

## Administración de la información.

### Caso práctico

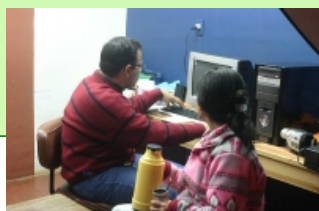


En la empresa se trabaja esencialmente con información de clientes: datos personales, informes de compras y ventas, datos bancarios, etc. Carlos tiene muy claro que administrarla adecuadamente es una de sus máximas prioridades. No toda la información que se maneja a través del sistema informático de la empresa tiene el mismo carácter, ni tampoco el mismo soporte de almacenamiento, por lo que habrá que analizar cuáles son las necesidades de la empresa y qué prestaciones nos ofrece el sistema para intentar optimizar lo máximo posible su rendimiento.

Otro aspecto interesante de cara a la gestión de la información del sistema, es la garantía de acceso a los datos. Como esta garantía no puede ser completa, Carlos deberá diseñar un plan que contemple posibles casos de mal funcionamiento del sistema y que minimice el impacto al máximo.

## Elementos del sistema de archivos.

### Caso práctico



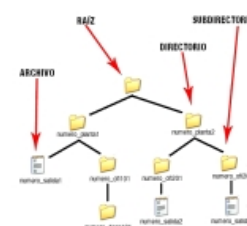
Muchos usuarios del sistema utilizan el equipo para guardar sus archivos personales. Para evitar problemas de malfuncionamiento, virus y demás, Carlos planea realizar revisiones periódicas de los equipos. Se analizarán los archivos y carpetas de los equipos y se eliminarán aquellos elementos que no sean necesarios.

La información se organiza en el disco de forma que, tanto el acceso a ella como su modificación, se pueda hacer de manera eficaz pero también con garantías. El conjunto de reglas que rigen esta organización es lo que se conoce por el nombre de **sistema de archivos**.

El sistema de archivos va ligado al sistema operativo, y se emplea como interfaz de éste para que el usuario pueda manipular la información sin necesidad de conocer detalles de bajo nivel del dispositivo que utiliza como soporte de dicha información.

Los **elementos principales** del sistema de archivos son:

- El **archivo**: Se utiliza para **almacenar información**.
- El **directorio (o carpeta)**: Se usa para **organizar los archivos**. No contiene información, sólo puede contener archivos u otros directorios. El directorio contenido en otro directorio recibe el nombre de subdirectorio. Ese nombre es relativo y sólo se utiliza para indicar ese hecho.



Los sistemas de archivos se organizan a través de una **estructura jerárquica** o de árbol. Esta estructura se basa en la existencia de un nodo principal llamado raíz del que depende el resto de elementos del sistema. **Este nodo, evidentemente, deberá ser un directorio**. Por esta razón la raíz también suele denominarse **directorio raíz**.

La raíz en **sistemas operativos Windows** se representa a través de la barra de directorio (símbolo localizado en la tecla con los caracteres ° y ^), aunque suele ir precedido del identificador de la unidad. Por ejemplo:

K:\

En **sistemas operativos Linux** la raíz se representa a través de la barra inclinada "/".

Observa la diferencia entre los dos sistemas operativos.



### Autoevaluación

Un directorio puede ser a la vez directorio y subdirectorio.

- ☐ Verdadero.
- ☐ Falso.



### Autoevaluación

¿Qué podríamos inferir si observásemos en un sistema R:/?

- ☐ Que el equipo funciona bajo un sistema operativo Windows.
- ☐ Que el equipo funciona bajo un sistema operativo Linux.
- ☐ Nada, porque esa referencia está mal expresada.
- ☐ Que es la raíz del sistema.

## Los archivos.

La unidad básica de almacenamiento de la información en un sistema de archivos es el archivo.

Un archivo recoge la información en forma de registros que se almacenan en bloques. Hay dos partes básicas en el archivo: la **cabecera** (al comienzo del archivo) y la **cola** (al final del archivo). Estas partes contienen información específica sobre el archivo como puede ser el tipo de archivo, dimensión, propiedades, etc.

El archivo se identifica a través de su **nombre**. En los primeros sistemas el nombre se limitaba a 8 caracteres. En la actualidad esa limitación está en 255 caracteres.

Windows no distingue entre mayúsculas y minúsculas, (Hola.txt, hola.txt, HOLA.txt,...son el mismo archivo) pero Linux sí (para él son archivos distintos).

Muchos sistemas utilizan junto con el nombre de archivo una **extensión** para indicar el tipo de archivo del que se trata. Para separar el nombre de la extensión se utiliza un punto. La extensión tiene longitud variable, siendo la más típica de 3 caracteres.

En ningún caso se permite incluir en el nombre ni en la extensión los caracteres \ / : \* " ? > < . |



## Debes conocer

En el siguiente documento puedes consultar las principales extensiones de archivo y las aplicaciones con las que están asociadas:



Todo archivo tiene sus **atributos**, que son características variables del mismo que lo caracterizan. Los atributos se generan en el momento de la creación del archivo y pueden variar a lo largo de su vida según en el sentido en que sea modificado. Podemos cambiar algunos atributos de un archivo a través del comando attrib (Windows) o **chattr** (Linux).

