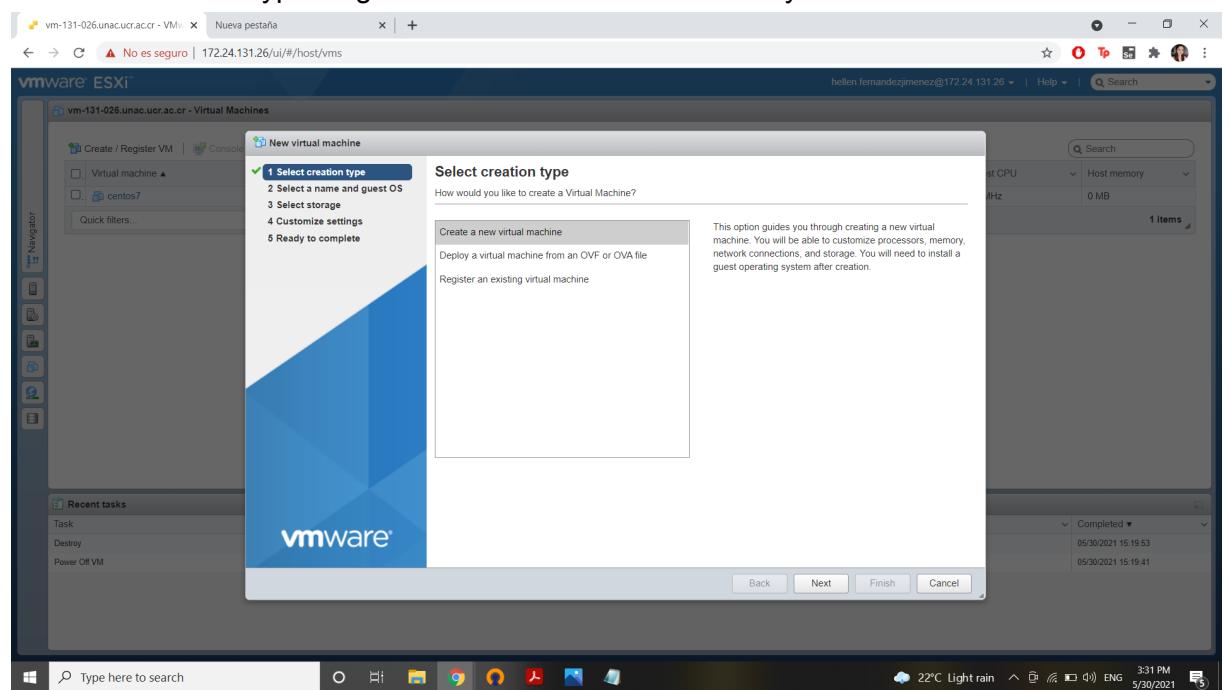
### 6.1 Cliente de prueba ESXi

#### 6.1.1 Agregar cliente ESXi

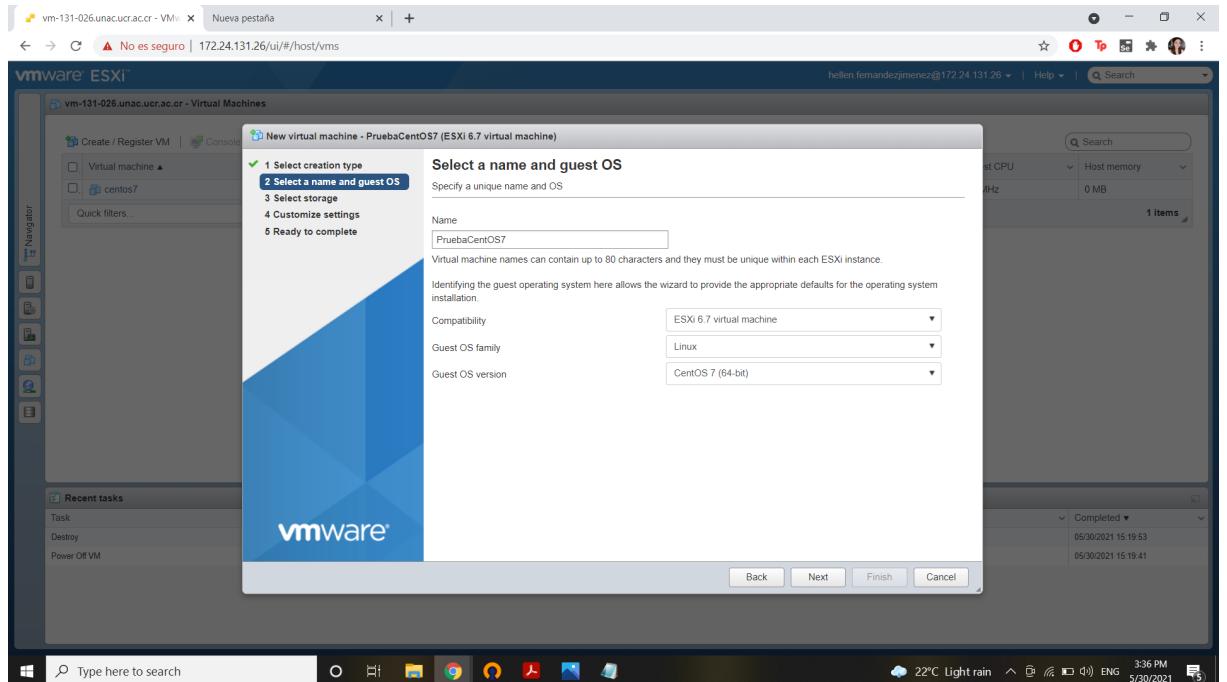
1. Dar click en virtual machines y posteriormente Create/Register VM.



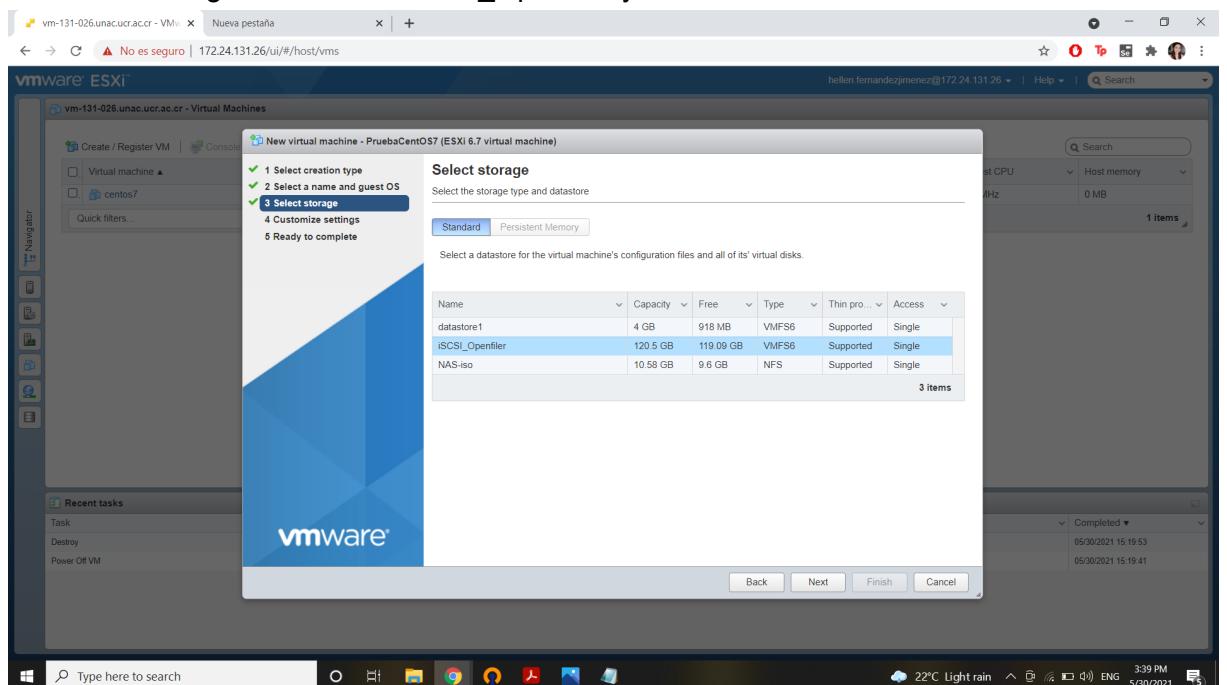
2. En Select creation type elegir Create a new virtual machine y hacer click en Next.



