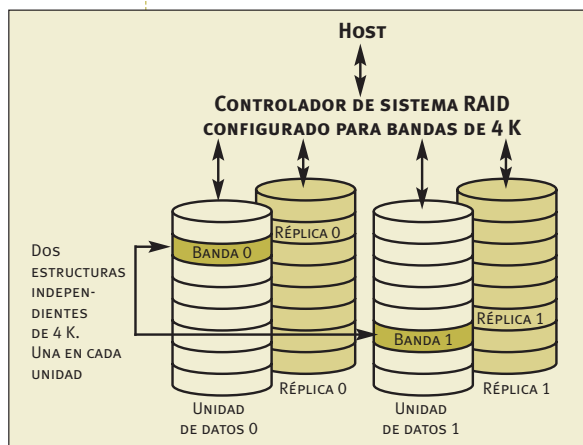




Configuraciones RAID

La red redundante de discos de bajo coste (RAID) es un método que, en servidores de red, permite garantizar la disponibilidad permanente de los datos a todas las estaciones de trabajo conectadas a la red local.



1

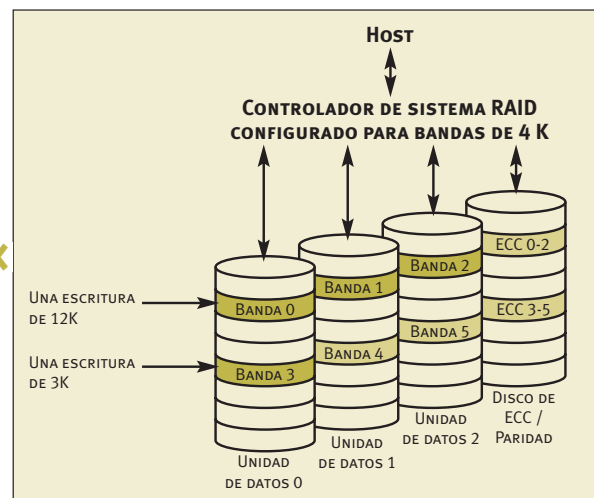
Mirroring (duplicación), que es el método más simple para obtener redundancia de datos, define el nivel RAID 1. Básicamente consiste en disponer de una segunda unidad de disco por cada disco principal, que contiene los mismos datos que la primera. Cuando se escribe cualquier dato en el disco principal, también se escribe en el segundo, de manera que si una de estas unidades falla, se utiliza la que actúa como *mirror* (copia) hasta que queda solucionada la incidencia en la unidad principal. Los datos se escriben en serie: primero en el disco principal y, después, en el segundo, en un proceso que es totalmente transparente para el usuario. Esta es la única solución válida para un sistema de dos unidades, por lo que, a pesar de no ser la alternativa más eficiente, sí que es la más utilizada. Dado que los datos que contienen las dos unidades son los mismos, el rendimiento en el momento de la lectura se duplica pues pueden realizarse lecturas consecutivas en cada unidad. Sin embargo, el rendimiento en la escritura de los datos no experimenta mejora alguna.

2

El segundo método para proporcionar redundancia de datos consiste en la aplicación de técnicas sofisticadas de codificación matemática capaces de generar datos de paridad. Almacenados en la formación RAID, los datos de paridad permiten mantener el acceso a la información incluso cuando se produce cualquier tipo de fallo físico en la unidad que guarda los datos originales. En este nivel RAID 3 sólo uno de los discos es el que alberga la información de paridad, realizándose la comprobación de los datos en las unidades de disco gracias al código de corrección de errores (ECC). Cuando se solicitan datos al disco, el sistema los reconstruye basándose en la información que se ha salvado y en los datos de paridad. Para lograr que se mantenga el rendimiento en el momento de la transferencia de archivos pequeños, puede ser necesario que los motores de los discos estén sincronizados.

