

Guía A2 – Creación de un RAID RAIDZ con redundancia y rendimiento en FreeNAS

Contenido:

GUÍA A2 – CREACIÓN DE UN RAID RAIDZ CON REDUNDANCIA Y RENDIMIENTO EN FREENAS.....	1
CONTENIDO:	1
CONSIDERACIONES DE LA GUÍA.	1
<i>a. Objetivo:</i>	1
<i>b. Software necesario</i>	1
I. ESCENARIO DE LA GUÍA.....	2
II. SOLUCIÓN AL ESCENARIO.	6
FASE 1. PERSONALIZACIÓN DE LA INTERFAZ DE CONFIGURACIÓN WEB.	6
<i>Paso 1 - Ingresar al appliance FreeNAS</i>	6
<i>Paso 2 – Asignar nombre el datastore.....</i>	7
<i>Paso 3 – Configuración de ficha General</i>	7
<i>Paso 4 – Actualizar el sistema FreeNAS.....</i>	9
<i>Paso 5 – Configuración del servicio SSH</i>	10
FASE 2. CONFIGURACIÓN DEL RAID	11
<i>Paso 0 – Pasos previos con VMware Workstation.....</i>	11
<i>Paso 0 – Pasos previos con Oracle VirtualBox</i>	13
<i>Paso 1 – Verificar que se encuentren los cuatro discos disponibles.....</i>	14
<i>Paso 2 – Crear el RAID</i>	15
<i>Paso 3 – Comprobar la creación del RAID.....</i>	16
FASE 3. COMPROBACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL RAID	18
<i>Paso 1a – Simular falla en un disco duro en VMware Workstation Profesional o Player.....</i>	18
<i>Paso 1b – Simular falla en un disco duro en VirtualBox.....</i>	19
<i>Paso 2 – Verificar disponibilidad el RAID</i>	21
<i>Paso 3 Agregar un disco al RAID 1+0.....</i>	22
TAREAS	23
ANEXOS	24
A1 - RESUMEN DE COMANDOS PARA RAID.....	24
A2 - ENLACES SUGERIDOS.....	25

Consideraciones de la guía.

a. Objetivo:

Crear una matriz de discos tipo RAIDZ (o RAID1+0), en el datastore ds01 utilizando FreeNAS como estrategia para la disponibilidad de la información

b. Software necesario

Para esta práctica se utilizará el siguiente software.

- Un equipo o una MV con dos tarjetas de red con un lagg (de preferencia) ejecutando FreeNAS con 8 GB de RAM
- Si es MV, definir si utilizará la red NAT o el modo bridge con una interfaz loppback o interfaz Ethernet.
- Conexión a Internet.
- Cuatro discos duros tipo iSCSI. (De preferencia)
- VMware Workstaion Profesional (De preferencia) o Oracle VirtualBox en su versión más reciente, si no se cuenta con el equipo físico (**para FreeNAS no se necesita virtualización anidada**)

I. Escenario de la guía.

La EMPRESAY ha contratado los servicios profesionales de vuestro equipo de trabajo para realizar las siguientes tareas:

- Personalizar la interfaz de configuración Web.
- Agregar redundancia en el sistema de almacenamiento del servidor FreeNAS con un RAIDZ (de preferencia) u otro tipo de arreglo de discos (RAID 1+0), usando cuatro discos duros y uno extra para SPARE.
- Investigar cómo pueden utilizarse los discos en SPARE

Para realizar las tareas anteriores en la “EMPRESAY” se tienen las siguientes condiciones:

- Un equipo físico para el datastore ds01 con FreeNAS 11.X con 16GB de RAM
- Una red LAN de alta velocidad (1 GBps) para la SAN con la red 192.168.50+Y.0
- El equipo del ds01 tiene dos tarjetas de red en failover (o roundrobin)
- El equipo del ds01 tiene 4 discos SCSI de 50 GB y 10K rpm (Si es MV utilizar 4 discos SCSI)

El datastore (ds01) estará compuesto inicialmente por cinco discos duros, el primero para el sistema operativo y el resto para el arreglo de discos, dichos discos pueden ser discos SAS o SCSI. Si la práctica se realiza en una máquina virtual con VMware Workstation Profesional, se utilizarán cuatro discos del tipo SCSI, Si se utiliza Oracle VirtualBox, se utilizarán cuatro discos tipo SATA (los cuales deberán tener la opción hotplug habilitada). Con esto, se podrá simular una falla al retirar uno de los discos duros. El primer disco que se muestra en la figura 1 corresponde al disco de sistema operativo, en dónde hay dos particiones. El arreglo de los cuatro discos formará un área de almacenamiento que es denominada volumen.

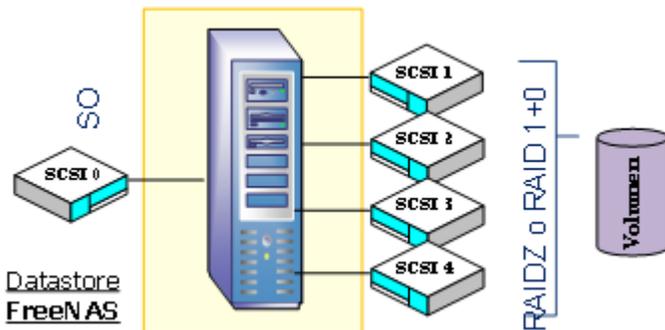


Figura 1. Distribución inicial de los discos duros del datastore ds01 (fuente: elaboración propia)

En la figura 2, se ilustra el arreglo de discos cuando es u RAID 1+0, es de tener en cuenta que el área de datos final depende del formato utilizado y que los valores finales siempre son mayores al tamaño de los discos sin formato. La información del RAID 1+0 se divide en un primer espejo formado por el disco 1 y el disco 3, y un segundo espejo formado por el disco 2 y el disco 4.

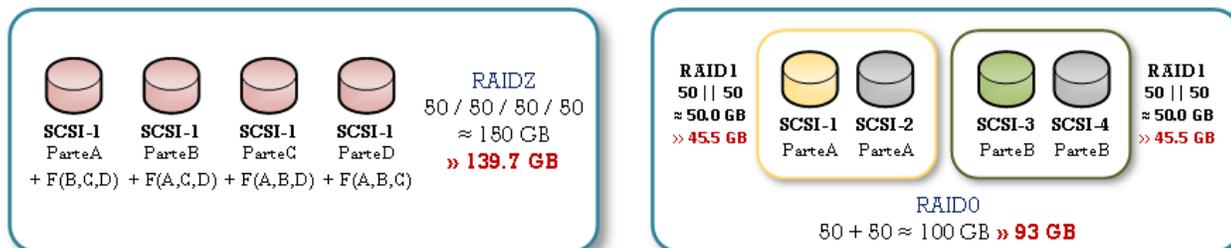


Figura 2. Arreglo de discos para proveer alta disponibilidad en el almacenamiento. (fuente: elaboración propia)

Con RAID 1+0 se obtiene rendimiento y redundancia, pero la capacidad de almacenamiento que se pierde es casi la mitad, y para el escenario de la EMPRESAY se necesita almacenar máquinas virtuales, cuyos archivos son muy grandes. Es por ello que se utilizará el RAIDZ, el cual se parece en cierto modo al RAID5, pero sin tener el problema del cálculo de la paridad que puede ocurrir en ciertas condiciones, llamado “agujero de grabación”. Por lo tanto, se utilizará RAIDZ el cual es un arreglo de discos mucho más moderno que RAID0, RAID1, RAID1+0, RAID0+1, RAID5, RAID6, etc.