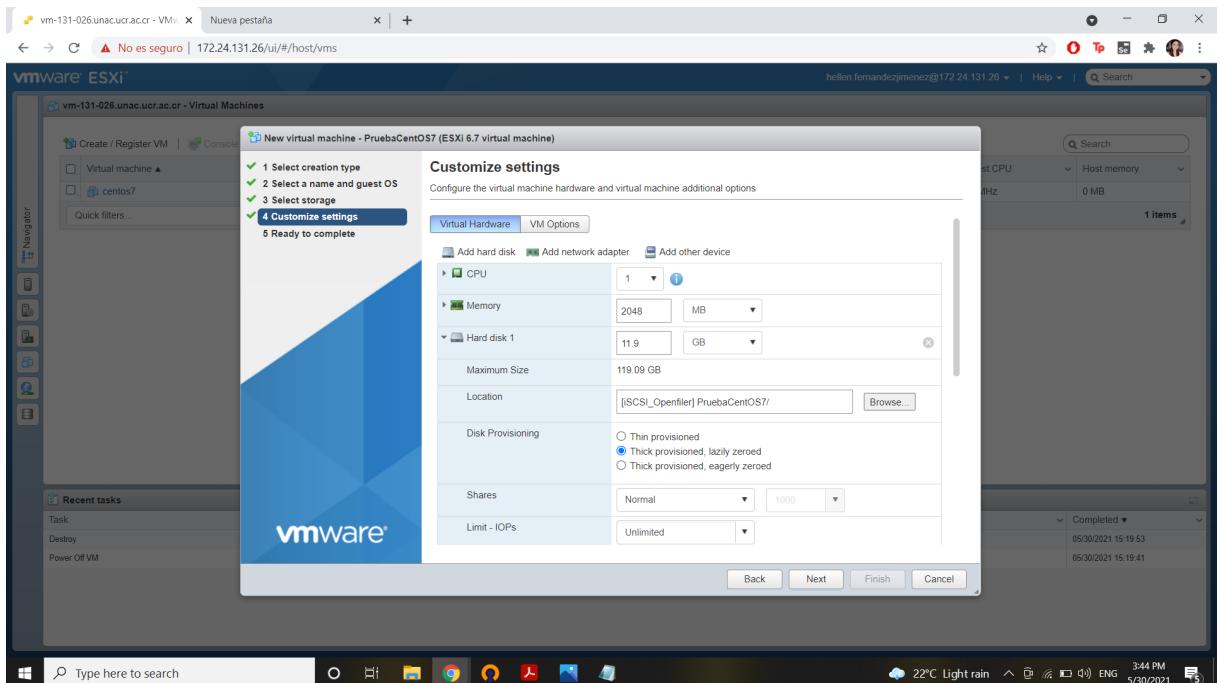
- Poner el nombre que va a tener la máquina virtual en Name, en este caso PruebaCentOS7. En Compatibility dejar el valor por defecto ESXi 6.7 virtual machine. Seleccionar Guest OS Family Linux. Seleccionar Guest OS version CentOS 7 (64-bit) y dar click en next.



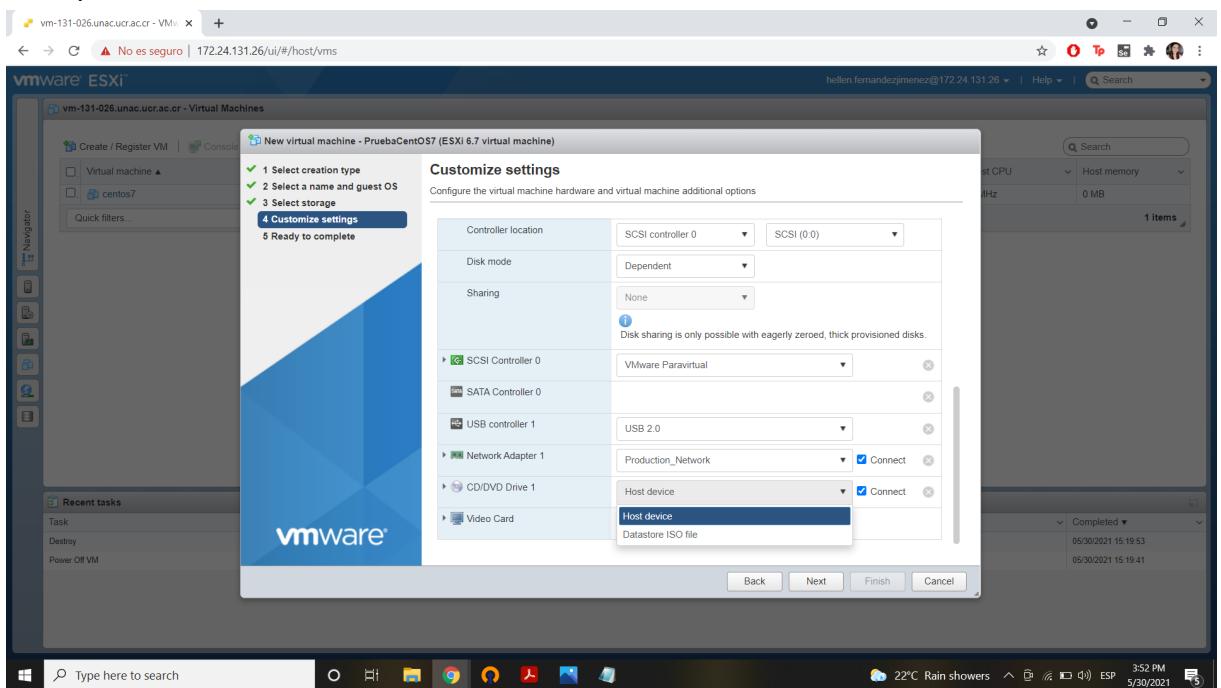
- En select storage seleccionar iSCSI\_Openfiler y dar click en Next.



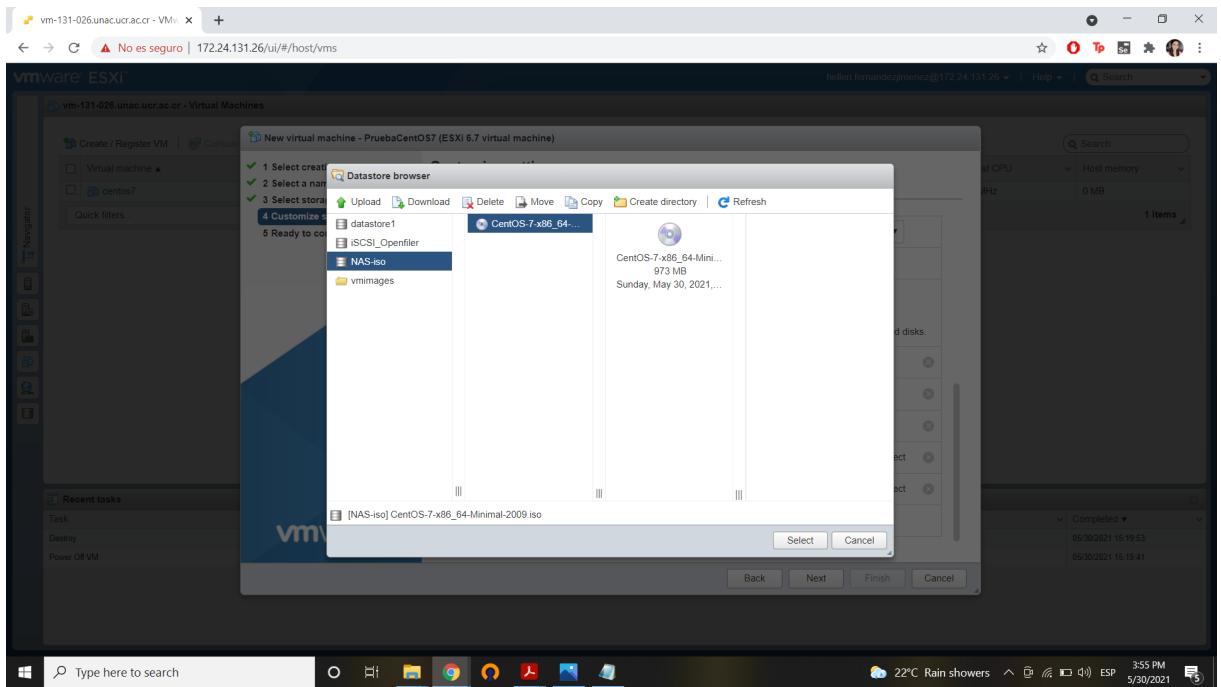
- En Customize settings seleccionar el tamaño que se quiera, en este caso 11.9 GB para el CentOS, este número fue meramente arbitrario.