A continuación te facilitamos las principales operaciones sobre atributos de archivos en sistemas operativos Windows (incluido MS-DOS):



También te facilitamos las principales operaciones sobre atributos de archivos en sistemas operativos Linux:



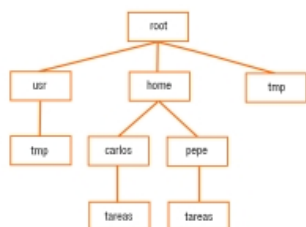


## Autoevaluación

Si ejecuto sobre el terminal de Ubuntu la orden `chattr +i claves.txt`, haré que el archivo `claves.txt` sea...

- ☐ Invisible para todos excepto para el root.
- ☐ Inmutable para todos excepto para el root.
- ☐ Invisible para todos, incluido el root.
- ☐ Inmutable para todos, incluido el root.

## Los directorios.



**El directorio es una división lógica utilizada por para organizar los archivos.** En sistemas Windows al directorio se le conoce también con el nombre de carpeta.

Los directorios constituyen la estructura jerárquica del sistema de archivos, partiendo siempre del directorio raíz.

A la hora de hacer referencia a un archivo o directorio dentro del árbol de directorios se puede utilizar:

- **Ruta absoluta:** Indicando el camino a seguir desde el directorio raíz hasta el archivo/directorio al que se quiera hacer referencia.

**Windows** → `\home\carlos\tareas`

**Linux** → `/home/carlos/tareas`

- **Ruta relativa:** Indicando el camino a seguir partiendo desde el directorio en el que se está actualmente (llamado directorio de trabajo).

**(si estamos en home): Windows** → `carlos\tareas`

**Linux** → `carlos/tareas`

**El nombre de un archivo/directorio siempre queda definido por su ruta absoluta.** Es decir, la ruta de un archivo/directorio no debería ocupar más de 255 caracteres.

Por otro lado, **en un mismo sistema no pueden existir dos archivos/directorios con el mismo nombre**, es decir, con la misma ruta absoluta. De esto se puede deducir, tal y como vemos en la imagen, que dos archivos/directorios pueden convivir en el mismo sistema si se encuentran en rutas absolutas diferentes.

El directorio, al igual que el archivo, dispone de unos atributos que lo caracterizan. De entre todos los posibles destacamos los siguientes:

- **Fecha y hora:** Indica la fecha y hora en la que se ha creado o modificado el directorio.
- **Atributo de sólo lectura (R):** Indica si se permite sólo la lectura o si también se permite la escritura sobre el directorio.
- **Atributo de oculto (H):** Indica si el directorio es o no visible al usuario.
- **Atributo de archivo (A):** Se utiliza para indicar que el archivo ha variado su contenido.

Todos los directorios contienen dos entradas especiales:

- `"."` : para hacer referencia al directorio de trabajo actual.
- `".."` : para hacer referencia al directorio padre (directorio del que depende el directorio en el que estamos).

A la hora de indicar la ruta relativa podemos utilizar la notación de puntos para movernos por el árbol de directorio teniendo en cuenta que `".."` se utilizaría para "escalar" por el árbol y `"."` para hacer referencia al directorio desde el que estamos trabajando. Por ejemplo:

**De pepe a usr: (Relativa en Windows)** → `..\..\usr` **(Absoluta en Windows)** → `\home\usr`



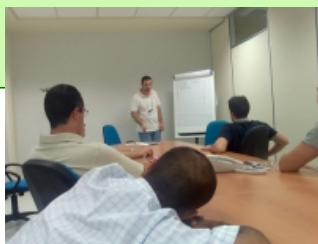
## Autoevaluación

- ☐ `../pepe`
- ☐ `../pepe/tareas`
- ☐ `../../pepe`
- ☐ `/root/home/pepe/tareas`

## Sistemas de archivos.

### Caso práctico

**La empresa dispone de equipos dispares**, los hay que se utilizan para guardar datos corporativos, otros para gestionar el sistema, otros para uso de los empleados, etc. **Cada uno de estos equipos está sometido a diferentes requerimientos.** El equipo de administradores del sistema,

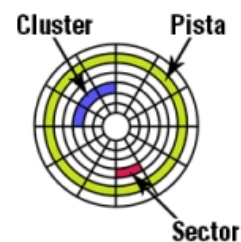


antes de proceder a instalar un nuevo equipo hace un análisis de cuál va a ser su finalidad y qué sistema de archivos será más adecuado para cumplirla.

La parte más importante a la hora de diseñar un sistema de archivos es la forma en la que se gestionará el espacio de disco, cuya unidad de espacio es el **sector**.