RAID 2

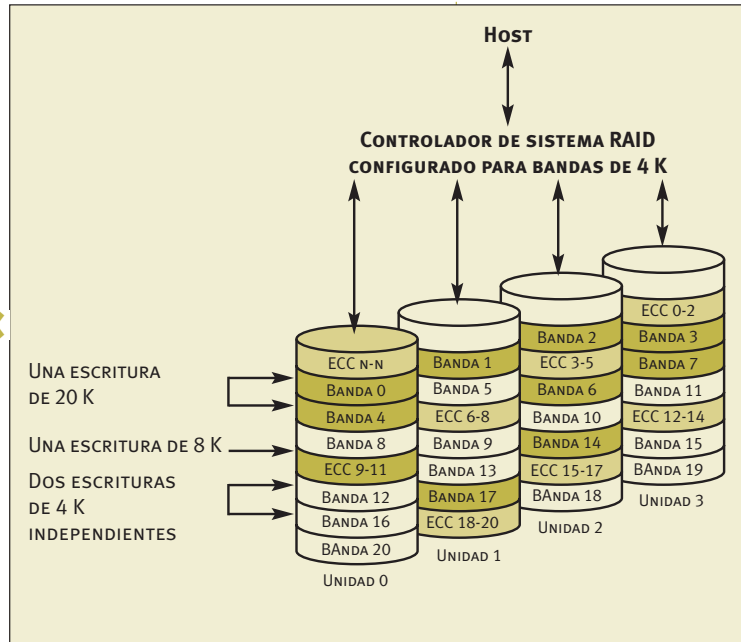
Con este nombre se conoce al nivel RAID de configuración en bandas de los sectores con un disco que contiene información el código de corrección de errores (ECC). Esta confirmación no ofrece ventajas en comparación con el nivel RAID 3, por lo que casi no se usa.





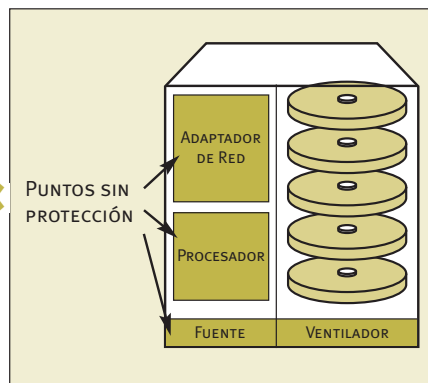
3

La ventaja principal de la paridad es que requiere un espacio considerablemente menor que la duplicación utilizada en el nivel RAID 1, ya que para almacenar la información de paridad de todas las unidades basta, como se ha dicho, con un disco. Sin embargo, en el nivel RAID 5, además de la paridad de datos se segmenta también la información, de manera que en cada disco se guardan tanto la información original como la paridad. Con ello se consigue un mejor rendimiento de escritura que en el nivel RAID 3 ya que pueden superponerse las operaciones de escritura de datos y las de actualización de la información de paridad. La actualización de la paridad en el nivel RAID 5 es gestionada de forma más eficiente ya que pueden comprobarse los cambios de los bits de datos modificando sólo los bits de paridad correspondientes. Este nivel consigue su máxima eficacia cuando se escriben grandes cantidades de datos, pues sólo se reescriben aquellos sectores en los que hay cambios de bits.



4

La redundancia de los datos, ya sea mediante duplicación o paridad, permite mantener en todo momento el acceso a la información, incluso cuando se produce un fallo en alguna de las unidades. La configuración básica correspondiente se muestra en el esquema adjunto, que ofrece únicamente protección contra fallos en los discos. Las zonas coloreadas señalan los componentes para los cuales el sistema no proporciona protección alguna (adaptador de red, procesador, fuente de alimentación o ventiladores).



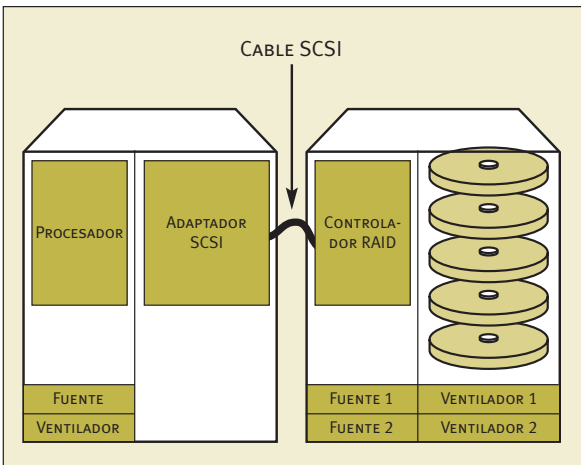
¿SABÍA QUÉ?

Con RAID (*Redundant Array of Inexpensive Disks*, red redundante de discos de bajo coste) pueden configurarse múltiples unidades de disco para proporcionar una gran capacidad de almacenamiento al tiempo que se asegura la disponibilidad de la información, estabilidad del sistema y un elevado nivel de seguridad para la información almacenada. El sistema RAID, que se emplea por regla general en servidores de redes (de tamaño medio o grande) tiene como se explica en estas páginas diferentes formas de implementación.