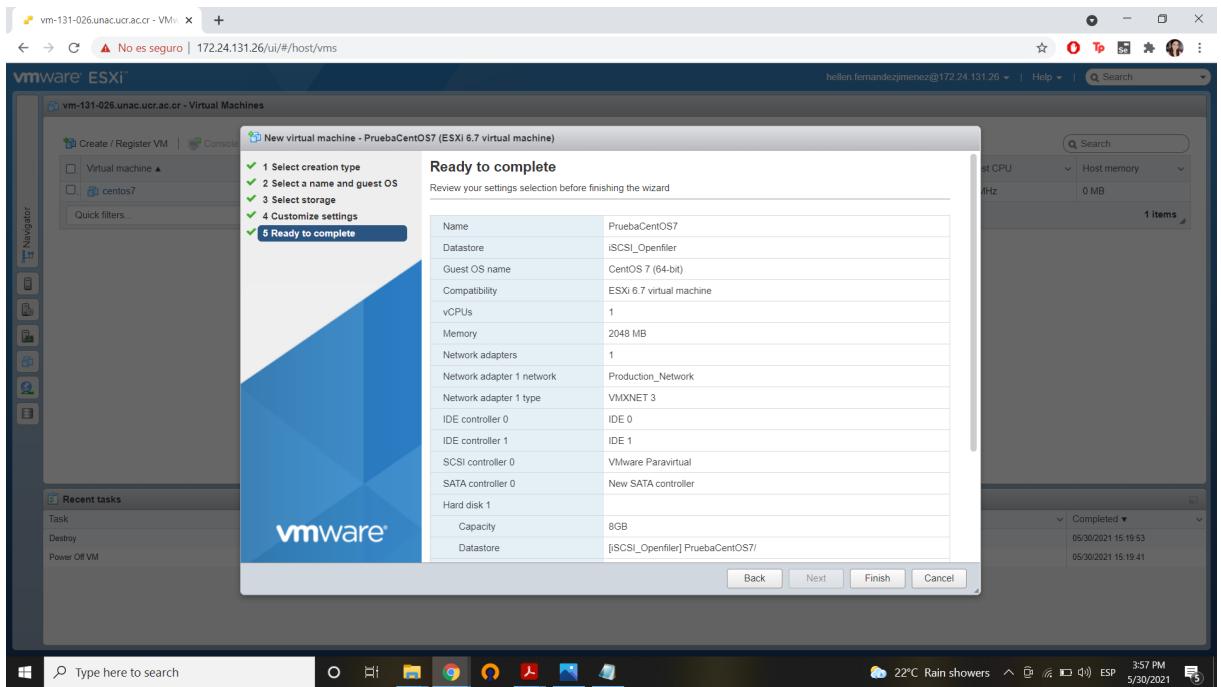
## 6. En la parte de CD/DVD Drive 1 seleccionar Datastore ISO File



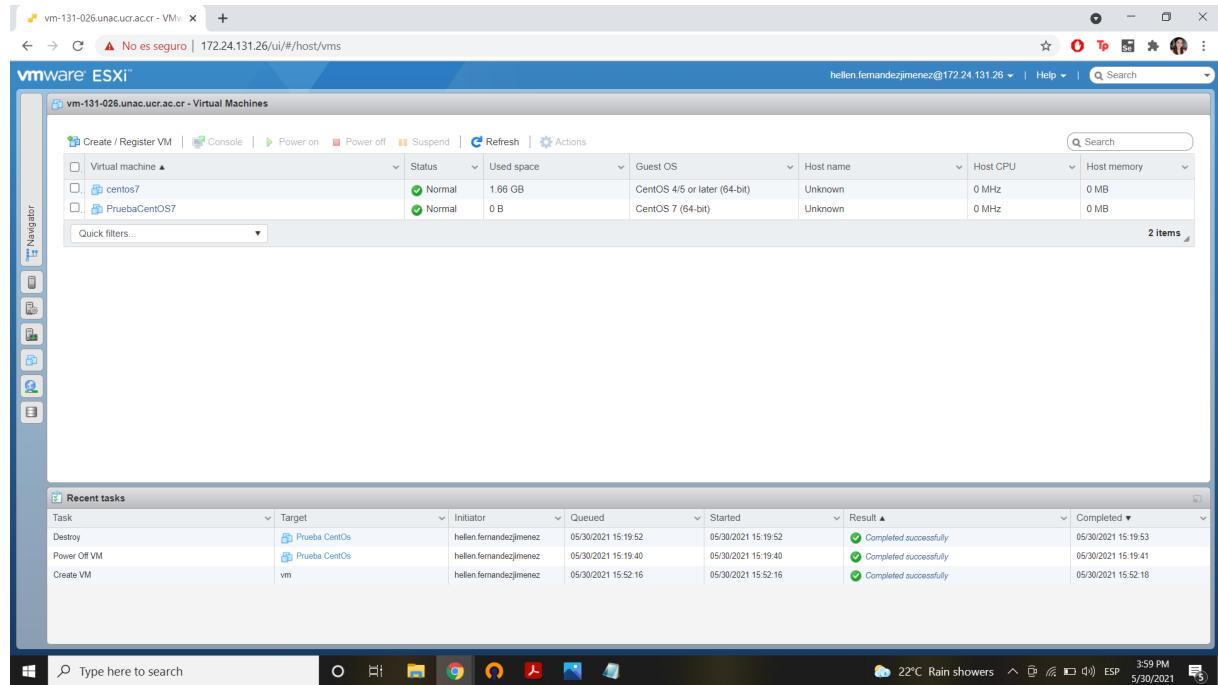
## 7. Seleccionar NAS-iso y seleccionar el iso de Centos-7-x86\_64 para elegir la imagen desde el NAS y dar click en Select y luego Next.



8. En el paso 5 Ready to complete hacer click en Finish.

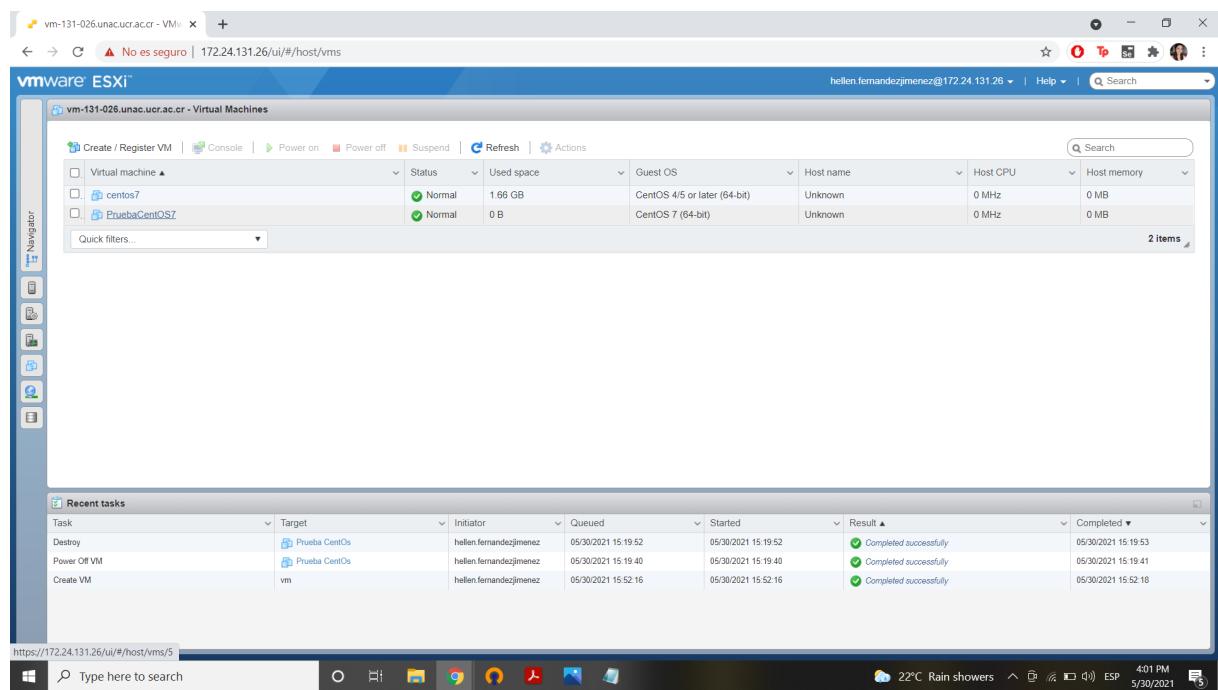


- Si la máquina fue creada correctamente se va a mostrar de la siguiente forma:

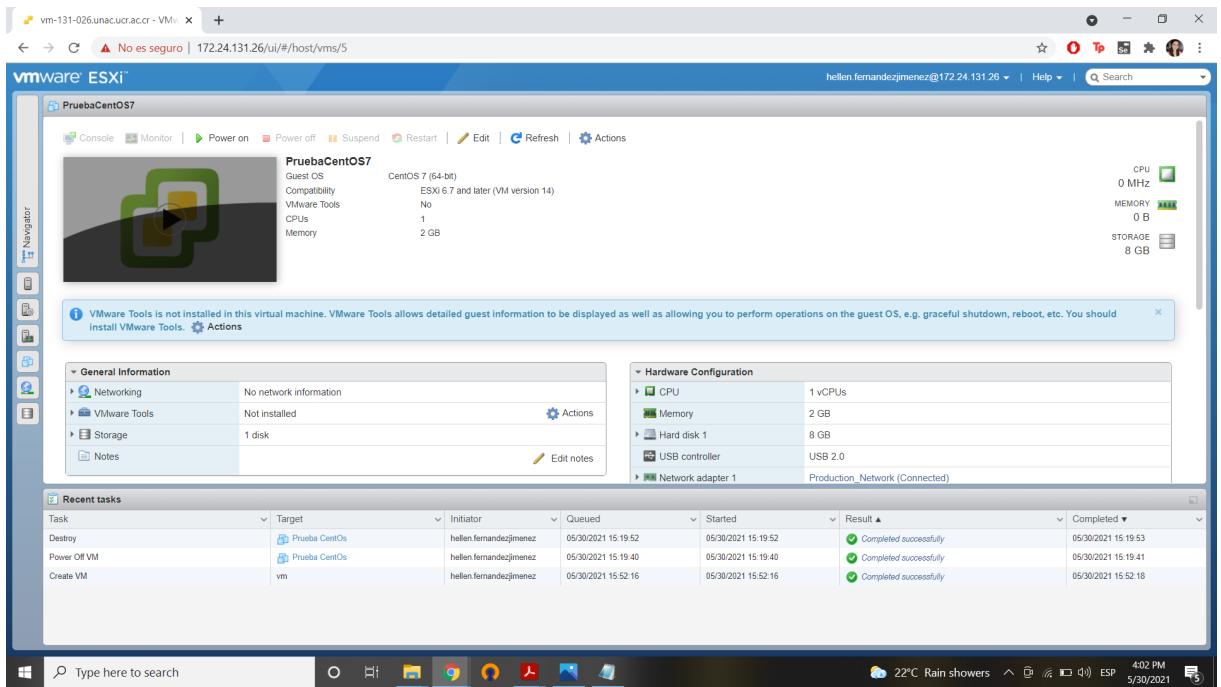


### 6.1.2 Probar cliente ESXi

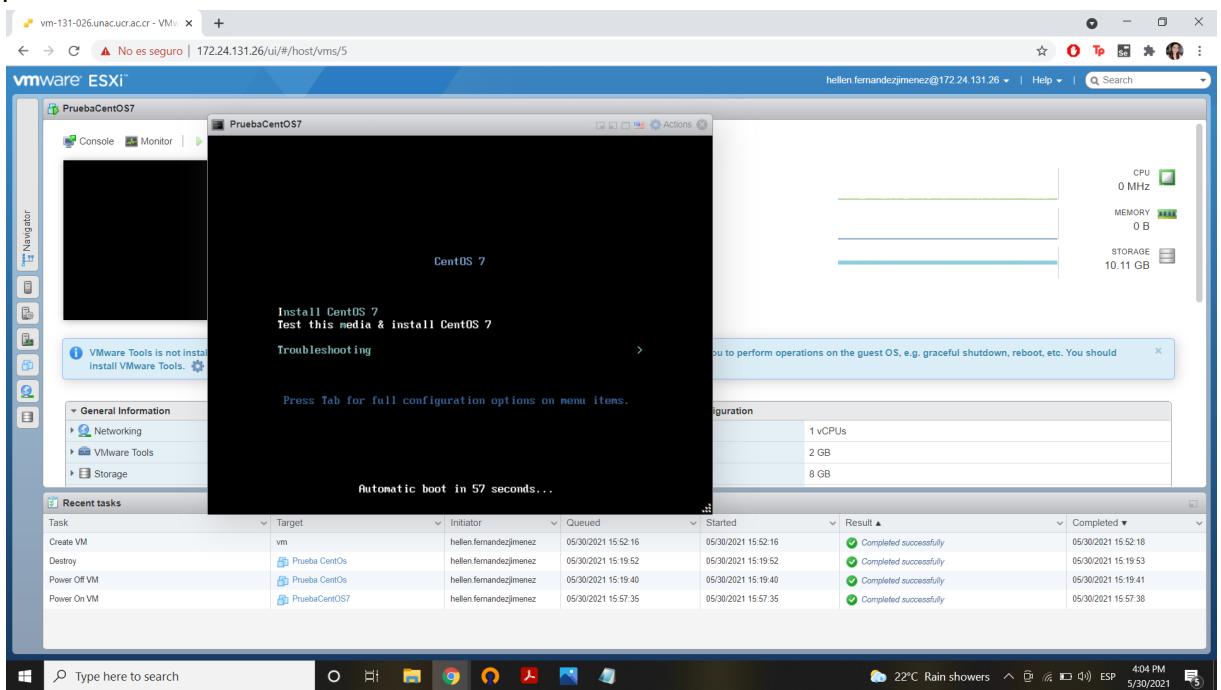
- Dar click en la máquina que fue creada en el proceso anterior, en este caso se llama PruebaCentOS7.



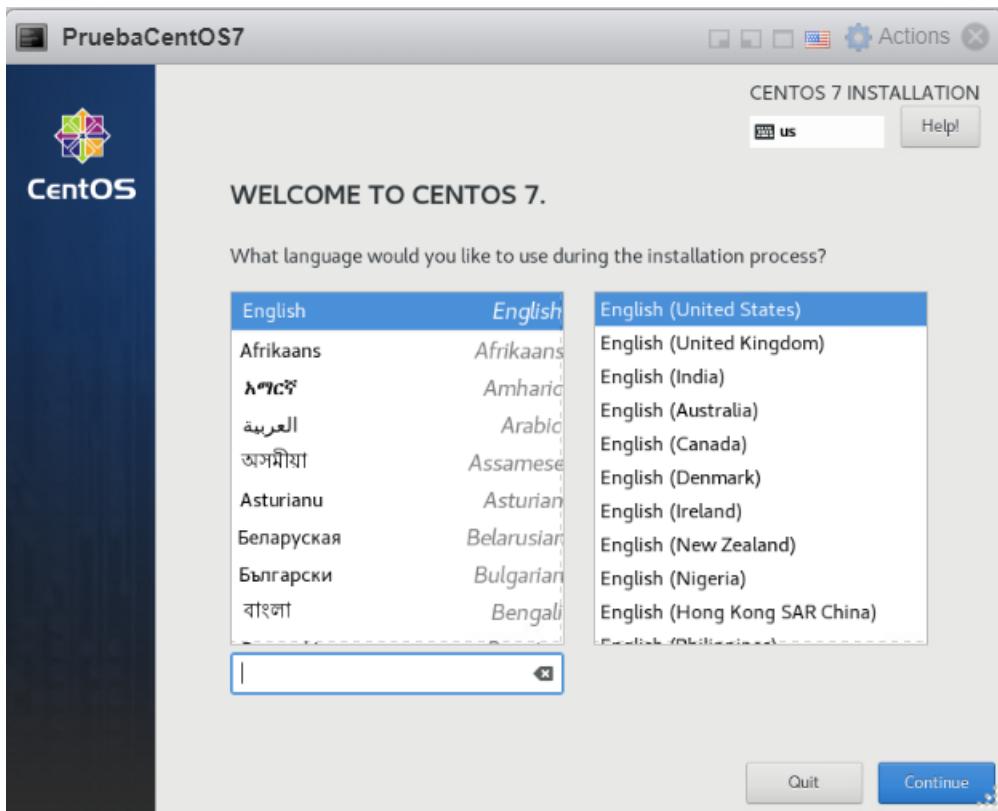
- Cuando se muestra la siguiente pantalla, dar click en Power On.



