UD 07_05 – Administración centralizada de redes con Windows Server 2016
Almacenamiento: RAID, cuotas y copias de seguridad.

(Del curso "Administración centralizada de redes con Windows Server 2016" del profesor Alberto Aparicio Vila)

Contenido

Sistemas de almacenamiento redundantes: RAID....2
Implementación de un volumen RAID-0: Striped Volume....2
Creación de un Volumen RAID-0....2
Implementación de un RAID-0 por línea de comandos: Diskpart....10
Fallo en disco RAID-0....12
Implementación de RAID-1: Mirrorring Volume....13
Implementación de un RAID1 por línea de comandos....17
Fallo de disco en RAID1....19
Implementación de un volumen RAID5....26
Creación de un volumen RAID5 con 3 discos....26
Implementación de un volumen RAID5 por línea de comandos....30
Fallo en un disco RAID5....32
Cuotas....37
Comprobación del sistema de cuotas....39
Cuotas por línea de comando....42
Copias de Seguridad....44
Tipos de Copias de Seguridad....44
Creación de una Copia de Seguridad....45
Recuperación de una Copia de Seguridad....55
Actividades....59

Objetivos

- Establecer esquemas de almacenamiento redundantes con la tecnología RAID (por software).
- Planificar e implantar las cuotas de almacenamiento de usuario para garantizar la disponibilidad de los recursos de almacenamiento en red.
- Garantizar la integridad de la información mediante la programación de copias de seguridad

Sistemas de almacenamiento redundantes: RAID

Uno de los aspectos críticos en la gestión de redes de ordenadores es la fiabilidad y disponibilidad del almacenamiento de la información: es del todo intolerable que una organización pierda datos por una gestión inadecuada de los riesgos tanto hardware como software.

Existen varias técnicas para aumentar la fiabilidad del almacenamiento de los datos; una que debe estar presente en todo entorno empresarial es la tecnología RAID (Redundant Array of Independent Disks). RAID en realidad implementa varias soluciones de varios niveles de tolerancia a fallos que implican el almacenamiento de los datos en más de un disco duro físico (salvo RAID-0, como veremos más adelante). Así, si uno de los discos falla, se seguirá teniendo acceso a la información ya que se mantienen copias de los datos almacenados.

Existen numerosos patrones de almacenamiento RAID, sin embargo, los más habituales en redes pequeñas son los denominados RAID-0, RAID-1 y RAID-5, que examinaremos en las secciones siguientes.

Un sistema adecuadamente protegido frente a posibles desastres implementará diferentes niveles jerárquicos de redundancia, pudiendo establecerse unos niveles en una ubicación física, y otros niveles en otra ubicación física. Sin embargo, estos diferentes niveles jerárquicos (llamados anidados) quedan fuera del alcance de este curso.

Implementación de un volumen RAID-0: Striped Volume

El primer tipo de los volúmenes RAID que pondremos en marcha es el RAID-0 o volumen seccionado (striped). El funcionamiento del RAID-0 consiste en fragmentar la información a almacenar en tantos bloques como discos compongan el volumen RAID y almacenar cada bloque de información en un disco diferente:

Como se observa en la figura, un archivo en un volumen RAID-0, está repartido por los discos que forman el volumen RAID. El RAID 0 se usa normalmente para proporcionar un alto rendimiento de escritura ya que los datos se escriben en dos o más discos de forma paralela, aunque un mismo fichero solo está presente una vez en el conjunto.

Creación de un Volumen RAID-0

La puesta en marcha de un sistema RAID-0 necesita al menos de dos discos duros dedicados a este volumen. Añadiremos a la máquina virtual donde tenemos creado el controlador de dominio dos discos duros nuevos de 2GB cada uno, tal y como viene reflejado en las figuras:

Añadir disco en VB

Añadir disco en VB

Añadir disco en VB

Añadir disco en VB

Añadir disco en VB

Crear dos discos en VB

Tras realizar este proceso, tendremos añadidos los dos discos RAID-0 necesarios.

Una vez arrancado el controlador de dominio, se nos indicará que se han detectado dos discos duros nuevos que deben ser inicializados como MBR (basado en registro de arranque maestro) o como GPT (basado en tabla de particiones). También podemos acceder a ellos a través del Administrador de discos.

Administración de discos

Administración de discos

Tras inicializar los discos podremos comprobar que aparecen en el sistema, como discos duros básicos sin formato.

Discos inicializados sin formato

Para crear el volumen RAID-0, haremos clic con el botón secundario sobre el identificador del disco y seleccionaremos la opción 'Volumen Seccionado':

RAID-0. Volumen seccionado.

A continuación, se abrirá un asistente que nos permitirá crear el nuevo volumen:

Creación de un RAID-0

Creación de un RAID-0

Creación de un RAID-0

Creación de un RAID-0

Creación de un RAID-0

Creación de un RAID-0

Finalmente, ya tendremos creado nuestro volumen RAID-0:

Creación de un RAID-0

Ahora ya podemos acceder al nuevo volumen E:. El nuevo volumen tendrá un tamaño de 4GB (2GB + 2GB):

Creación de un RAID-0

Implementación de un RAID-0 por línea de comandos: Diskpart

A continuación, vamos a implementar un volumen RAID-0 por línea de comandos mediante la herramienta Diskpart de Microsoft. Es cierto, que esta no es una tarea repetitiva que se vaya a llevar a cabo en innumerables ocasiones y que por tanto valga la pena ejecutarla por línea de comandos, pero sí que es cierto que puede sernos muy útil en entornos de tipo 'Core' como los que hemos visto en temas anteriores, donde no disponemos de interfaz gráfica.