Cálculo del tamaño disponible total

Caso No. 1 RAIDZ

Si se utilizan 4 discos de 50 GB en un RAID tipo RAIDZ, el tamaño de almacenamiento disponible total será de 139.7 GB, (sin aplicar formato al disco todavía). Debido a que actualmente los GB o TB son unidades obsoletas para el almacenamiento, se utilizan GiB o TiB por ser más exactas, así que el espacio final del RAID será de 130.106 GiB.

En las siguientes imágenes se muestra un cálculo aproximado del espacio en disco resultante, utilizando calculadoras en línea para el tamaño del RAID y un convertor de GB a GiB.

Raid Calculator v1.06

RAID Mode: RAID-Z
Disk Size: 50 GB
Quantity of Disks: 4
Submit

RAID-Z
*Raw Storage: 0.2 TB / 200.0 GB
*Usable Storage: 0.1 TB / 139.7 GB
RAID-Z uses one disk for Parity much like RAID5 and requires at least three drives to be used.

**Usable storage is the actual post-format amount where kilo = 1024, not 1000*

Figura 3a. Cálculo del arreglo de discos utilizando Raid Calculator 1.06 (fuente: <https://www.servethehome.com/raid-calculator>)

Convertidor

Usted está convirtiendo actualmente tamaño de la memoria unidades a partir del gigabyte a gibibyte
139.7 GB = 130.10576367378 GiB

gigabyte GB
139.7
≈ 139 GB 700 MB

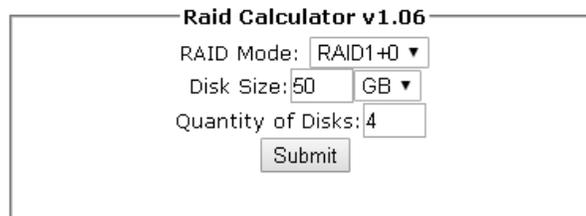
gibibyte GiB
130.10576367378
≈ 130 GiB 108 MiB 309 KiB 256 B

Conversión de la base : 1 GB = 0.93132257461548 GiB
Conversión de la base : 1 GiB = 1.073741824 GB

Figura 3b. Cálculo del tamaño en GB a GiB usando un convertidor de UnitJuggler (fuente: <https://www.unitjuggler.com/memory-convertir-GiB-a-GB.html>)

Caso No. 2 RAID1+0

Si se utilizan 4 discos de 50 GB en un RAID tipo 1+0, el tamaño de almacenamiento disponible total será de 93.1 GB, (sin aplicar el sistema de archivos). Debido a que actualmente los GB, TB son unidades obsoletas para el almacenamiento, se utilizan GiB o TiB por ser más exactas, así que el espacio final del RAID será de 86.71 GiB



Raid Calculator v1.06
RAID Mode: RAID1+0
Disk Size: 50 GB
Quantity of Disks: 4
Submit

RAID1+0

*Raw Storage: 0.2 TB / 200.0 GB

*Usable Storage: 0.1 TB / 93.1 GB

RAID1+0 Will stripe your RAID1 mirrors using half your disks for redundancy and requires at least four drives to be used.

**Usable storage is the actual post-format amount where kilo = 1024, not 1000*

Figura 4a. Cálculo del arreglo de discos utilizando Raid Calculator 1.6

(fuente: <https://www.servethehome.com/raid-calculator>)

Convertidor

Usted está convirtiendo actualmente tamaño de la memoria unidades a partir del gigabyte a gibibyte

93.1 GB = 86.706131696701 GiB

gigabyte



gibibyte

93.1 GB



86.706131696701 GiB

≈ 93 GB 100 MB

≈ 86 GiB 723 MiB 80 KiB 768 B

Conversión de la base : 1 GB = 0.93132257461548 GiB

Conversión de la base : 1 GiB = 1.073741824 GB

Figura 4b. Cálculo del tamaño en GB a GiB usando un convertidor de UnitJuggler

(fuente: <https://www.unitjuggler.com/memory-convertir-GiB-a-GB.html>)

Caso No. 3

Si se utiliza Una máquina virtual para ejecutar FreeNAS, los discos creados tienen un tamaño total que depende del tamaño de los sectores del sistema de archivos (NTFS o VFAT) que se esté utilizando. Para las pantallas de este ejercicio, los 4 discos duros del RAID tienen el tamaño de 50 GB, y el tamaño real dependerá de las opciones del sistema de archivo que se ocupe en el RAID, pero como FreeNAS utiliza opciones de compresión, el valor cuando el RAID está vacío (sin datos), es diferente.

Los siguientes sitios presentan herramientas para la comprensión del cálculo de discos duros

Calculadoras con parámetros para RAID:

- <https://www.servethehome.com/raid-calculator/> (calcula tamaño aproximado)
- <https://eaegis.com/pages/raid-calculator> (calcula el tamaño aproximado, solo RAID estándares)
- <https://raidcalculators.com/usable-capacity.php> (calcula el tamaño aproximado, solo RAID estándares)
- <http://www.raid-calculator.com/default.aspx> (sencilla, útil para velocidad)
- <https://planetcalc.com/5210/> (sencilla, útil para velocidad)
- <https://eaegis.com/pages/raid-calculator>

Cálculo de IOPS

- <https://raidcalculators.com/workload-iops.php>

Calculadora para comparar dos tipos de RAID

- <http://wintelguy.com/raidcfg.pl>

Calculadora para capacidad en ZFS

- <http://wintelguy.com/zfs-calc.pl>
- <https://raidcalculators.com/zfs-raidz-capacity.php>

Calculadoras gráficas:

- https://www.asustor.com/es/service/raid_calculator
- https://www.synology.com/es-es/support/RAID_calculator?hdds=1%20TB|1%20TB

Calculadora para GB a GiB

- <https://www.unitjuggler.com/memory-convertir-GiB-a-GB.html>
- <http://wintelguy.com/gb2gib.html>

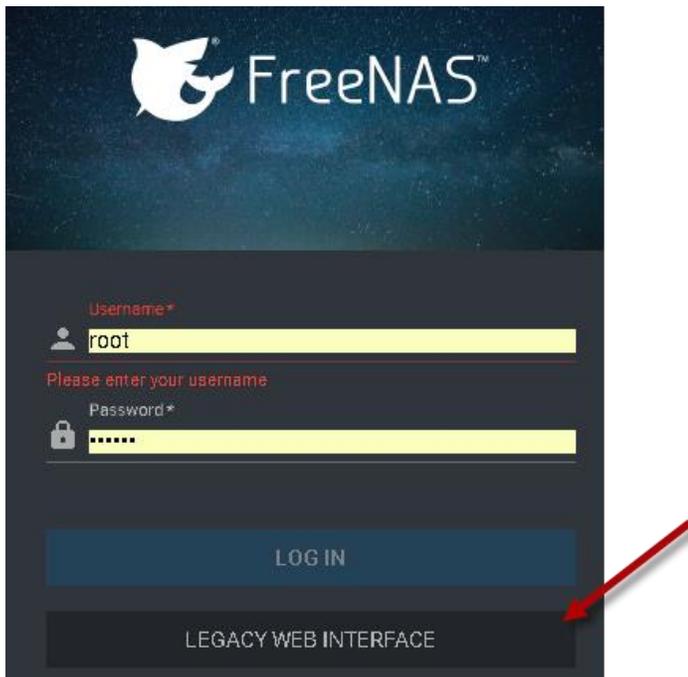
II. Solución al escenario.

Fase 1. Personalización de la interfaz de configuración Web.

Paso 1 - Ingresar al appliance FreeNAS

1.1 Ingresar con un navegador web al datastore ds01

1.2 Defina las credenciales del usuario root



Nota: Se recomienda utilizar como navegador web a Mozilla Firefox, Opera o Vivaldi.