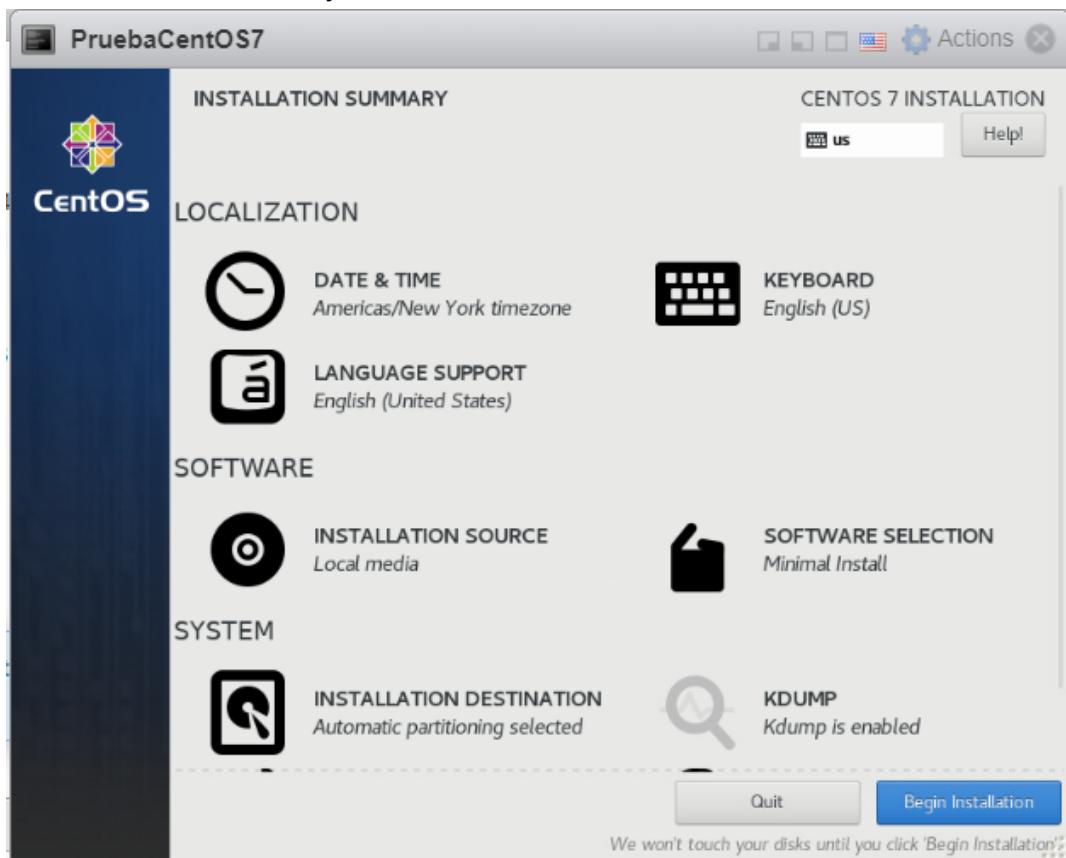
3. Seleccionar la pantalla que sale en pequeño. Una vez que esto sucede se da enter para seleccionar Install CentOS 7.



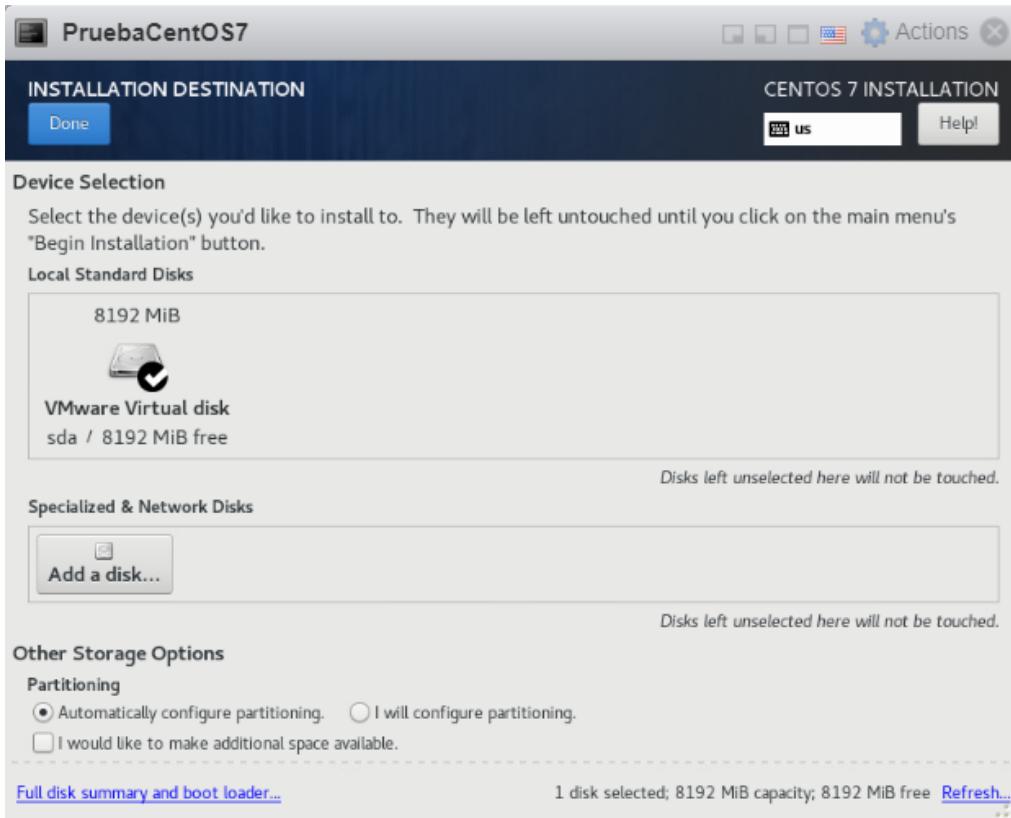
4. En ese momento se va a tardar un tiempo para iniciar la instalación. Posteriormente se debe elegir el idioma para el proceso de instalación. En este caso se dejó con los valores por defecto, English United States y se le da click en continuar.



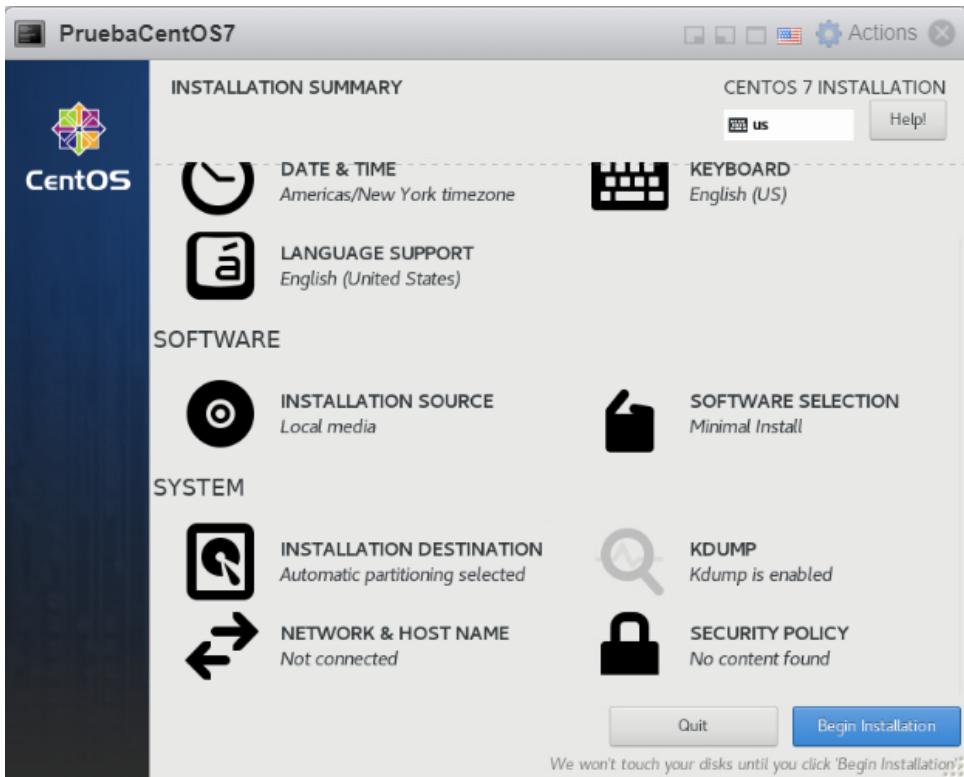
5. Ahora se va a mostrar la siguiente pantalla, revisar que todo esté bien. En mi caso marcaba en color anaranjado installation destination.