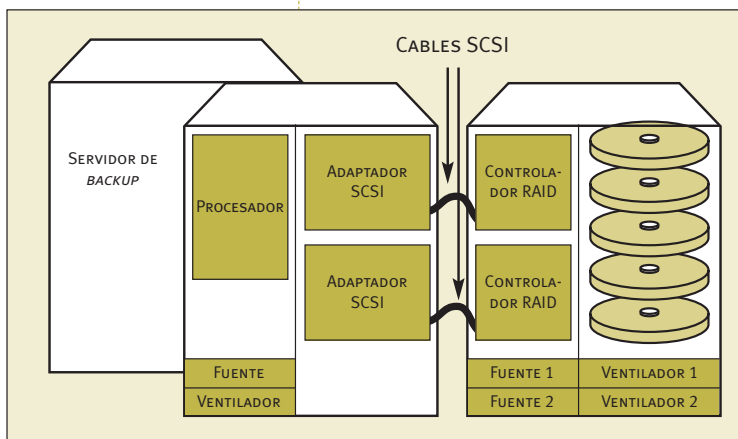
5

La configuración de la imagen que ilustra este paso, además de proteger contra algún hipotético fallo en las unidades de almacenamiento, permite mantener el sistema en funcionamiento cuando se produce una avería en los ventiladores de refrigeración o en el sistema de alimentación. En este caso, en lugar de instalar el RAID junto con el servidor, se utiliza una caja independiente, equipada con fuentes y ventiladores redundantes.



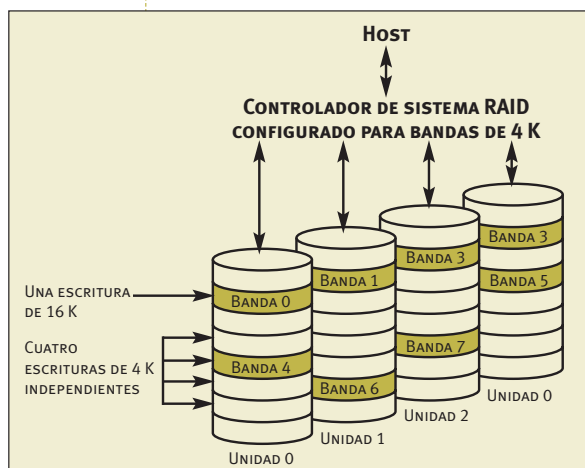


BRICOLAJE CONFIGURACIONES RAID



6

La configuración más sofisticada, ideada para ser utilizada en servidores que están integrados en grandes redes (pues su coste es mucho mayor), utiliza componentes activos que pueden conectarse “en caliente” (es decir, mientras el sistema está en funcionamiento). Los distintos niveles de protección aseguran el correcto funcionamiento de las unidades de almacenamiento, de los sistemas de refrigeración (ventiladores) y del suministro eléctrico (fuentes de alimentación) así como de los controladores RAID, los adaptadores SCSI y todo el cableado necesario y, de forma opcional, también el procesador. Los únicos puntos que pueden fallar son los componentes pasivos (conexiones, otros adaptadores, etc.).



7

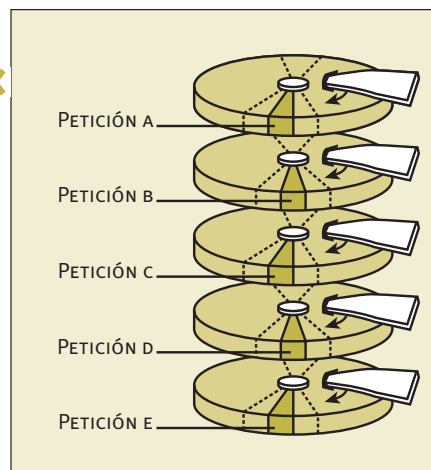
Una de las características del sistema RAID, que permite obtener un rendimiento superior frente a otros sistemas, es la segmentación en bandas de los datos (*striping*). Gracias a la segmentación se consigue una mayor seguridad al repartir la información en segmentos o sectores (*chunks*) de todas las unidades que configuran el RAID, y para los que el administrador del sistema ha establecido previamente el tamaño (en función de las necesidades). Esta es la técnica que se sigue en el nivel RAID 0, que gracias a dicha configuración en bandas garantiza que tanto las operaciones de lectura como las de escritura se lleven a cabo de forma simultánea en cada uno de los discos, con el fin de acelerar el proceso.

8

La relación entre el tamaño de los sectores o segmentos (*chunks*) y la cantidad media de peticiones de datos determina la forma de optimizar el rendimiento. Si el tamaño de los segmentos es mayor que la media de peticiones, todas las unidades del RAID serán capaces de ofrecer información de forma simultánea, atendiendo diversas peticiones. En la imagen, cada unidad responde a una petición de datos al mismo tiempo que las demás.