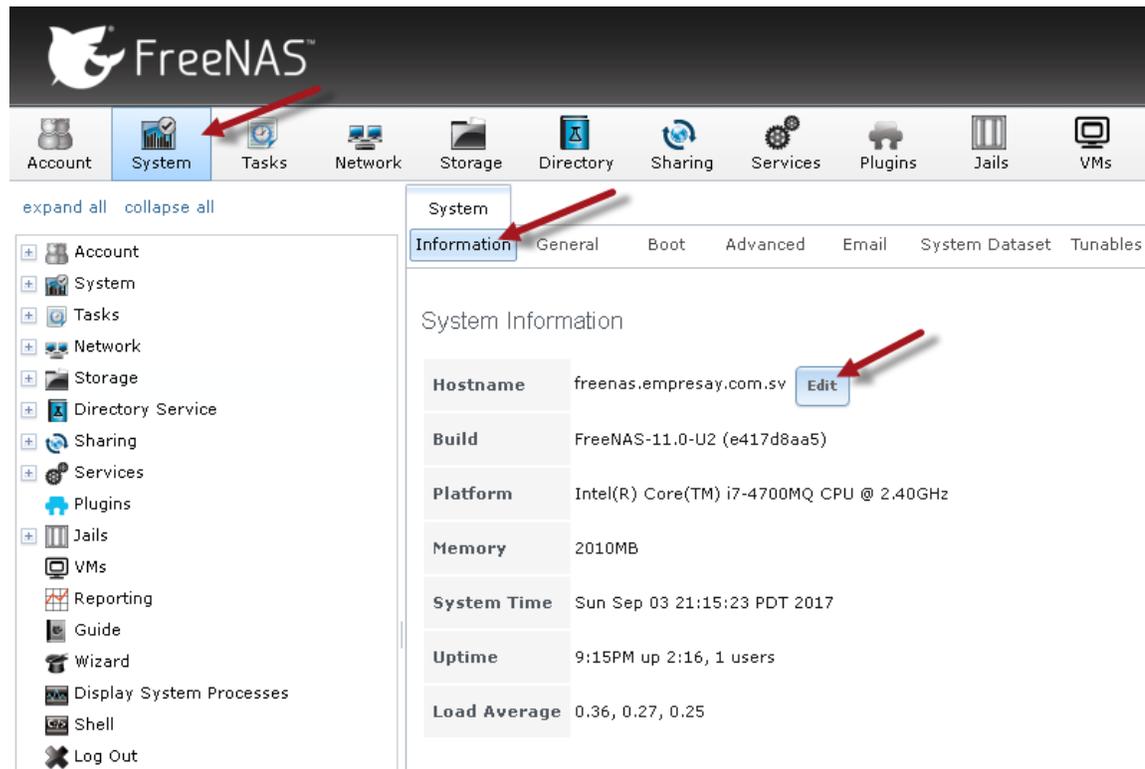
Nota: Debido a que la versión 11.02 U3 ha cambiado la interfaz de configuración, se recomienda utilizar la opción (Legacy Web Interface) si no puede realizar la guía con la nueva interfaz, la cual agrega funciones para el monitoreo de recursos y otras funciones.



Paso 2 – Asignar nombre el datastore

2.1 Seleccionar menú “System”

2.2 Seleccionar ficha “Information”



The screenshot shows the FreeNAS web interface. At the top, there is a navigation bar with icons for Account, System, Tasks, Network, Storage, Directory, Sharing, Services, Plugins, Jails, and VMs. The 'System' menu is selected, and the 'Information' tab is active. The main content area displays 'System Information' with a table of system details. A red arrow points to the 'Edit' button next to the 'Hostname' field.

System Information	Value	Action
Hostname	freenas.empresay.com.sv	Edit
Build	FreeNAS-11.0-U2 (e417d8aa5)	
Platform	Intel(R) Core(TM) i7-4700MQ CPU @ 2.40GHz	
Memory	2010MB	
System Time	Sun Sep 03 21:15:23 PDT 2017	
Uptime	9:15PM up 2:16, 1 users	
Load Average	0.36, 0.27, 0.25	

2.3 Dar clic en botón “Edit”

2.4 Asignar nombre

Para esta guía se utilizará el hostame = ds01

2.5 Dar clic en botón “OK”

2.4 Reiniciar el equipo con FreeNAS

Paso 3 – Configuración de ficha General

3.1 Seleccionar menú “System”

3.2 Seleccionar ficha “General”

3.3 Definir las siguientes opciones

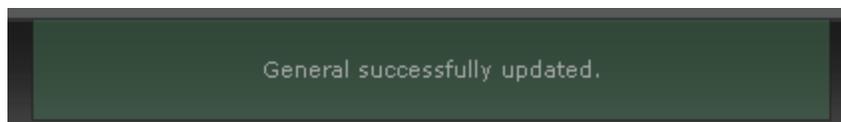
- Dirección de escucha para la interfaz web: **192.168.50.2**
- Idioma de la interfaz web: **Spanish**
- Distribución de idioma para la consola: **Latin American (accent key), United States (accent key), según el caso**
- Zona horaria: **America/El_Salvador**

WebGUI IPv4 Address:	192.168.50.2
WebGUI IPv6 Address:	::
WebGUI HTTP Port:	80
WebGUI HTTPS Port:	443
WebGUI HTTP -> HTTPS Redirect:	<input checked="" type="checkbox"/> <i>i</i>
Language (Require UI reload):	Spanish
Console Keyboard Map:	Latin American (accent k)
Timezone:	America/El_Salvador
Syslog level:	Info <i>i</i>

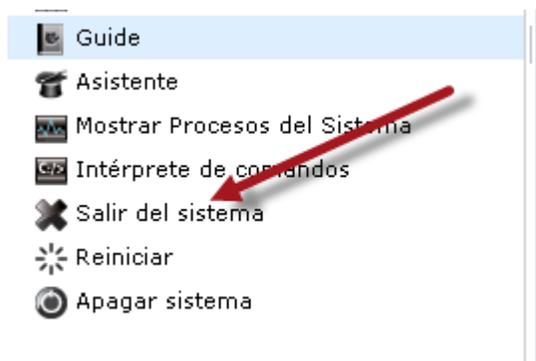
3.4 Dar clic en botón "Save"



3.5 Verificar que se han guardado los cambios



3.6 Cerrar la sesión web



3.6 Reingresar a la interfaz web y verificar que el idioma esté en español



Paso 4 – Actualizar el sistema FreeNAS

4.1 Seleccionar menú “Sistema”

4.2 Seleccionar ficha “Actualización”

4.3 Dar clic en botón “Comprobar ahora”



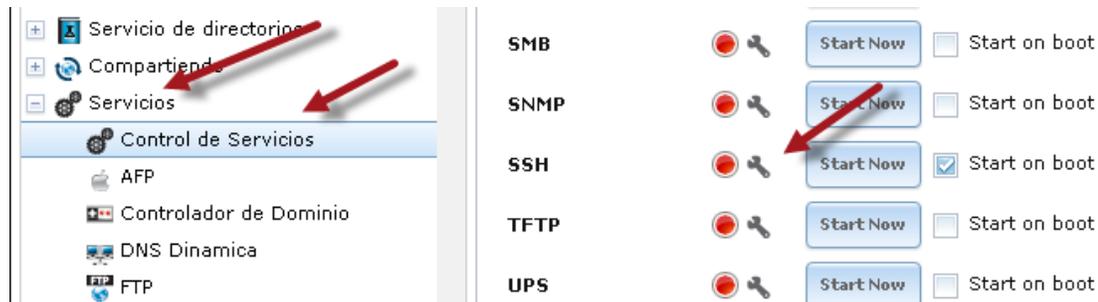
4.4 Reiniciar el equipo ds01 después de la actualización