Para acceder a esta herramienta, abriremos la consola de comandos y teclearemos diskpart , cambiándose el entorno de ejecución, como se muestra en la figura:

```
Seleccionar Administrador: C:\Windows\system32\cmd.exe - diskpart

C:\Users\Administrador>diskpart

Microsoft DiskPart versión 10.0.14393.0

Copyright (C) 1999-2013 Microsoft Corporation.
En el equipo: MASTER200

DISKPART>
```

Comando diskpart

Para consultar los discos de los que disponemos en el sistema escribiremos list disk. Este comando muestra un listado de los discos del sistema. Otras opciones que tiene son partition y volume . Tal y como tenemos configurado el sistema, obtendremos la siguiente salida:

```
DISKPART> list disk

  Núm Disco  Estado      Tamaño   Disp     Din  Gpt
  ---------  ----------  -------  -------  ---  ---
  Disco 0    En línea         32 GB      0 B
  Disco 1    En línea       2048 MB  2046 MB
  Disco 2    En línea       2048 MB  2046 MB
```

list disk

Podemos comprobar que efectivamente aparece el disco donde está instalado el sistema operativo (Disco 0), y los dos discos de 2 GB que hemos añadido (Disco 1 y Disco 2).
El primer paso para poner en marcha un volumen RAID-0, será pasar los discos 1 y 2 de básicos a dinámicos. Para ello habrá que ejecutar las siguientes secuencias de comandos:

```
DISKPART> select disk 1

El disco 1 es ahora el disco seleccionado.

DISKPART> convert dynamic

DiskPart convirtió correctamente el disco seleccionado en el formato dinámico.

DISKPART> select disk 2

El disco 2 es ahora el disco seleccionado.

DISKPART> convert dynamic

DiskPart convirtió correctamente el disco seleccionado en el formato dinámico.

DISKPART> list disk

  Núm Disco  Estado      Tamaño   Disp     Din  Gpt
  ---------  ----------  -------  -------  ---  ---
  Disco 0    En línea         32 GB      0 B
  Disco 1    En línea       2048 MB  2046 MB   *
* Disco 2    En línea       2048 MB  2046 MB   *
```

Diskpart: Convirtiendo discos a dinámicos.

El comando select selecciona el disco (disk) que se le pase como parámetro. Las tareas que se realicen a continuación se llevarán a cabo sobre el disco seleccionado. En este caso la tarea que se ha ejecutado ha consistido en pasar el disco a dinámico (convert dynamic).

En este punto ya tenemos los discos duros inicializados y convertidos a dinámicos, solo restará crear el volumen RAID-0, asignarle un formato, etiqueta y unidad:

```
DISKPART> create volume stripe disk=1,2

DiskPart creó el volumen correctamente.

DISKPART> list volume

  Núm Volumen Ltr  Etiqueta     Fs     Tipo        Tamaño   Estado     Info
  ----------- ---  -----------  -----  ----------  -------  ---------  --------
  Volumen 0     D   VBOXADDITI  CDFS   CD-ROM        56 MB  Correcto
  Volumen 1         Reservado   NTFS   Partición    500 MB  Correcto   Sistema
  Volumen 2     C               NTFS   Partición     31 GB  Correcto   Arranque
* Volumen 3                     RAW    Seccionar   4093 MB  Correcto
```

create volume stripe

```
DISKPART> list volume

  Núm Volumen Ltr  Etiqueta     Fs     Tipo        Tamaño   Estado     Info
  ----------- ---  -----------  -----  ----------  -------  ---------  --------
  Volumen 0     D   VBOXADDITI  CDFS   CD-ROM        56 MB  Correcto
  Volumen 1         Reservado   NTFS   Partición    500 MB  Correcto   Sistema
  Volumen 2     C               NTFS   Partición     31 GB  Correcto   Arranque
* Volumen 3                     RAW    Seccionar   4093 MB  Correcto

DISKPART> select volume 3

El volumen 3 es el volumen seleccionado.

DISKPART> format fs=ntfs label="DATOS" quick

  100 por ciento completado

DiskPart formateó el volumen correctamente.
```

Formateando disco seccionado

y finalmente asignamos la unidad:

```
DISKPART> assign letter="E:"

DiskPart asignó correctamente una letra de unidad o punto de montaje.

DISKPART> _
```

Asignado unidad al volumen

Revisemos los comandos anteriores: create volume stripe crea un volumen de tipo RAID-0 con los discos 1 y 2 (disk=1,2). A continuación, listamos los volúmenes del sistema (list volume), y seleccionamos el que acabamos de crear (select volume 2). Con format formateamos el volumen como NTFS fs=ntfs, con nombre DATOS (label="DATOS") y formato rápido quick. Finalmente asociamos el volumen a la unidad E: (assign letter="E:").

En la siguiente figura, podemos comprobar a través del Administrador de Discos que todo se ha creado tal y como estaba planificado:

Creación de un volumen RAID-0 por comandos

Más información del comando DISKPART en el sitio oficial de Microsoft.