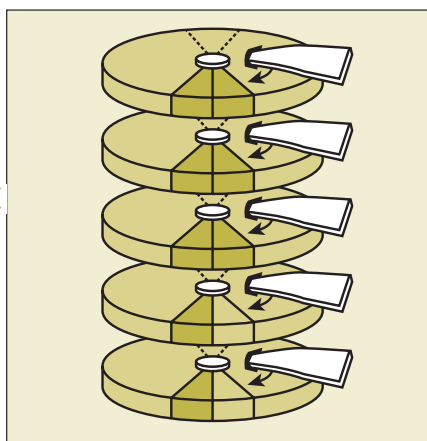
RAID 4

Esta configuración es más rápida que el nivel RAID 3. La razón es que existe la posibilidad de realizar la lectura completa de un archivo en un solo disco. El rendimiento de la escritura no mejora a causa de que la unidad en la que está almacenada la información de paridad debe actualizarse siempre que se produce una operación de escritura. En cualquier caso, el rendimiento de escritura es peor que en el nivel RAID 5, por lo que no es habitual encontrar configuraciones de nivel 4.

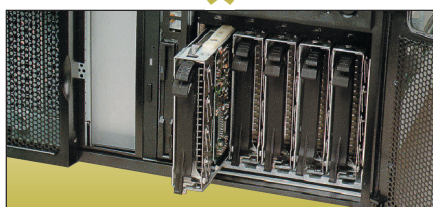




9 Cuando el tamaño de los segmentos es menor que la cantidad media de peticiones, varios discos pueden participar de forma paralela en una misma petición, accediendo de forma consecutiva a los distintos segmentos y, en consecuencia, aumentando considerablemente la tasa de transferencia de información. Esta configuración se destina principalmente a aplicaciones técnicas en las que se manejan archivos de tamaño considerable y para las cuales la tasa de transferencia es un factor crítico para garantizar un buen rendimiento.



10 Sin la segmentación (*striping*), los datos a los que se accede con frecuencia tienden a concentrarse en un único disco, dando lugar a la aparición de lo que se conoce como “punto caliente” (*hot spot*); o lo que es lo mismo, el riesgo de que se presente un punto que dificulte el tráfico de datos (un cuello de botella). Por lo tanto, la segmentación en bandas permite que los accesos se lleven a cabo de forma compensada a través de diversos discos, con lo que se reduce la posibilidad de que aparezcan los puntos calientes.



AMPLIACIÓN DE TÉRMINOS

A continuación se profundiza en algunos de los conceptos que se utilizan a la hora de hablar de los sistemas RAID y otros relativos a la integridad del sistema de datos.

- **Hot spare (disco sobrante).** Es un disco que permanece siempre en el sistema para actuar como recambio si alguno de los que está en funcionamiento se estropea.
- **Reconstrucción:** Cuando falla cualquiera de los discos integrantes del sistema, la información redundante en los discos y los datos en los que siguen funcionando se utilizan para recuperar la información que estaba contenida en el disco averiado.
- **Redundat Power Supplies (fuente de alimentación redundante).** El sistema acostumbra a tener dos fuentes de alimentación. Si una de ellas se estropea, se pone en marcha la otra (existe la posibilidad de cambiar la unidad deteriorada, en caliente, por otra en perfecto estado).
- **Sistemas basados en velocidad de demanda:** Son aquellos en los que se requiere un gran número de demandas de entrada/salida en el menor tiempo posible. Esta es la situación típica en sistemas multiusuario o en aplicaciones de bases de datos en las que se solicitan un gran número de pequeñas demandas de entrada/salida.

COMPARACIÓN DE LOS NIVELES RAID

NIVEL	DESCRIPCIÓN	DISPONIBILIDAD DE DATOS	RENDIMIENTO EN ACCESOS (LECTURA/ESCRITURA)	RENDIMIENTO EN TRANSFERENCIA (LECTURA/ESCRITURA)
RAID 0	CON SEGMENTACIÓN DE DATOS EN BANDAS, PERO SIN REDUNDANCIA	PROPORCIONAL AL NÚMERO DE UNIDADES	DEPENDE DE LA ESTRUCTURA DE LOS DISCOS. SECTORES MÁS GRANDES OFRECEN MEJOR RENDIMIENTO	SECTORES (<i>CHUNKS</i>) MÁS PEQUEÑOS OFRECEN MEJOR RENDIMIENTO
RAID 1	DUPLICACIÓN DE DATOS. ÁMBAS UNIDADES ESCRIBEN A LA VEZ, LO QUE LIMITA EL RENDIMIENTO	EXCELENTE	BUENO/REGULAR	REGULAR/REGULAR
RAID 3	EXISTE UN DISCO DE PARIDAD DEDICADO. LOS DISCOS SE SINCRONIZAN DE FORMA ALTERNATIVA	EXCELENTE	POBRE	EXCELENTE
RAID 5	SEGMENTACIÓN Y PARIDAD DE DATOS	EXCELENTE	EXCELENTE/REGULAR	REGULAR/POBRE