Paso 5 – Configuración del servicio SSH

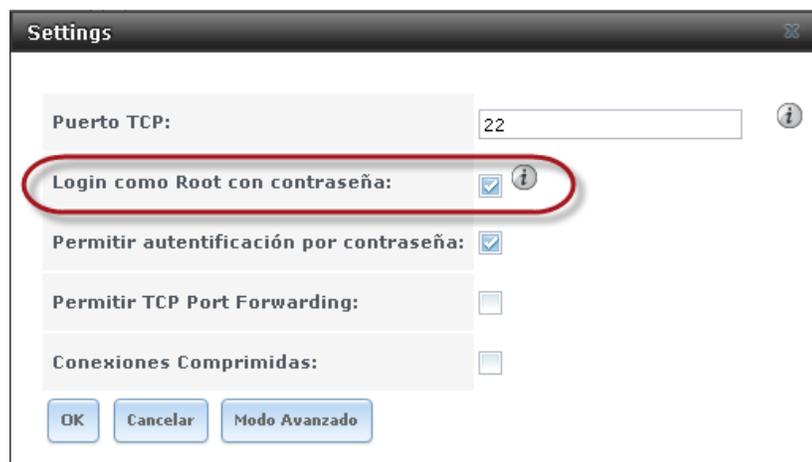
5.1 Dar clic en el menú vertical Servicios

5.2 Dar clic la opción “Control de servicios”

5.3 Dar clic en el icono de configuración “llave”



5.4 Activar la opción “Login como Root con contraseña”



5.5 Dar clic en el botón “OK”

Nota: En un escenario real, esta opción debe habilitarse solo si se tiene un entorno muy seguro

5.4 Activar el servicio SSH y configurar que inicie en el arranque



El indicador de estado debe aparecer en color verde.



5.6 Desactivar del inicio del sistema al servicio S.M.A.R.T.

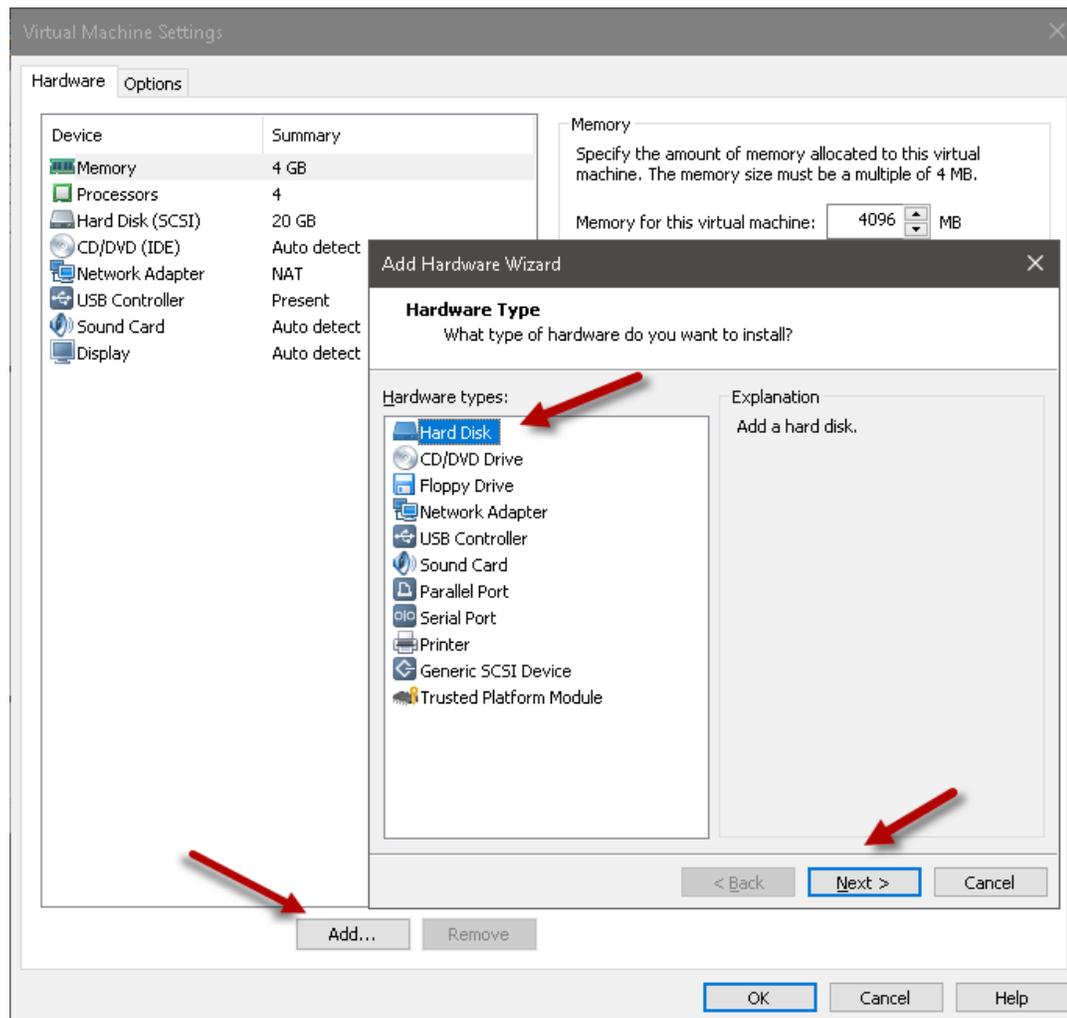
5.7 Conectar un cliente SSH al equipo FreeNAS

Fase 2. Configuración del RAID

Paso 0 – Pasos previos con VMware Workstation

0.1 Agregar los discos duros

- Apagar la máquina virtual (MV) del ds01
- Dar clic en el enlace “Edit virtual machine”

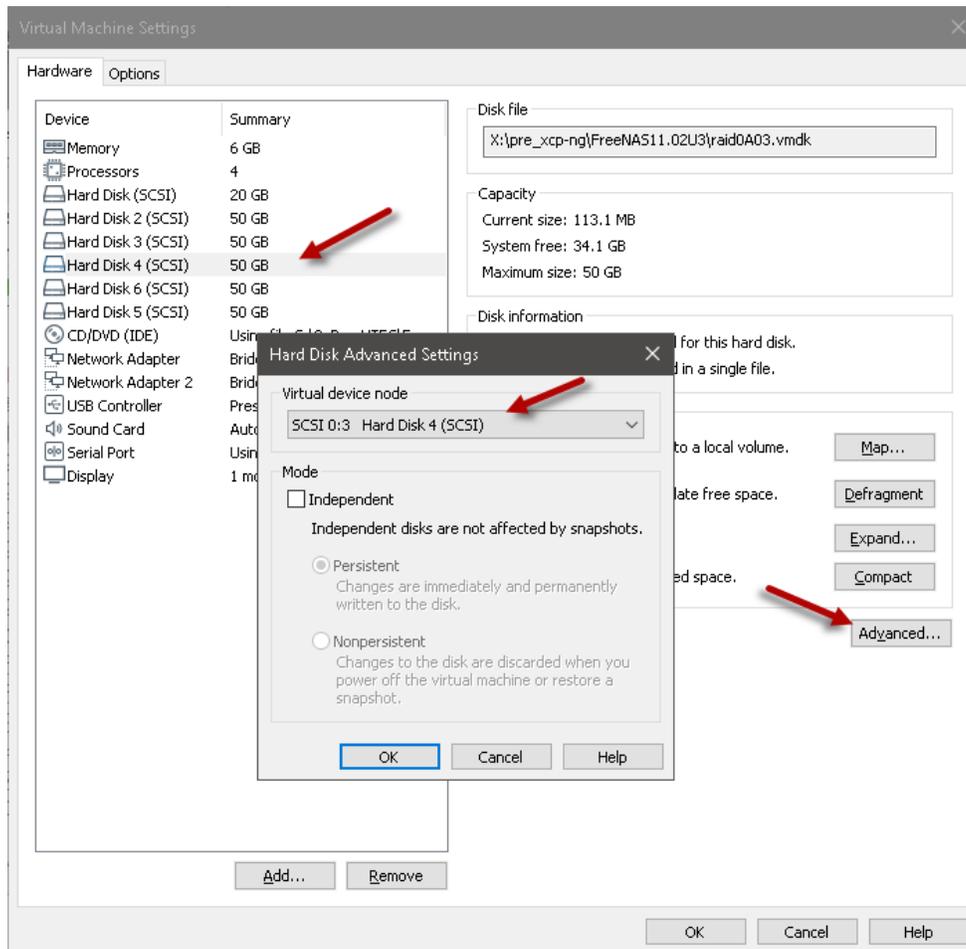


- crear el disco según las siguientes especificaciones:

- Tipo de disco: SCSI
- Nuevo disco virtual
- Los discos tendrán una capacidad de 50 GB cada uno
- El disco virtual debe estar en un solo archivo (No Split)
- Formato de los discos virtuales será: vmdk
- Los nombres para los discos serán: **r1_disco1.vmdk, r1_disco2.vmdk, r1_disco3.vmdk, r1_disco4.vmdk**

0.2 Verificar la creación de los discos duros virtuales

Cada disco debe tener el mismo tipo y tamaño. También hay que verificar que puerto SCSI ocupan. Por ejemplo, el cuarto disco del RAID debe tener la controladora 0 y el puerto 4



0.3 Verificar que el sistema FreeBSD reconozca los nuevos cuatro nuevos discos

Ver listado de discos:

```
root@ds01[~]# camcontrol devlist
```

```
<NECVMMwar VMware IDE CDR10 1.00> at scbus1 target 0 lun 0 (pass0,cd0)
<VMware, VMware Virtual S 1.0> at scbus2 target 0 lun 0 (pass1,da0)
<VMware, VMware Virtual S 1.0> at scbus2 target 1 lun 0 (pass2,da1)
<VMware, VMware Virtual S 1.0> at scbus2 target 2 lun 0 (pass3,da2)
<VMware, VMware Virtual S 1.0> at scbus2 target 3 lun 0 (pass4,da3)
<VMware, VMware Virtual S 1.0> at scbus2 target 4 lun 0 (pass5,da4)
<VMware, VMware Virtual S 1.0> at scbus2 target 5 lun 0 (pass6,da5)
```

Ver la geometría de los discos:

```
root@ds01[~]# geom disk list
```

Ver las particiones de los discos

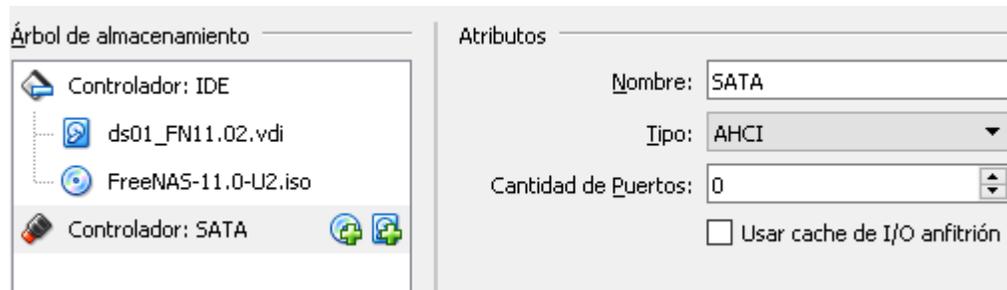
```
root@ds01[~]# gpart show
```

Paso 0 – Pasos previos con Oracle VirtualBox

0.1 Agregar una controladora con capacidad de hotplug

 **Nota:** Por el momento Oracle VirtualBox solo permite controladoras SATA con soporte hotplug

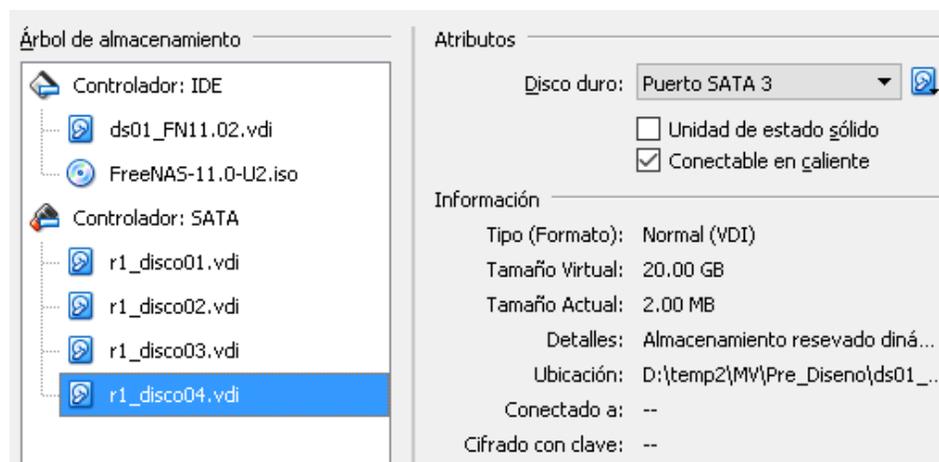
- Apagar la máquina virtual (MV) del ds01
- Dar clic en el icono de agregar controladoras de disco



0.2 Agregar a la controladora SATA cuatro discos duros

Las especificaciones para los discos duros serán:

- Tipo de disco: SATA
- Formato de los discos virtuales será: **vdI**
- Tipo de almacenamiento para los discos: **dinámico**
- Los nombres para los discos serán: **r1_disco1.vdi, r1_disco2.vdi, r1_disco3.vdi, r1_disco4.vdi**
- Los discos tendrán una capacidad de **20GB** cada uno
- Todos los discos tendrán la opción: “**Conectable en caliente**”



0.3 Verificar que se reconozcan los cuatro discos duros al iniciar el sistema operativo FreeBSD.

- Ver listado de discos: `root@ds01[~]# camcontrol devlist`
- Ver la geometría de los discos: `root@ds01[~]# geom disk list`
- Ver las particiones de los discos: `root@ds01[~]# gpart show`

Paso 1 – Verificar que se encuentren los cuatro discos disponibles

1.1 Seleccionar el menú “Almacenamiento”

1.2 Seleccionar el botón “Ver Discos”



1.3 Verificar que los discos duros estén en Always On

- Cuando los discos son IDE o SATA el identificador comienza con adxY
- Cuando los discos son SCSI o SAS el identificador comienza con daxY

Nombre	Serial	Disk Size	Descripción	Modo de Transferencia	Disco duro en espera	APM (Gestión Avanzada de Energía)	Nivel Acústico	Habilitar S.M.A.R.T.
ada1	VBdc4870b1-843d137f	21.5 GB		Auto	Always On	Disabled	Disabled	true
ada2	VB6132127b-f2efcd46	21.5 GB		Auto	Always On	Disabled	Disabled	true
ada3	VBf6cff19d-372779c1	21.5 GB		Auto	Always On	Disabled	Disabled	true
ada4	VBd235d3d7-849b4911	21.5 GB		Auto	Always On	Disabled	Disabled	true