Fallo en disco RAID-0

Aunque sabemos que un volumen RAID-0 no aporta tolerancia a errores, vamos a comprobar qué tipo de problemas podemos experimentar si se desconecta uno de los dos discos que conforman el volumen seccionado.

En primer lugar, almacenamos un fichero en el volumen RAID-0 que servirá para comprobar la integridad de la información tras el fallo de disco:

Creación de un archivo testigo

A continuación, apagamos el controlador de dominio y desconectamos uno de los dos discos duros del RAID-0:

Error RAID-0

De hecho, si intentamos acceder a la unidad E: (volumen seccionado en este caso) a través del Explorador de Windows, vemos que ni tan siquiera nos aparece el volumen:

Error en RAID-0

Implementación de RAID-1: Mirrorring Volume

A continuación, pondremos en marcha un volumen RAID-1 o en espejo (mirroring). Este tipo de volumen RAID consiste en mantener una copia idéntica de un disco duro en un segundo disco duro:

Este esquema de almacenamiento sí es tolerante a fallos, en caso de que uno de los discos duros se averiase, la información seguiría estando disponible en el otro disco duro, sin embargo, se perdería la redundancia a partir del momento de la avería del primer disco. Al escribir, el conjunto se comporta como un único disco, dado que los datos deben ser escritos en todos los discos del RAID 1. Por tanto, el rendimiento de escritura no mejora.

Para poner en marcha un sistema de nivel RAID-1, necesitaremos, como en el caso anterior dos discos duros. Vamos a utilizar los mismos discos que habíamos utilizado en el volumen RAID-0. Para ello vamos a volver a conectar los dos discos al Virtual Box:

Configurar dos discos en VB

Y ahora iniciamos nuestro controlador de dominio. Eliminaremos el RAID-0 y lo convertiremos a un RAID-1:

Eliminar un volumen

Una vez eliminado, creamos el nuevo volumen en RAID-1:

Nuevo volumen reflejado

Y comienza el asistente para la creación del volumen reflejado (RAID-1):

Asistente creación RAID-1

Asistente creación RAID-1

Asistente creación RAID-1

Asistente creación RAID-1

Y finalmente, desde el administrador de discos, podemos ver el nuevo volumen reflejado:

Volumen reflejado - RAID1

Y desde el explorador de archivos, podemos acceder al nuevo volumen (E:), un volumen reflejado con capacidad de 2GB ya que, de los dos discos, uno se usa como disco imagen:

Volumen RAID-1

Implementación de un RAID1 por línea de comandos

Vamos a crear mediante la línea de comandos un volumen RAID-1 (espejo) con dos discos duros. Como en el caso anterior abriremos diskpart , listaremos los discos para comprobar que todo está correcto y convertiremos los discos a dinámicos:

```
C:\Users\Administrador>diskpart

Microsoft DiskPart versión 10.0.14393.0

Copyright (C) 1999-2013 Microsoft Corporation.
En el equipo: MASTER200

DISKPART> list disk

  Núm Disco  Estado      Tamaño   Disp     Din  Gpt
  ---------- ----------  -------  -------  ---  ---
  Disco 0    En línea         32 GB      0 B
  Disco 1    En línea       2048 MB  2046 MB
  Disco 2    En línea       2048 MB  2046 MB

DISKPART> select disk 1

El disco 1 es ahora el disco seleccionado.

DISKPART> convert dynamic

DiskPart convirtió correctamente el disco seleccionado en el formato dinámico.

DISKPART> select disk 2

El disco 2 es ahora el disco seleccionado.

DISKPART> convert dynamic

DiskPart convirtió correctamente el disco seleccionado en el formato dinámico.
```

Diskpart: Convertir discos a dinámicos

Una vez convertidos a dinámicos, listamos los discos:

```
DISKPART> list disk

  Núm Disco  Estado      Tamaño   Disp     Din  Gpt
  ---------- ----------  -------  -------  ---  ---
  Disco 0    En línea         32 GB      0 B
  Disco 1    En línea       2048 MB  2046 MB   *
* Disco 2    En línea       2048 MB  2046 MB   *

DISKPART> _
```

Diskpart: Listar discos dinámicos

A continuación, crearemos el volumen RAID-1, y le daremos formato rápido NTFS y etiqueta "DATOS":

```
DISKPART> create volume simple disk 1

DiskPart creó el volumen correctamente.

DISKPART> list volume

  Núm Volumen Ltr  Etiqueta     Fs     Tipo        Tamaño   Estado     Info
  ----------- ---  -----------  -----  ----------  -------  ---------  --------
  Volumen 0     D   VBOXADDITI  CDFS   CD-ROM        56 MB  Correcto
  Volumen 1         Reservado   NTFS   Partición    500 MB  Correcto   Sistema
  Volumen 2     C               NTFS   Partición     31 GB  Correcto   Arranque
* Volumen 3                     RAW    Simple      2046 MB  Correcto

DISKPART> select volume 3

El volumen 3 es el volumen seleccionado.

DISKPART> add disk 2

DiskPart ha agregado satisfactoriamente el reflejo al volumen.

DISKPART>
```