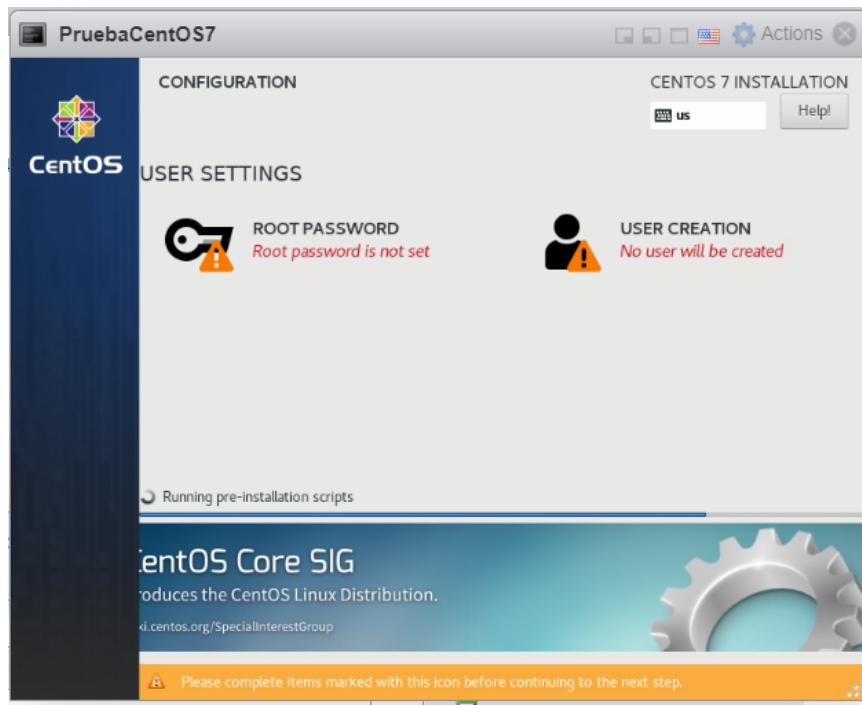
6. Dar click en Installation destination y seleccionar VMware virtual disk.



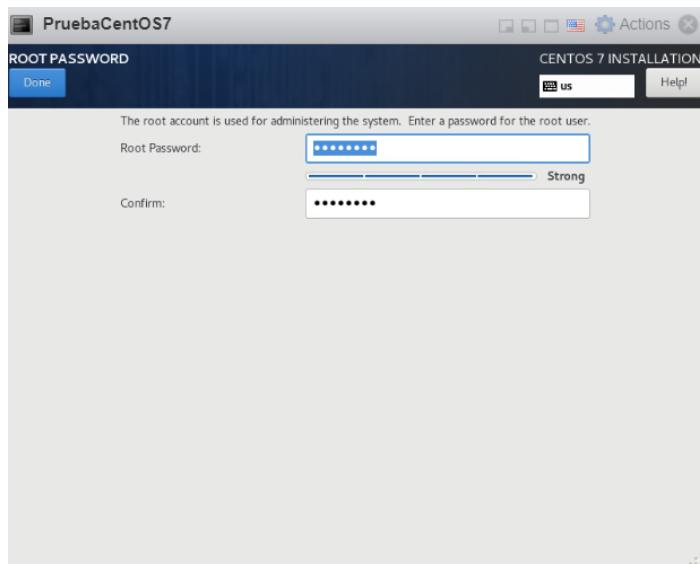
7. Dar click en Begin installation



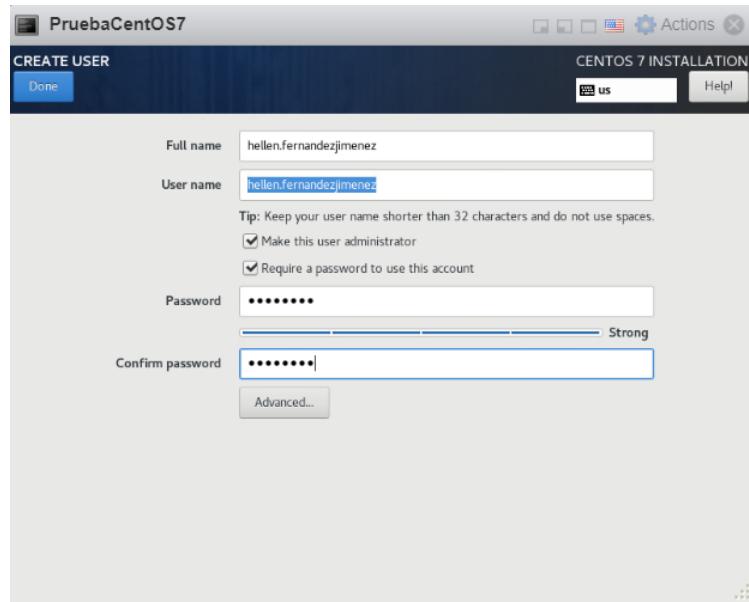
8. Posteriormente, configurar un usuario y el root.



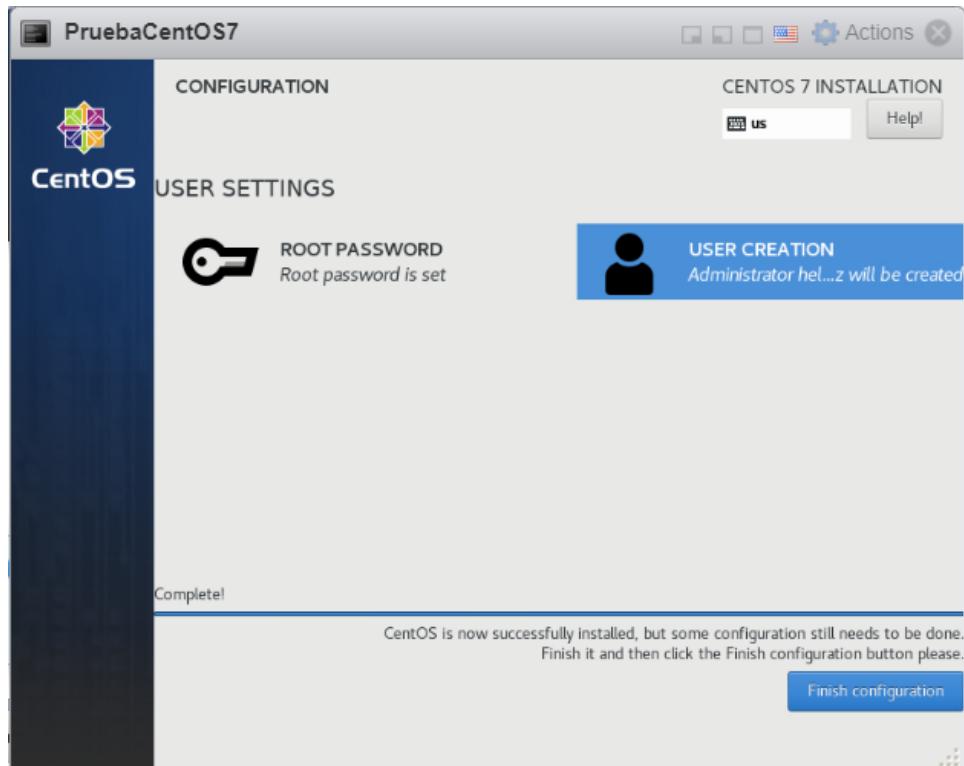
9. Dar click en root password configurar la contraseña del root. En este caso vamos a poner de contraseña: n1t3Re.8 y hacer click en Done.



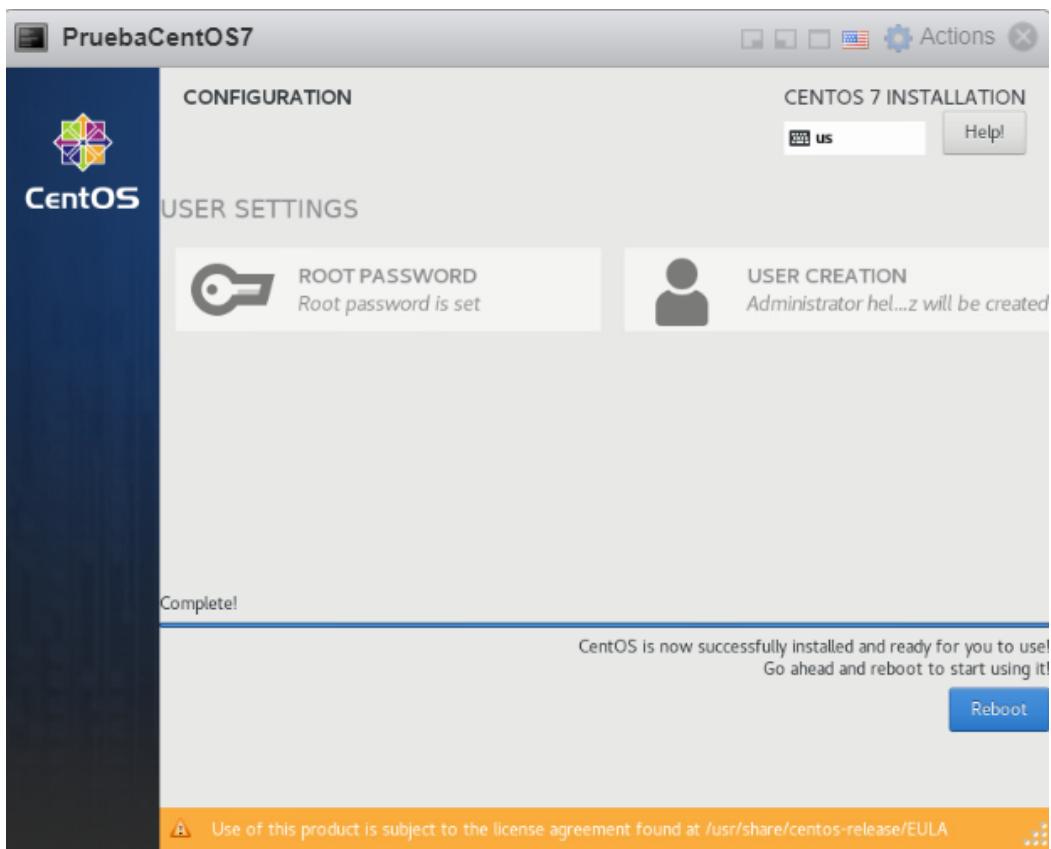
10. Dar click en user creation, crear un nombre de usuario y poner contraseña: en este caso user name: hellen.fernandezjimenez y password: m4.GgUi3 como se observa en la siguiente imagen y dar click en Done:



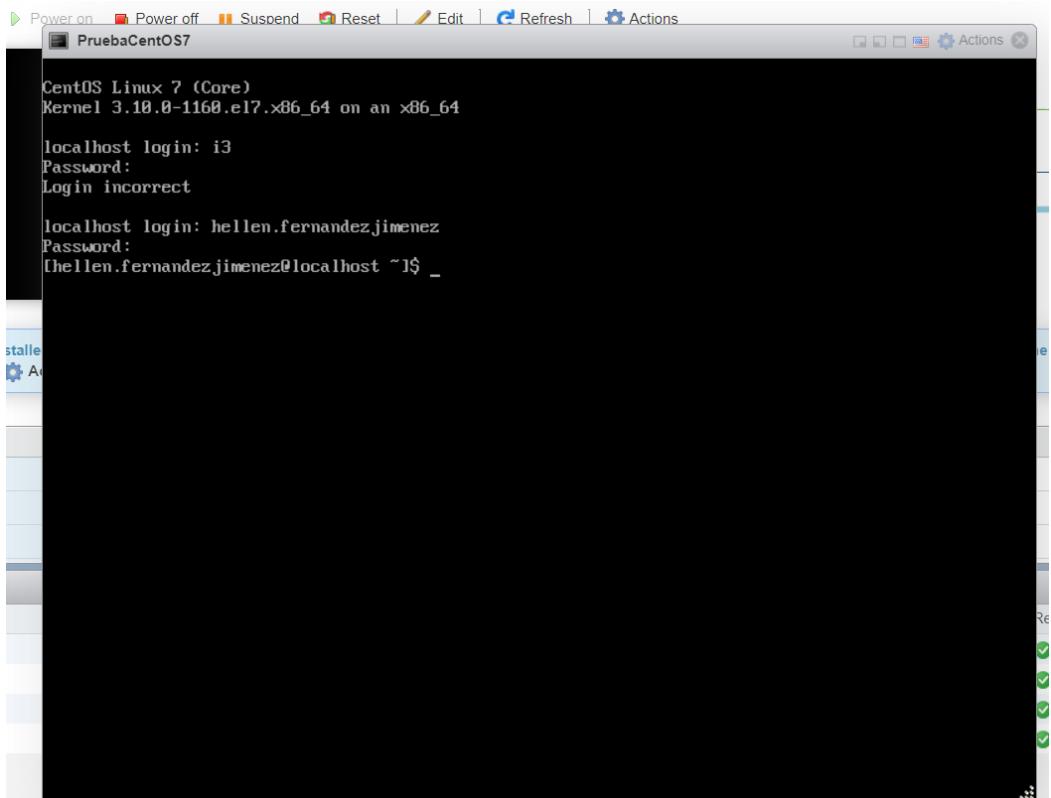
11. Dar click en Finish configuration.



12. Seleccionar la opción reboot

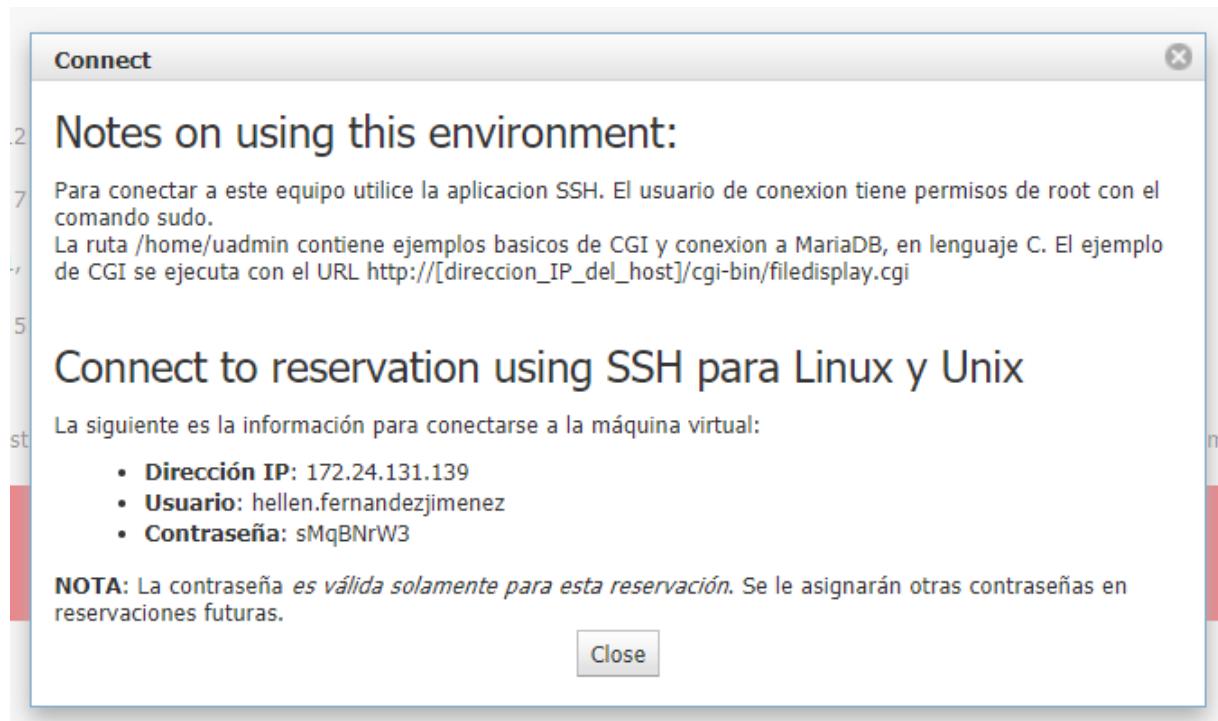


13. Finalmente, ingresar con el usuario y contraseña creado en el paso 10:

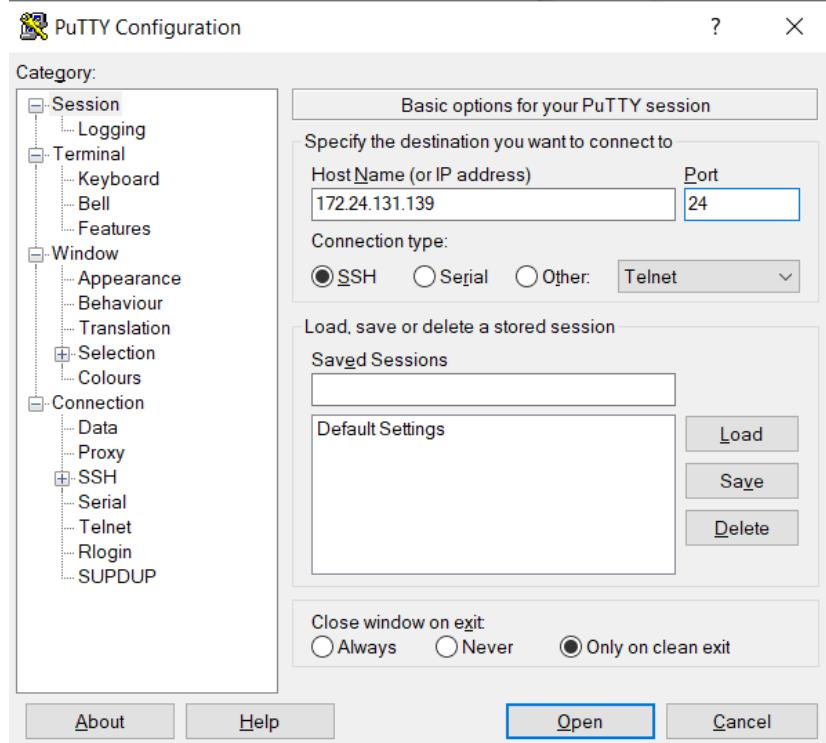


## 6.2 Cliente de prueba CentOS de la NAC

Para esto se reservó en VCL una máquina de CentOs 7:



1. Ingresar a través de putty con la ip de la máquina:



2. Ingresar con mi usuario y contraseña e instalar iscsi initiator con el comando:  
`sudo yum install iscsi-initiator-utils -y`

```
[hellen.fernandezjimenez@vm-131-139:~]
[hellen.fernandezjimenez@vm-131-139:~] login as: hellen.fernandezjimenez
[hellen.fernandezjimenez@172.24.131.139's password:
[hellen.fernandezjimenez@vm-131-139 ~]$ [hellen.fernandezjimenez@vm-131-139 ~]$ yum install iscsi-initiator-utils -y
Loaded plugins: fastestmirror
You need to be root to perform this command.
[hellen.fernandezjimenez@vm-131-139 ~]$ sudo yum install iscsi-initiator-utils -y
Loaded plugins: fastestmirror
Loading mirror speeds from cached hostfile
 * base: mirrors.ucr.ac.cr
 * epel: mirror.coastal.edu
```

3. Se descubre el iscsi target utilizando el comando:  
iscsiadm =m discovery -t st -p 172.24.131.23

Para el cual se tiene el siguiente resultado:

iqn.2006-01.com.openfiler:tsn.89bcf1470bf1

```
[root@vm-131-139:/home/hellen.fernandezjimenez]
[root@vm-131-139 hellen.fernandezjimenez]# iscsiadm -m discovery -t st -p 172.24.131.23
172.24.131.23:3260,1 iqn.2006-01.com.openfiler:tsn.89bcf1470bf1
172.24.3.23:3260,1 iqn.2006-01.com.openfiler:tsn.89bcf1470bf1
[root@vm-131-139 hellen.fernandezjimenez]#
```

4. Iniciar sesión mediante el siguiente comando utilizando el iqn descubierto y la dirección ip del openfiler y verificar que salga successful:

```
[root@vm-131-139 hellen.fernandezjimenez]# iscsiadm -m node -T iqn.2006-01.com.openfiler:tsn.
89bcf1470bf1 -p 172.24.131.23 -l
Logging in to [iface: default, target: iqn.2006-01.com.openfiler:tsn.89bcf1470bf1, portal: 17
2.24.131.23,3260] (multiple)
Login to [iface: default, target: iqn.2006-01.com.openfiler:tsn.89bcf1470bf1, portal: 172.24.
131.23,3260] successful.
[root@vm-131-139 hellen.fernandezjimenez]#
```

5. Se escribe el siguiente comando para ver las particiones del disco, se está buscando ver el volumen que fue creado en el Openfiler con tamaño de 120GB, entonces en este caso se ve como /dev/sdb:

fdisk -l.

```

131.139.32.69: successful.
[root@vm-131-139 hellen.fernandezjimenez]# fdisk -l

Disk /dev/sda: 21.5 GB, 21474836480 bytes, 41943040 sectors
Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disk label type: dos
Disk identifier: 0x0000e5411

      Device Boot      Start        End    Blocks   Id  System
/dev/sda1  *          2048    2099199   1048576   83  Linux
/dev/sda2          2099200   41943039  19921920   8e  Linux LVM

Disk /dev/mapper/centos-root: 18.2 GB, 18249416704 bytes, 35643392 sectors
Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes

Disk /dev/mapper/centos-swap: 2147 MB, 2147483648 bytes, 4194304 sectors
Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes

WARNING: fdisk GPT support is currently new, and therefore in an experimental phase. Use at your own discretion.

Disk /dev/sdb: 129.7 GB, 129654325248 bytes, 253231104 sectors
Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disk label type: gpt
Disk identifier: 59C99D48-880D-4DBF-AA2A-DC24CDAB265A

#           Start        End    Size Type      Name
[root@vm-131-139 hellen.fernandezjimenez]# 
```

6. Se cambia el formato del nuevo disco, en este caso se va a utilizar sdb que es donde está el almacenamiento para las máquinas virtuales con el comando:

`mkfs.xfs /dev/sdb`

```

[root@vm-131-139 hellen.fernandezjimenez]# mkfs.xfs /dev/sdb
mkfs.xfs: /dev/sdb appears to contain a partition table (gpt).
mkfs.xfs: Use the -f option to force overwrite.
[root@vm-131-139 hellen.fernandezjimenez]# mkfs.xfs /dev/sdb -f
meta-data=/dev/sdb              isize=512    agcount=4, agsize=7913472 blks
                                sectsz=512  attr=2, projid32bit=1
                                crc=1      finobt=0, sparse=0
data     =                      bsize=4096   blocks=31653888, imaxpct=25
                                sunit=0    swidth=0 blks
naming   =version 2             bsize=4096   ascii-ci=0 ftype=1
log      =internal log          bsize=4096   blocks=15456, version=2
                                sunit=0 blks, lazy-count=1
realtime =none                 extsz=4096   blocks=0, rtextents=0
[root@vm-131-139 hellen.fernandezjimenez]# 
```

7. Se monta el disco con el comando:

`mount /dev/sdb /mnt`

Y se verifica que se haya montado mediante el comando:

```
df -hT
```

```
[root@vm-131-139 hellen.fernandezjimenez]# mkfs.xfs /dev/sdb -f
meta-data=/dev/sdb          isize=512    agcount=4, agsize=7913472 blks
                           =                     sectsz=512   attr=2, projid32bit=1
                           =                     crc=1      finobt=0, sparse=0
data     =           bsize=4096   blocks=31653888, imaxpct=25
                           =                     sunit=0    swidth=0 blks
naming   =version 2        bsize=4096   ascii-ci=0 ftype=1
log      =internal log     bsize=4096   blocks=15456, version=2
                           =                     sectsz=512   sunit=0 blks, lazy-count=1
realtime =none             extsz=4096   blocks=0, rtextents=0
[root@vm-131-139 hellen.fernandezjimenez]# mount /dev/sdb /mnt
[root@vm-131-139 hellen.fernandezjimenez]# df -hT
Filesystem      Type      Size  Used Avail Use% Mounted on
devtmpfs        devtmpfs  899M   0  899M  0% /dev
tmpfs          tmpfs    910M   0  910M  0% /dev/shm
tmpfs          tmpfs    910M   50M  861M  6% /run
tmpfs          tmpfs    910M   0  910M  0% /sys/fs/cgroup
/dev/mapper/centos-root xfs     17G  2.3G  15G  14% /
/dev/sda1        xfs    1014M  237M  778M  24% /boot
tmpfs          tmpfs    182M   0  182M  0% /run/user/4926
tmpfs          tmpfs    182M   0  182M  0% /run/user/0
/dev/sdb         xfs     121G  33M  121G  1% /mnt
[root@vm-131-139 hellen.fernandezjimenez]#
```

8. Como era sólo de prueba ahora se desmonta mediante el comando umount /mnt/

```
[root@vm-131-139 hellen.fernandezjimenez]# umount /mnt/
[root@vm-131-139 hellen.fernandezjimenez]#
```

9. Finalmente se hace logout mediante el comando:

```
iscsiadm -m node -T iqn.2006-01.com.openfiler:tsn.89bcf1470bf1 -p 172.24.131.23 --logout
Logging out of session [sid: 2, target: iqn.2006-01.com.openfiler:tsn.89bcf1470bf1, portal: 172.24.131.23,3260]
Logout of [sid: 2, target: iqn.2006-01.com.openfiler:tsn.89bcf1470bf1, portal: 172.24.131.23,3260] successful.
[root@vm-131-139 hellen.fernandezjimenez]#
```

[http://cuchillac.net/archivos/pre\\_app\\_nube/4\\_almacenamiento/quias/quia2\\_raid10.pdf](http://cuchillac.net/archivos/pre_app_nube/4_almacenamiento/quias/quia2_raid10.pdf)

<http://vmwareinsight.com/Tutorials/2016/7/5799894/Step-by-Step-Configuration-Guide-for-Using-Openfiler-as-Shared-Storage-in-ESXi-and-vSphere-Environment> Hacer NFS