Por consola se puede observar

```
root@ds01:~ # ls -l /dev/ad*
```

```
crw-r----- 1 root operator 0x52 Sep  4 00:26 /dev/ada0
crw-r----- 1 root operator 0x54 Sep  4 00:26 /dev/ada0p1
crw-r----- 1 root operator 0x55 Sep  4 00:26 /dev/ada0p2
crw-r----- 1 root operator 0x56 Sep  4 00:26 /dev/ada1
crw-r----- 1 root operator 0x59 Sep  4 00:26 /dev/ada2
crw-r----- 1 root operator 0x5a Sep  4 00:26 /dev/ada3
crw-r----- 1 root operator 0x6a Sep  4 00:26 /dev/ada4
```

```
root@ds01:~ # dmesg | grep -i transfers
```

```
cd0: 33.300MB/s transfers (UDMA2, ATAPI 12bytes, PIO 65534bytes)
ada0: 33.300MB/s transfers (UDMA2, PIO 65536bytes)
ada1: 300.000MB/s transfers (SATA 2.x, UDMA6, PIO 8192bytes)
ada2: 300.000MB/s transfers (SATA 2.x, UDMA6, PIO 8192bytes)
ada3: 300.000MB/s transfers (SATA 2.x, UDMA6, PIO 8192bytes)
ada4: 300.000MB/s transfers (SATA 2.x, UDMA6, PIO 8192bytes)
```

Nota: FreeNAS oculta el disco de sistema /dev/ada0, el cual posee dos particiones, la participación de intercambio (swap) /dev/ada0p1 y la partición de sistema /dev/ada01p2.

Paso 2 – Crear el RAID

2.1 Selecciona el menú Almacenamiento

2.2 Dar clic en el botón “Volúmenes”

2.3 Dar clic en el botón “Volume Manager”

2.4 Definir las opciones del volumen

En la pantalla “Volume Manager” se deberá definir lo siguiente:

- El nombre del Volumen: **miRaid01**
- Agregar los discos a utilizar: dar un clic en el botón “+”
- Seleccionar tipo de arreglo: “**Mirror**”



2.5 Dar clic en botón: “Añadir Volumen”

Esperar un par de minutos (el proceso dependerá del tamaño del disco duro), es de observar que el tamaño resultante es mayor que 150 GiB y menor que 200 GiB

Nota: Si se hubiera escogido en el asistente Mirror, de forma predeterminada el asistente crearía creado dos espejos formados por los discos da1 y da3 (o ada1 y ada3 si fueran SATA), y los discos da2 y da4 (o si fueran discos SATA ada2 y ada4). No activa la deduplicación ni la encriptación.

Si se utiliza la opción de configuración manual de deben definir las siguientes opciones:



Completar pantalla:

- Escriba el nombre del Volumen: **miRaid01**
- Encriptación: **NO**
- Discos miembros del volumen: Presionando la tecla “**Ctrl**” y seleccionar los cuatro discos SATA (**da1**, **da2**, **da3** y **da4**).
- Deduplicación: **Apagado** (La deduplicación es muy conveniente cuando se almacenan las mismas MV)
- Tipo de grupo: RAID-Z
- ZFS Extra: Ninguno

Una captura de pantalla de la interfaz de configuración manual de RAID. El formulario muestra: 'Nombre del Volumen' con el valor 'miRaid01'; 'Encriptación' desactivada; 'Discos miembros (4)' con una lista desplegable que muestra 'da1 (53.7 GB)', 'da2 (53.7 GB)', 'da3 (53.7 GB)', 'da4 (53.7 GB)' y 'da5 (53.7 GB)'; 'Deduplication' configurado en 'Apagado'; 'Tipo de grupo' con 'RAID-Z' seleccionado; y 'ZFS Extra' con 'da5' seleccionado. Hay un mensaje de error en rojo que dice 'Este campo es obligatorio.' y un mensaje de advertencia en rojo que dice 'ALARMA'. En la parte inferior hay botones para 'Añadir volumen' y 'Cancelar'.

Dar clic en botón: “Añadir Volumen”

Paso 3 – Comprobar la creación del RAID

3.1 Verificar que aparezca en el listado de volúmenes /mnt/miRaid01

Nombre	Usado	Disponible	Compression	Compression Ratio	Estado	Readonly	Comments
miRaid01	1.5 MiB (0%)	191.0 GiB	-	-	HEALTHY		
miRaid01	668.4 KiB (0%)	134.4 GiB	lz4	1.00x	-	inherit (off)	

El volumen miRaid01, tiene un espacio de 134.4 GiB.

3.2 Comprobar el estado del volumen miRad01

```
root@ds01:~ # zpool list
```

NAME	SIZE	ALLOC	FREE	EXPANDSZ	FRAG	CAP	DEDUP	HEALTH	ALTROOT
freenas-boot	19.5G	758M	15.1G	-	-	4%	1.00x	ONLINE	-
miRaid01	191G	1.4M	191G	-	0%	0%	1.00x	ONLINE	/mnt

 **Nota:** El volumen freenas-boot, corresponde al dispositivo de almacenamiento para el sistema operativo.

```
root@ds01:~ # zpool status -v
```

```
pool: freenas-boot
state: ONLINE
scan: none requested
config:
```

NAME	STATE	READ	WRITE	CKSUM
freenas-boot	ONLINE	0	0	0
ada0p2	ONLINE	0	0	0

```
errors: No known data errors
```

```
pool: miRaid01
state: ONLINE
scan: none requested
config:
```

NAME	STATE	READ	WRITE	CKSUM
miRaid01	ONLINE	0	0	0
mirror-0	ONLINE	0	0	0
gptid/f85bbf54-9140-11e7-97f0-080027c38c12	ONLINE	0	0	0
gptid/fa89c1be-9140-11e7-97f0-080027c38c12	ONLINE	0	0	0
mirror-1	ONLINE	0	0	0
gptid/fc34c7c9-9140-11e7-97f0-080027c38c12	ONLINE	0	0	0
gptid/fdd9fe67-9140-11e7-97f0-080027c38c12	ONLINE	0	0	0

```
errors: No known data errors
```