Diskpart: Crear un volumen reflejado

Como se puede ver en la secuencia de comandos anterior, no se puede crear directamente un volumen reflejado con diskpart, hay que crear un volumen simple (create volume simple) sobre el disco 1 (disk=1). A continuación, hay que añadir un disco que será un reflejo del primero (add disk 2). A continuación, le damos el formato y asignamos la letra del volumen:

```
DISKPART> list volume

  Núm Volumen Ltr  Etiqueta     Fs     Tipo        Tamaño   Estado     Info
  ----------- ---  -----------  -----  ----------  -------  ---------  --------
  Volumen 0                     RAW    Reflejar i  2046 MB  Correcto
  Volumen 1     D   VBOXADDITI  CDFS   CD-ROM        56 MB  Correcto
  Volumen 2         Reservado   NTFS   Partición    500 MB  Correcto   Sistema
  Volumen 3     C               NTFS   Partición     31 GB  Correcto   Arranque

DISKPART> select volume 0

El volumen 0 es el volumen seleccionado.

DISKPART> format fs=ntfs label="DATOS" quick

  100 por ciento completado

DiskPart formateó el volumen correctamente.

DISKPART> assign letter="E:"

DiskPart asignó correctamente una letra de unidad o punto de montaje.
```

Diskpart: formatear volumen reflejado

Comprobemos que se ha creado el volumen reflejado correctamente desde el Administrador de Discos:

Comprobar volumen reflejado

Fallo de disco en RAID1

Como hemos visto, los volúmenes RAID-1 son tolerantes a fallos, ya que la información que se almacena en un disco se replica en el otro miembro del volumen. Creemos un archivo y almacenémoslo en el volumen RAID-1:

Fichero almacenado en volumen RAID1

A continuación, apaguemos el controlador de dominio y desconectemos uno de los dos discos del RAID-1:

Eliminar un disco RAID1

Arranquemos de nuevo el servidor, podremos comprobar que se ha producido un error, pero que la información sigue estando disponible:

Error de redundancia RAID1

Acceso a fichero pese al error

Apaguemos de nuevo el servidor y conectemos un nuevo disco duro (disco3). Al arrancar configuraremos el nuevo disco como dinámico (bien a través del Administrador de Discos o bien a través de Diskpart):

Conectamos nuevo disco a VB

Y ahora iniciamos el servidor, desde el Administrador de discos, convertimos este nuevo disco en disco dinámico:

Convertir nuevo disco en dinámico

Para poder reconstruir el volumen RAID-1, necesitamos romper el espejo anterior, ya que uno de los discos originales no existe:

Quitar espejo

Eliminamos el disco que falta:

Quitar disco

Reflejo eliminado

Ahora el volumen E: aparece como un volumen simple, lo que debemos hacer es agregar reflejo y añadir el nuevo disco que hemos conectado:

Agregar reflejo

Seleccionar disco para reflejar

Sincronizando discos RAID1

Una vez sincronizado, vemos que todo queda correcto:

RAID1 reconstruido

Implementación de un volumen RAID5

RAID-5 incluye, en el proceso de escritura de datos, información de paridad que permite recuperar los datos almacenados en caso de fallo en alguno de los dispositivos físicos de almacenamiento. Para implementar RAID-5 se necesitan al menos 3 discos duros, con un máximo de 32 discos. Otro requisito obvio es que todos los discos deben tener al menos el mismo espacio libre que el primer disco seleccionado al crear el volumen RAID.

El esquema de funcionamiento de un volumen RAID-5, es como se muestra en la figura (con 4 discos). La información a almacenar se divide en n-1 bloques (donde n es el número de discos físicos del volumen). En el disco n se almacena información de paridad que permitiría recuperar un bloque perdido en caso de que un disco entero fallase:

Como se puede observar en la figura anterior, los bloques de paridad no se almacenan todos en el mismo disco, sino que se va desplazando el disco de almacenamiento de la información de paridad, siempre con la constante de que no se almacena en un mismo disco más de un bloque correspondiente al mismo fragmento de información (incluido el bloque de paridad).

Este nivel RAID sí es tolerante a fallos, sin embargo, presenta un par de inconvenientes como son:

- Se reduce el rendimiento del sistema al tener que crear y escribir información de paridad en cada ciclo de escritura de información. Para paliar en cierta medida este inconveniente existen controladoras RAID-5 por hardware que agilizan este proceso.
- Se desaprovecha como máximo un tercio del volumen de almacenamiento instalado, ya que es dedicado a albergar información de paridad. No obstante, el aprovechamiento del espacio de almacenamiento es superior al RAID-1 donde se desperdiciaba el 50%.

Creación de un volumen RAID5 con 3 discos

A continuación, vamos a crear un volumen de almacenamiento con una configuración de redundancia RAID-5. En este caso utilizaremos 3 discos duros (de nuevo de 2GB cada uno) que conectaremos a la máquina virtual donde tenemos en funcionamiento nuestro Windows Server 2016. Reutilizaremos los discos que hemos creados antes. Si creáramos discos nuevos, nuestro sistema los reiniciaría como se ha hecho en los casos anteriores:

RAID5 Añadir 3 discos a VirtualBox

Iniciamos ahora nuestro server y accedemos al Administrador de discos:

Preparación del RAID5

En el administrador de discos haremos clic con el botón derecho sobre el identificador de cualquiera de los tres discos nuevos y seleccionaremos la opción 'Nuevo volumen RAID-5...'