Fase 3. Comprobación del funcionamiento del RAID

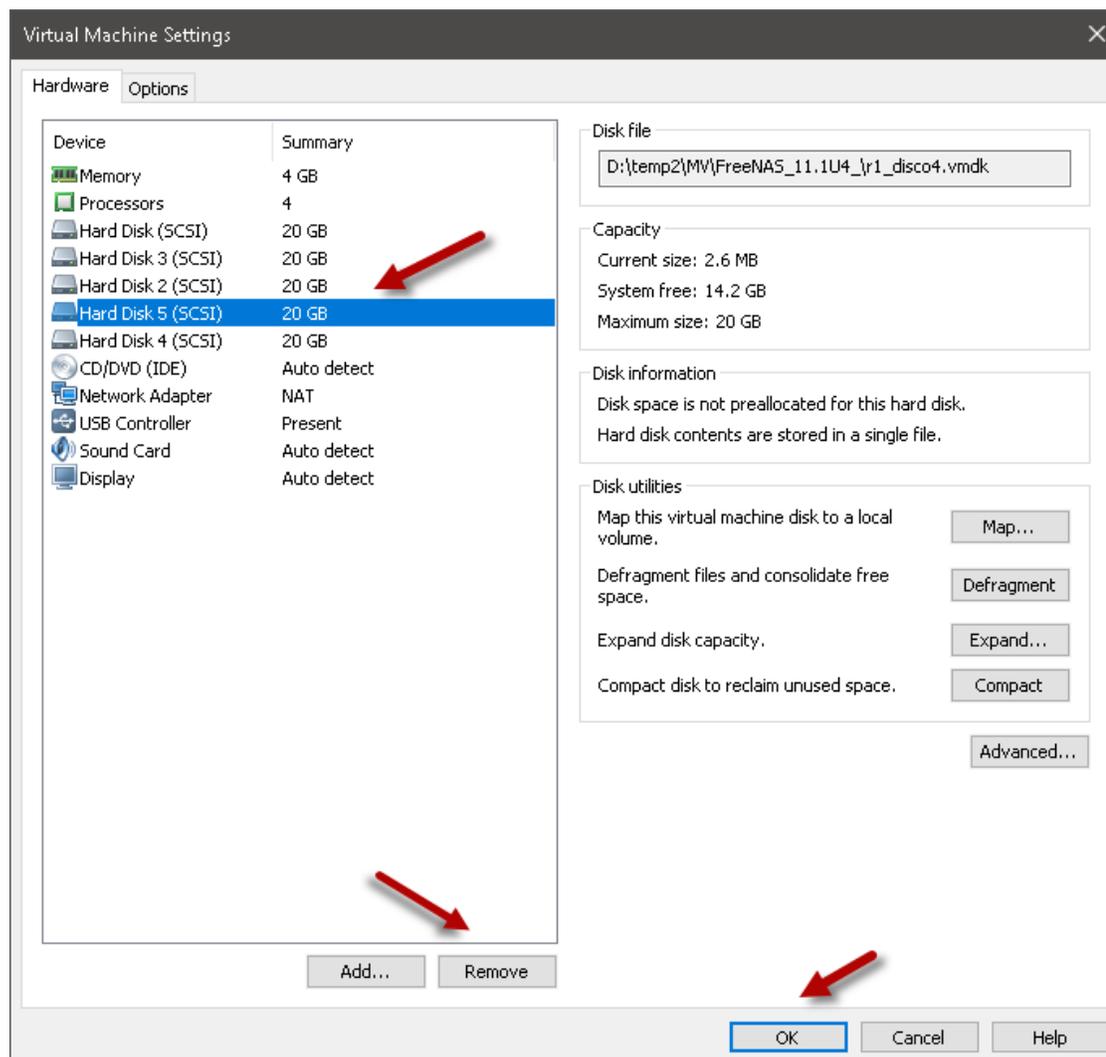
En esta prueba se simulará que uno de los discos duros del RAID 1+0 presenta una falla, por lo que el RAID deberá mostrar que el disco no se encuentra disponible. Para simular la falla se desconectará el disco SATA 4 por medio de los comandos de administración de Oracle VirtualBox.

Paso 1a – Simular falla en un disco duro en VMware Workstation Profesional o Player

1.1 Seleccionar el menú VM

1.2 Seleccionar la opción “Settings...”

1.3 Desconectar el disco duro



1.4 Verificar que el disco duro se haya eliminado de la lista de discos virtuales de la máquina virtual

Paso 1b – Simular falla en un disco duro en VirtualBox

1.1 Listar los nombres de las máquinas virtuales que se están ejecutando

Digitar el siguiente comando en una sola línea.

```
C:\> "C:\Program Files\Oracle\VirtualBox\VBoxManage.exe" list runningvms
```

```
"router01_apl352" {c1f81e46-044b-4256-87a7-002345fff032}  
"FreeNAS_11.1U4" {ac57ee0f-a6e5-4eb3-8534-d202440a734c}
```

1.2 Identificar los discos duros de la máquina con el datastore

```
C:\> "C:\Program Files\Oracle\VirtualBox\VBoxManage.exe" showvminfo  
FreeNAS_11.2U7
```

```
Name:                FreeNAS_11.1U4  
Groups:              /Pre_Disen0  
Guest OS:            FreeBSD (64-bit)  
UUID:                ac57ee0f-a6e5-4eb3-8534-d202440a734c  
Config file:         D:\temp2\FreeNAS_11.1U4.vbox  
Snapshot folder:    D:\temp2\Snapshots  
Log folder:          D:\temp2\Logs  
Hardware UUID:       ac57ee0f-a6e5-4eb3-8534-d202440a734c  
Memory size:         2048MB  
Page Fusion:         off  
VRAM size:           128MB  
CPU exec cap:        100%  
HPET:                off  
Chipset:             piix3  
Firmware:            BIOS  
Number of CPUs:      2  
PAE:                 on  
Long Mode:           on  
Triple Fault Reset: off  
APIC:                on  
X2APIC:              off  
CpuID Portability Level: 0  
CpuID overrides:     None  
. . .  
Default Frontend:  
Storage Controller Name (0):      IDE  
Storage Controller Type (0):      PIIX4  
Storage Controller Instance Number (0): 0  
Storage Controller Max Port Count (0): 2  
Storage Controller Port Count (0):  2  
Storage Controller Bootable (0):   on  
Storage Controller Name (1):       SATA  
Storage Controller Type (1):       IntelAhci  
Storage Controller Instance Number (1): 0  
Storage Controller Max Port Count (1): 30  
Storage Controller Port Count (1):  4  
Storage Controller Bootable (1):   on  
IDE (0, 0): D:\temp2\FreeNAS_11.1U4.vdi (UUID: 85d98072-0b1d-471b-a05b-3f0ee2301494)  
IDE (1, 0): D:\temp2\isos\FreeNAS-11.4-U4.iso (UUID: 4c28b6d9-7c5e-495c-b90f-  
fb92844d29e3)  
SATA (0, 0): D:\temp2\r1_disco01.vdi (UUID: dc4870b1-655c-4066-b205-87fc7f133d84)  
SATA (1, 0): D:\temp2\r1_disco02.vdi (UUID: 6132127b-78de-4c2c-b3f3-5a5846cdeff2)  
SATA (2, 0): D:\temp2\r1_disco03.vdi (UUID: f6cff19d-21ec-4ce9-8412-9f71c1792737)  
SATA (3, 0): D:\temp2\r1_disco04.vdi (UUID: d235d3d7-45ba-4e39-aa2c-00bf11499b84)
```

```

NIC 1:          MAC: 080027C38C12, Attachment: Bridged Interface 'Adaptador de bucle
invertido KM-TEST de Microsoft', Cable connected: on, Trace: off (file: none), Type:
82540EM, Reported speed: 0 Mbps, Boot priority: 0, Promisc Policy: allow-all, Bandwidth
group: none
NIC 2:          MAC: 08002782857C, Attachment: Bridged Interface 'Adaptador de bucle
invertido KM-TEST de Microsoft', Cable connected: on, Trace: off (file: none), Type:
82540EM, Reported speed: 0 Mbps, Boot priority: 0, Promisc Policy: allow-all, Bandwidth
group: none
NIC 3:          disabled
NIC 4:          disabled
NIC 5:          disabled
NIC 6:          disabled
NIC 7:          disabled
NIC 8:          disabled
...
...

```

1.3 Desconectar el disco duro SATA

Digitar el siguiente comando en una sola línea.

```

C:\> "C:\Program Files\Oracle\VirtualBox\VBoxManage.exe" storageattach FreeNAS_11.1U4 --
storagectl SATA --device 0 --port 3 --medium none

```

 **Nota:** Si se desea agregar en caliente un disco el comando es el siguiente (en una sola línea):

```

"C:\Program Files\Oracle\VirtualBox>VBoxManage.exe" storageattach nombre_MV --
storagectl SATA --device 0 --port 3 --medium ruta_del_archivo\t_disco03.vdi --type hdd

```

1.4 Verificar que el disco duro no está disponible

Digitar los siguientes comandos:

```

root@ds01:~ # dmesg |tail -10
. . .
. . .
ada4 at ahcich3 bus 0 scbus5 target 0 lun 0
ada4: <VBOX HARDDISK 1.0> s/n VBd235d3d7-849b4911 detached
GEOM_ELI: Device ada4p1.eli destroyed.
GEOM_ELI: Detached ada4p1.eli on last close.
(ada4:ahcich3:0:0:0): Periph destroyed

root@ds01:~ # camcontrol devlist

<VBOX HARDDISK 1.0>      at scbus0 target 0 lun 0 (pass0,ada0)
<VBOX CD-ROM 1.0>      at scbus1 target 0 lun 0 (pass1,cd0)
<VBOX HARDDISK 1.0>      at scbus2 target 0 lun 0 (pass2,ada1)
<VBOX HARDDISK 1.0>      at scbus3 target 0 lun 0 (pass3,ada2)
<VBOX HARDDISK 1.0>      at scbus4 target 0 lun 0 (pass4,ada3)