Creación de un volumen RAID5

Se abrirá el asistente de configuración del nuevo volumen RAID-5 y seleccionaremos los tres discos que queremos que formen parte de ese nuevo volumen RAID-5:

Asistente de creación de RAID5

Asistente de creación de RAID5

Asistente de creación de RAID5

Asistente de creación de RAID5

Y finalmente vemos desde el administrador de discos nuestro volumen RAID5:

Volumen RAID5 creado

Implementación de un volumen RAID5 por línea de comandos

Crearemos un volumen redundante RAID 5 para el que necesitaremos 3 discos extra de 2GB. Abrimos diskpart , y convertimos a dinámicos los tres discos nuevos que hemos conectado al sistema:

```
DISKPART> list disk

  Núm Disco  Estado      Tamaño   Disp     Din  Gpt
  ---------- ----------  -------  -------  ---  ---
  Disco 0    En línea         32 GB      0 B
  Disco 1    En línea       2048 MB  2046 MB
  Disco 2    En línea       2048 MB  2046 MB
  Disco 3    En línea       2048 MB  2046 MB

DISKPART> select disk 1

El disco 1 es ahora el disco seleccionado.

DISKPART> convert dynamic

DiskPart convirtió correctamente el disco seleccionado en el formato dinámico.

DISKPART> select disk 2

El disco 2 es ahora el disco seleccionado.

DISKPART> convert dynamic

DiskPart convirtió correctamente el disco seleccionado en el formato dinámico.

DISKPART> select disk 3

El disco 3 es ahora el disco seleccionado.

DISKPART> convert dynamic

DiskPart convirtió correctamente el disco seleccionado en el formato dinámico.

DISKPART> list disk

  Núm Disco  Estado      Tamaño   Disp     Din  Gpt
  ---------- ----------  -------  -------  ---  ---
  Disco 0    En línea         32 GB      0 B
  Disco 1    En línea       2048 MB  2046 MB   *
  Disco 2    En línea       2048 MB  2046 MB   *
* Disco 3    En línea       2048 MB  2046 MB   *
```

Creación de RAID5 por línea de comandos

Hay que convertir a dinámicos los discos 1, 2 y 3. Para ello, tal y como se observa en la figura de arriba, seleccionaremos cada uno de los discos (select disk) y haremos su conversión a dinámico (convert dynamic).

A continuación, crearemos el volumen RAID-5, le daremos formato rápido NTFS y etiqueta "DATOS". Para ello utilizaremos los comandos, créate raid disk, format y assign:

```
DISKPART> create volume raid disk=1,2,3

DiskPart creó el volumen correctamente.

DISKPART> list volume

  Núm Volumen Ltr  Etiqueta     Fs     Tipo        Tamaño   Estado     Info
  ----------- ---  -----------  -----  ----------  -------  ---------  --------
  Volumen 0     D   VBOXADDITI  CDFS   CD-ROM        56 MB  Correcto
  Volumen 1         Reservado   NTFS   Partición    500 MB  Correcto   Sistema
  Volumen 2     C               NTFS   Partición     31 GB  Correcto   Arranque
* Volumen 3                     RAW    RAID-5      4093 MB  Reconstr.

DISKPART> select volume 3

El volumen 3 es el volumen seleccionado.

DISKPART> format fs=NTFS label="DATOS" quick

  100 por ciento completado

DiskPart formateó el volumen correctamente.

DISKPART> assign letter "E:"

DiskPart asignó correctamente una letra de unidad o punto de montaje.

DISKPART> list volume

  Núm Volumen Ltr  Etiqueta     Fs     Tipo        Tamaño   Estado     Info
  ----------- ---  -----------  -----  ----------  -------  ---------  --------
  Volumen 0     D   VBOXADDITI  CDFS   CD-ROM        56 MB  Correcto
  Volumen 1         Reservado   NTFS   Partición    500 MB  Correcto   Sistema
  Volumen 2     C               NTFS   Partición     31 GB  Correcto   Arranque
* Volumen 3     E   DATOS       NTFS   RAID-5      4093 MB  Correcto
```

Creación de un volumen RAID5 por comandos

Y podemos comprobar desde el Administrador de Discos como nuestro nuevo volumen está creado y asignado a la unidad E:

Volumen RAID5 creado

Fallo en un disco RAID5

Como hemos comentado en puntos anteriores, los volúmenes RAID-5 son tolerantes a fallos. Comprobemos que esto es efectivamente así. Vamos a almacenar un fichero cualquiera en el volumen E:, a continuación desconectaremos uno de los discos que conforman el volumen RAID-5 y corroboraremos que la información sigue disponible, aunque ese volumen ya no sea tolerante a fallos:

Fichero de prueba en RAID5

Ahora desconectamos un disco desde VirtualBox:

Desconexión de uno de los discos

Arrancamos de nuevo la máquina virtual, y abriendo el administrador de discos podemos comprobar que se ha producido un error de redundancia:

RAID5 Error de redundancia

No obstante, podemos acceder a la información que habíamos almacenado con anterioridad a la desconexión del disco:

Acceso al fichero testigo

Apaguemos de nuevo la máquina virtual y conectemos un nuevo disco duro de al menos 2GB que reemplazará al que retiramos anteriormente:

Conectamos nuevo disco

Nuevo disco de 2GB

Arrancamos de nuevo el sistema y en el Administrador de discos, indicaremos que queremos añadir el nuevo:

Importar disco nuevo

Y reparar el volumen para reconstruir el volumen RAID5:

Reparar el volumen RAID5

Durante unos instantes (cuya duración dependerá del volumen de información almacenado) se sincronizarán los discos del volumen RAID-5:

RAID5 Sincronizado

Este es un proceso bastante habitual en entornos empresariales, donde hay cabinas de discos implementando diferentes niveles de RAID anidados (por ejemplo, RAID-51, RAID-50, RAID-10, etc.) con un gran número de discos. Si uno de estos discos falla, el sistema sigue funcionando, pero en modo degradado, hasta que se sustituya el disco por uno nuevo y se reconfigure el volumen RAID.

Cuotas

Al crear estructuras de almacenamiento compartido, suele ser necesario el establecimiento de cuotas de almacenamiento. Estas cuotas consisten en la configuración de unos límites de almacenamiento asignados a los usuarios. De esta manera, un usuario no podrá ocupar más espacio del que tiene asignado, garantizando así el reparto equitativo de los recursos entre todos los usuarios. Así se evita que alguno de los usuarios del dominio ocupe una cantidad demasiado grande de espacio de almacenamiento, impidiendo a los demás usuarios el aprovechamiento del recurso compartido.

En Windows Server 2016 se pueden crear cuotas de almacenamiento configurando aspectos, como por ejemplo el espacio máximo que podrá ocupar un usuario, el límite a partir del cual se registrará un evento de advertencia, etc.

Para establecer las cuotas de almacenamiento, haremos clic con el botón secundario sobre el recurso compartido y seleccionaremos la opción 'Propiedades':

Cuotas

Y a continuación accedemos a la pestaña de Cuota:

Acceso a pestaña de cuota

Para habilitar las cuotas en un volumen, marcaremos la opción Habilitar la administración de cuota:

Habilitar la administración de cuota

Vamos a fijar las siguientes características para las cuotas:

- Que se impida al usuario seguir escribiendo una vez que haya sobrepasado el límite (1).
- El límite de uso del disco a 10MB (2).
- La generación de una advertencia cuando se sobrepase los 8MB (3).
- Registrar los eventos de superación de límite de cuota (4) y de advertencia (5).

Así quedaría pues la configuración de cuota:

Definición de cuotas

Comprobación del sistema de cuotas

Vamos a volver a generar nuestra estructura Pistonazo, pero en lugar de crear las carpetas personales y las carpetas del departamento en el volumen C:, lo vamos a crear en el volumen E:. Así probaremos a iniciar sesión con un usuario y comprobaremos realmente los límites que hemos establecido.

Carpetas en volumen RAID

Y ahora vamos a iniciar una sesión con uno de los usuarios de nuestra empresa, por ejemplo, con usucomp2. Al iniciar sesión iremos al recurso compartido que se encuentra dentro de Equipo y comprobamos efectivamente que la unidad tiene un espacio máximo de 10MB, tal y como hemos definido en las cuotas:

Comprobación de cuotas

Si ahora usucomp2 comienza a guardar información en la unidad personal, veremos que si el tamaño total de los archivos supera los 8MB se generará una advertencia en el servidor y si llega a los 10MB no podrá sobrepasar este límite. Para ello vamos a crear un archivo de mapa de bits y lo guardaremos en la unidad personal del usuario:

Tamaño de la cuota

Si accedemos al servidor, comprobaremos que se ha registrado una advertencia para este usuario. Para ello accedemos a las cuotas y a Valores de Cuota:

Valores de cuota

Y comprobaremos que se ha registrado la advertencia para el usucomp2:

Advertencia de límite sobrepasado

Si continuamos añadiendo información en la unidad llegará hasta el valor de cuota máximo, en este caso 10MB, a partir de ahí ya no se podrá añadir más información:

Límite máximo de cuota alcanzado

Cuotas por línea de comando

Para establecer cuotas sobre volúmenes NTFS se utiliza el comando fsutil quota:

```
C:\Users\Administrador>fsutil quota
---- Comandos QUOTA compatibles ----

disable         Deshabilita el seguimiento y aplicación de cuotas
enforce         Habilita la aplicación de cuotas
modify          Establece la cuota de disco para un usuario
query           Consulta las cuotas de disco
track           Habilita el seguimiento de cuotas
violations      Muestra infracciones de cuota
```

Comando fsutil quota

Por ejemplo, si quisiéramos establecer un límite de cuota:

```
fsutil quota modify <nombre ruta volumen> <umbral> <límite> <usuario>
```

Por ejemplo, si quisiéramos establecer un límite de cuota de 15MB y una advertencia de 10MB haríamos:

```
fsutil quota modify E: 10000000 15000000 usucomp1@cefire2017.local
```

```
C:\Users\Administrador>fsutil quota modify E: 10000000 15000000 usucomp1@cefire2017.local
```

Estableciendo cuota a usucomp1

En este caso, se establece el valor de cuota de 15MB de límite con una advertencia de 10MB para el usuario usucomp1@cefire2017.local. Podemos comprobar los valores de cuota del usuario usucomp1:

```
fsutil quota query E:
```

```
Nombre SID        = CEFIRE2017\usucomp1 (Usuario)
Hora de cambio  = domingo, 29 de octubre de 2017   15:36:24
Cuota usada     = 0
Umbral de cuota = 10000000
Límite de cuota = 15000000
```

Comprobando cuotas con fsutil quota query

Si iniciamos sesión con el usuario usucomp1 podemos comprobar como efectivamente los valores de cuota han cambiado:

Comprobando valores de cuota

Valores de cuota a todo el dominio

Si quisiéramos establecer un valor de cuota a todo el dominio, ejecutaríamos el comando:

```
fsutil quota modify E: 15000000 20000000 CEFIRE2017.LOCAL
```

Copias de Seguridad

Al trabajar con estructuras de red profesionales, es imprescindible realizar copias de seguridad tanto de la información generada por los usuarios, como de la configuración del controlador de dominio, para protegernos ante desastres que supongan una pérdida de datos.