```

Almacenamiento							
Volúmenes	Tareas periódicas de instantáneas	Tareas de replicación	Scrubs	Snapshots	VMware-Snapshot		
Volume Manager	Import Disk	Importar un Volumen	Ver Discos				
Nombre	Usado	Disponible	Compression	Compression Ratio	Estado	Readonly	Comments
miRaid01	8.3 MiB (0%)	35.7 GiB	-	-	DEGRADED		
miRaid01	7.8 MiB (0%)	34.6 GiB	lz4	52.00x	-	inherit (off)	

Se comprueba que el disco duro hay desaparecido

Ver Discos									
Nombre	Serial	Disk Size	Descripción	Modo de Transferencia	Disco duro en espera	APM (Gestión Avanzada de Energía)	Nivel Acústico	Habilitar S.M.A.R.T.	O
ada1	VBdc4870b1-843d137f	21.5 GB		Auto	Always On	Disabled	Disabled	true	
ada2	VB6132127b-f2efcd46	21.5 GB		Auto	Always On	Disabled	Disabled	true	
ada3	VBf6cff19d-372779c1	21.5 GB		Auto	Always On	Disabled	Disabled	true	

Paso 2 – Verificar disponibilidad el RAID

Digitar el siguiente programa

```
root@ds01:~ # zpool status miRaid01
```

```
pool: miRaid01
state: DEGRADED
status: One or more devices has been removed by the administrator.
Sufficient replicas exist for the pool to continue functioning in a
degraded state.
action: Online the device using 'zpool online' or replace the device with
'zpool replace'.
scan: none requested
config:

NAME                                STATE      READ WRITE CKSUM
miRaid01                             DEGRADED    0    0    0
  mirror-0                             ONLINE    0    0    0
    gptid/f85bbf54-9140-11e7-97f0-080027c38c12 ONLINE    0    0    0
    gptid/fa89c1be-9140-11e7-97f0-080027c38c12 ONLINE    0    0    0
  mirror-1                             DEGRADED    0    0    0
    gptid/fc34c7c9-9140-11e7-97f0-080027c38c12 ONLINE    0    0    0
    15041453628166204454                REMOVED    0    0    0 was
/dev/gptid/fdd9fe67-9140-11e7-97f0-080027c38c12

errors: No known data errors
```

Paso 3 Agregar un disco al RAID 1+0

3.1 Agregar el disco duro que se retiró

Digitar el siguiente comando en una sola línea

```
C:\> "c:\Program Files\Oracle\VirtualBox\VBoxManage.exe" storageattach  
FreeNAS_11.1U4 --storagectl SATA --device 0 --port 3 --medium  
D:\temp2\MV\Pre_Diseño\FreeNAS_11.1U4\r1_disco04.vdi --type hdd
```

3.2 Comprobar que FreeNAS reconoce al disco duro.

Ver Discos										
Nombre	Serial	Disk Size	Descripción	Modo de Transferencia	Disco duro en espera	APM (Gestión Avanzada de Energía)	Nivel Acústico	Habilitar S.M.A.R.T.	Opciones extra de S.M.A.R.T.	Password for SED
da0		21.5 GB		Auto	Always On	Disabled	Disabled	true		
da1		53.7 GB		Auto	Always On	Disabled	Disabled	true		
da2		53.7 GB		Auto	Always On	Disabled	Disabled	true		
da3		53.7 GB		Auto	Always On	Disabled	Disabled	true		
da4		53.7 GB		Auto	Always On	Disabled	Disabled	true		
da5		53.7 GB		Auto	Always On	Disabled	Disabled	true		

3.3 Comprobar el estado del RAID

```
root@ds01:~ # zpool status miRaid01
```

```
pool: miRaid01  
state: ONLINE  
scan: resilvered 2.63M in 0h0m with 0 errors on Mon Sep 4 02:25:40 2017  
config:
```

NAME	STATE	READ	WRITE	CKSUM
miRaid01	ONLINE	0	0	0
mirror-0	ONLINE	0	0	0
gptid/f85bbf54-9140-11e7-97f0-080027c38c12	ONLINE	0	0	0
gptid/fa89c1be-9140-11e7-97f0-080027c38c12	ONLINE	0	0	0
mirror-1	ONLINE	0	0	0
gptid/fc34c7c9-9140-11e7-97f0-080027c38c12	ONLINE	0	0	0
gptid/fdd9fe67-9140-11e7-97f0-080027c38c12	ONLINE	0	0	0

```
errors: No known data errors
```

Tareas

1. Investigar los comandos de zpool para agregar un nuevo disco duro al raid miRaid01. Simular la falla en el disco SATA 02, borrar el archivo vdi, crear un nuevo disco duro y agregar este nuevo disco duro al RAID.
 - Simular falla en disco SATA 02
 - Borrar el archivo r1_disco02.vdi
 - Crear un nuevo disco duro r1_disco02nue.vdi
 - Agregar el disco duro r1_disco02nue al RAID miRaid01
 - Comprobar el estado del RAID
2. Investigar que son los disco SPARE, simule una falla y compruebe que el disco SPARE es tomado en sustituto del disco que se ha remplazado.
3. Investigue que ventajas y desventajas tiene la deduplicación en un volumen ZFS

Anexos

A1 - Resumen de comandos para RAID

Ver discos duros, IDE (ad), SATA (ad), ISCI (da), SAS (da)

```
[root@datastore1] ~# dmesg | grep -i --color SATA
```

```
[root@datastore1] ~# dmesg | grep -i transfers
```

Ver la información de un disco específico, por ejemplo, soporte para smartdrive

```
[root@datastore1] ~# smartctl -i /dev/ada0
```

```
[root@datastore1] ~# camcontrol identify ada0 | more
```

```
[root@datastore1] ~# diskinfo -v ada0
```

Ver temperatura en los discos

```
[root@datastore1] ~# smartctl -d ata -A /dev/ad0 | grep -i temperature
```

Ver particiones por disco duro

Ver por número de partición

```
[root@datastore1] ~# gpart show
```

Ver por número etiqueta de partición

```
[root@datastore1] ~# gpart show -p
```

Ver por número RAW de la partición

```
[root@datastore1] ~# gpart show -r
```

Ver estado del RAID Z

```
[root@datastore1] ~# zpool list
```

```
[root@datastore1] ~# zpool status
```

```
[root@datastore1] ~# zpool status miRaid01
```

```
[root@datastore1] ~# zpool get all miRaid01
```

Para limpiar el estado

```
[root@datastore1] ~# zpool clear miRaid01
```

Ver historial de acciones en el pool

```
[root@datastore1] ~# zpool history -il
```

Crear espejo

```
[root@datastore1] ~# zpool create tank mirror c4t5d0 c4t6d0
```

```
zpool add tank mirror c4t7d0 c4t8d0
```

A2 - Enlaces sugeridos

Estado del RAID (zpool)

<https://www.freebsd.org/cgi/man.cgi?zpool%288%29>

Administración de los pool

<https://www.freebsd.org/doc/handbook/zfs-zpool.html>

Comandos para reemplazo de disco

https://www.elotrolado.net/wiki/Aprovecha_tus_discos_duros_viejos_con_FreeNAS_y_ZFS_para_montar_una_NAS_casera

<https://serverfault.com/questions/586847/need-to-replace-disk-in-zpool-confused>