Se debe realizar un plan de copias de seguridad que defina:

1. Qué datos del sistema se copiarán.
2. Cuál será la frecuencia de la realización de las copias de seguridad, buscando un equilibrio entre seguridad y rendimiento del sistema.
3. Dónde se almacenarán las copias de seguridad: lo habitual es tener una serie de copias próximas para un acceso rápido y otra serie de copias remotas para garantizar su disponibilidad en caso de desastre que afecte a la ubicación del servidor principal.

Habitualmente, al adquirir un sistema especializado en la creación de copias de seguridad, este viene acompañado de un software (que debe ser compatible con nuestra versión de Windows Server) para gestionar las copias a realizar o recuperar.

En este curso introductorio utilizaremos la herramienta de copias de seguridad propia de Windows Server 2016 que, aunque no es tan potente como otras alternativas presentes en el mercado, ofrece unas funcionalidades válidas para entornos pequeños como PYMES, especialmente si no se ha invertido en una infraestructura de backup compleja.

En las próximas secciones revisaremos cómo utilizar la herramienta de copias de seguridad para garantizar un cierto nivel de seguridad y disponibilidad de nuestra red.

Tipos de Copias de Seguridad

Existen tres tipos de copias de seguridad fundamentales:

Normal o total: Se hace una copia de todos los archivos y carpetas sin considerar si ya han sido almacenadas en otra copia de seguridad anterior o no. Al realizarse una copia exhaustiva de todos los ficheros seleccionados, este proceso es más lento que los otros dos tipos de copia que veremos posteriormente. Por otra parte, suele ser el tipo de copia habitual en una primera copia de seguridad, para luego ir adoptando tipos de copia como el incremental. Finalmente se recomienda realizar una copia completa cada cierto tiempo (por ejemplo, semanal o mensualmente) para disminuir el riesgo de que haya habido algún error o problema que haya ido heredándose a lo largo de las distintas copias incrementales o diferenciales.

Incremental: Una copia incremental únicamente almacena los archivos que se hayan modificado desde la última copia de seguridad (del tipo que sea). Para ello utiliza un atributo del que disponen los archivos y carpetas que especifica si este fue copiado previamente en un proceso de copia de seguridad o no. Este tipo de copia de seguridad es más breve que el anterior ya que únicamente almacena los ficheros que se han modificado. Puede ser un tipo perfectamente válido para copias de seguridad programadas con una frecuencia elevada, por ejemplo, diariamente.

Diferencial: Una copia de tipo diferencial solo copia los archivos que se hayan modificado desde la última copia de seguridad (sea del tipo que sea). Sin embargo, no modifica el valor del atributo marcador que vimos en el punto anterior, por lo que el archivo queda marcado como no copiado.

En Windows Server se utiliza por defecto el tipo de copia de seguridad completa, sin embargo, como veremos más adelante, esta configuración se puede modificar para realizar copias incrementales, reduciendo la carga de trabajo asociada al proceso de la copia de seguridad.

Creación de una Copia de Seguridad

Antes de empezar, crearemos un disco duro de 20GB y lo conectaremos al controlador de dominio. Ese disco duro extra nos servirá para almacenar las copias de seguridad que vayamos creando.

Crear un disco para backup en VB

Desde el Administrador de discos, incorporamos el disco, lo formateamos y le asignamos unidad:

Añadir un disco de backup

Creando un volumen simple para backup

Formateando y asignando unidad de backup

Una vez creado el disco para backup, vamos a acceder a la opción de Copias de Seguridad, accederemos a la herramienta específica 'Copias de Seguridad' de Windows Server, la cual se halla en desde el Panel del Administrador "Herramientas Administrativas'→'Copias de Seguridad de Windows Server':

Copias de Seguridad de Windows Server

Sin embargo, si no hemos instalado esta herramienta con anterioridad, nos aparecerá un mensaje como el de la figura:

Acceso a Copias de Seguridad

Procederemos a agregar esta característica mediante el 'Asistente para Agregar Roles y Características' desde el Panel del Administrador ':

Agregar la característica de Copias de Seguridad

Y seleccionamos la característica de Copias de Seguridad:

Característica Copias de Seguridad

Ahora ya podemos volver a acceder a 'Copias de seguridad' donde se nos muestran todas las funcionalidades de esta herramienta:

Acceso a Copias de Seguridad

Si nos fijamos en el panel lateral 'Acciones', podemos observar el desplegable 'Copias de seguridad de Windows Server'. En ese desplegable se muestran las distintas opciones de las que disponemos:

Acciones de Copias de Seguridad

Seleccionemos en el desplegable anterior la opción 'Programar copia de seguridad', la cual, realizará copias de seguridad de una manera desatendida en los instantes que definamos. Se abrirá el asistente para programar la copia de seguridad, como se muestra en la siguiente figura, donde se explican algunas funcionalidades de esta herramienta:

Asistente para las Copias de Seguridad

En la siguiente pantalla del asistente se nos pregunta acerca de si queremos realizar una copia completa del servidor o si preferimos definir los volúmenes de almacenamiento de los que realizaremos la copia de seguridad:

Configuración de la Copia de Seguridad

No es una mala política realizar una copia completa del servidor, pero en este caso la haremos una copia del Estado del Sistema, del boot y del volumen E: donde tenemos las carpetas de usuario y carpetas de departamento. Para ello seleccionaremos Personalizada y Agregaremos esos elementos:

Agregar elementos para la copia

En el siguiente paso del asistente indicaremos la(s) hora(s) a las que queremos programar la copia de seguridad. En este caso programaremos un par de copias al día, concretamente una a medianoche, y otra a las 14.30, el cual suele ser un momento de baja carga de la red ya que en muchas organizaciones suele coincidir con la pausa de la comida:

Establecer horas para las copias de seguridad

Una vez que hemos seleccionado los elementos del sistema que queremos copiar, necesitamos indicar dónde se almacenarán. Utilizaremos el disco de 20GB que hemos creado y conectado a la máquina virtual con este objetivo.

Selección de disco para backup

Selección de disco para backup

Selección de disco para backup

Confirmación de la copia de seguridad

Realización de la Copia de Seguridad

Finalmente, si queremos modificar la configuración de las copias de seguridad, y en lugar de realizarlas completas, preferimos realizarlas incrementales, accederemos a 'Configurar opciones de rendimiento' (a través de la consola de 'Copias de Seguridad') como se aprecia en la siguiente figura. Es importante destacar que tenemos que alcanzar un compromiso entre la carga computacional que experimentará el controlador de dominio al realizar la copia incremental y el aumento del volumen de almacenamiento que conlleva una copia completa.

Personalización del tipo de copia a realizar

Recuperación de una Copia de Seguridad

Hemos visto cómo crear una copia de seguridad de unos determinados volúmenes albergados en el controlador de dominio. A continuación, veremos un caso práctico bastante habitual en las organizaciones: la recuperación de archivos de los usuarios (almacenados en una unidad en red) que se han perdido o borrado, pero de los cuales se han hecho copias de seguridad.

Para recuperar la información almacenada en una copia de seguridad, hay que abrir la herramienta 'Copias de Seguridad de Windows', y en el panel lateral de acciones seleccionar 'Recuperar...'

Acciones sobre las copias de seguridad

Se abrirá el Asistente para Recuperación, que nos preguntará el equipo del que queremos recuperar la copia de seguridad. En este caso del propio servidor:

Restauración de una copia de seguridad

En el siguiente paso tenemos que indicar la fecha de la copia de seguridad que queremos recuperar, ya que tenemos el sistema programado para que realice varias copias de seguridad cada día:

Restaurar una copia de un día y una hora

En el siguiente paso se nos pregunta si queremos recuperar archivos o carpetas, o volúmenes enteros. En este caso únicamente queremos recuperar un fichero eliminado accidentalmente por un usuario:

Selección de archivos y carpetas para recuperar

Selección de archivos y carpetas

Seleccionamos el fichero imagen.bmp para restaurarlo en la carpeta personal del usucomp2. Vemos que en esa carpeta se han borrado los archivos:

Restaurar archivos y carpetas

Y ahora restauramos el archivo:

Y finalmente vemos que se ha restaurado el archivo:

Restauración de archivos y carpetas

Archivo restaurado en ubicación original

Actividades

En esta actividad vamos a trabajar con volúmenes RAID de manera transparente al usuario y a establecer cuotas de almacenamiento para garantizar un adecuado reparto de los recursos entre los usuarios del dominio.

1. Crea un nuevo volumen RAID-5 en el controlador de dominio con 3 discos de 3GB cada uno.
2. Migra la estructura de Empresa que tenemos en el volumen C: al nuevo volumen RAID-5.
3. Establece una cuota de almacenamiento de 20MB por usuario en ese volumen RAID con un límite de advertencia de 16MB.
4. Inicia sesión en un equipo cliente con algún usuario. Deposita en la carpeta personal del usuario archivos que superen los 16MB.
5. Desde el controlador de dominio, comprueba que en los valores de cuota se haya registrado una advertencia para el usuario.
6. Apaga el controlador de dominio y desconecta uno de los discos duros que conforman el RAID-5. Arranca de nuevo el controlador de domino e inicia sesión con el usuario anterior y comprueba que se pueda acceder a los datos de la carpeta personal.
7. Apaga el controlador de dominio y añade un disco duro nuevo al equipo servidor. Arranca de nuevo el controlador de dominio y repara el volumen RAID-5.
8. Programa una copia de seguridad completa para que se realice cada día a las 22.00h. Como capturas de pantalla, incluye solo las que consideres más relevantes.

Envía un único archivo pdf detallando el trabajo realizado.

Obra publicada con Licencia Creative Commons Reconocimiento Compartir igual 4.0