Tal y como se ha explicado, el archivo consiste en una secuencia de bloques (también llamados **cluster**) pero... ¿Cuántos sectores tiene un bloque? Es una buena pregunta. **La decisión de la capacidad del bloque es un tema crucial:** Un bloque demasiado grande hará que en la mayoría de los casos se desperdicie espacio (efecto de **fragmentación interna**) y un bloque demasiado pequeño hará que el archivo se componga de demasiados bloques (efecto de fragmentación externa). Se estima que los tamaños más aconsejables serían 512B, 1KB o 2KB.

A la hora de almacenar la información habrá que llevar un control de la asignación de los bloques al archivo en cuestión. Para ello se pueden seguir diferentes técnicas entre las que destacamos, por su trascendencia, estas:



Técnica	Breve descripción	Ventajas	Inconvenientes
<b>Asignación adyacente</b>	Se almacenan todos los bloques del archivo de forma contigua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es de fácil implementación.</li> <li>Una vez localizado el primer bloque, el acceso a los siguientes es rápido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sería necesario conocer "a priori" qué espacios están disponibles.</li> <li>Favorece la fragmentación interna.</li> </ul>
<b>Asignación en cadena</b>	Cada bloque contiene la dirección del siguiente bloque, pudiéndose almacenar estos en lugares separados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se aprovecha más el espacio de disco.</li> <li>Disminuye la fragmentación interna.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El acceso a bloques intermedios puede ser lento.</li> <li>Favorece la fragmentación externa.</li> </ul>
<b>Asignación indexada</b>	Se aplica la asignación en cadena, pero las direcciones se colocan en una tabla de registros que se almacena en memoria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se gana espacio en el bloque.</li> <li>El acceso al bloque es más rápido porque la tabla está en memoria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es necesario generar y mantener una tabla de registros.</li> <li>No desaparece la fragmentación.</li> </ul>
<b>iNodos (típica de sistemas UNIX)</b>	Para cada archivo crea una tabla (inodo) con las direcciones de los bloques o de otros inodos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es un sistema bastante rápido y fiable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es complejo.</li> </ul>



## Autoevaluación

La fragmentación es uno de los grandes problemas en prácticamente, todas las técnicas empleadas para asignar bloques de disco a un archivo.

- ☐ Verdadero.
- ☐ Falso.

## El sistema de archivos FAT.

**FAT es el acrónimo de File Allocation Table (Tabla de asignación de archivos).** Es el elemento principal de este sistema de archivos. Se desarrolló inicialmente para **MS-DOS** y ha continuado con la gran mayoría de **versiones de Windows** aunque también es compatible con la gran mayoría de las versiones Linux.

La tabla FAT se aloja en los primeros sectores del disco, en una posición fija, junto con una copia de su contenido por si la original se daña.

El sistema FAT sigue la **técnica de asignación indexada**. La actualización de la tabla es muy importante (ya que podrían producirse pérdidas de datos) y consume mucho tiempo. Es uno de los grandes inconvenientes: Este sistema se caracteriza por dejar fragmentos de archivos huérfanos en el disco durante las actualizaciones para reducir el tiempo empleado en las tareas de actualización.

No existe ninguna organización respecto a la estructura de directorios. Se asignan a los archivos las primeras ubicaciones libres produciéndose los efectos de fragmentación de los que se hablaron en el apartado anterior.

Existen tres modalidades de FAT según el número de bloques que pueden gestionar:

	FAT12	FAT16	FAT32
Bits utilizados para direccionar bloques	12b	16b	32b



Año de lanzamiento	1977	1988 (con MS-DOS)	1996 (con Windows 95 OSR2)
Tamaño máximo de un archivo	32MB	2GB	4GB
Tamaño máximo del volumen	32MB	2GB	2TB

El sistema de archivos **FAT no es sensible a las mayúsculas** (no distingue entre mayúsculas y minúsculas) en cuanto a los nombres de archivo o directorio se refiere. Otras características importantes son:

- No soporta dominios.
- No ha sido diseñado para ser **redundante** ante fallos.
- La longitud máxima del nombre de archivo es de 8 caracteres o 255 caracteres cuando se usan nombres largos (LFNs).
- No tiene permisos de seguridad (el acceso a la información del volumen es libre).



## Autoevaluación

¿Cuál de las siguientes sentencias relacionadas con el sistema de archivos FAT es FALSA?

- ☐ El sistema de archivos FAT32 no puede manejar archivos de más de 4GB.
- ☐ Uno de los principales problemas de los sistemas FAT es que producen mucha fragmentación.
- ☐ La gestión de la tabla FAT se lleva a cabo a través de la técnica de asignación indexada.
- ☐ La tabla FAT original se aloja en una posición del disco fija y la copia junto con el resto de archivos.

## El sistema de archivos NTFS.

**NTFS es el acrónimo de NT File System (sistema de archivos de NT).** Este sistema de archivos surgió con la versión **Windows NT**. Se ha mantenido en sus descendientes: **2000, XP, Vista, 7, 2003 y 2008**.

Las versiones 9x de Windows (MS-DOS, Windows 95, Windows 98 y Windows Me), que trabajan con FAT, no pueden leer este sistema de archivos por sí mismas sino que necesitan hacer uso de aplicaciones específicas. Lo mismo sucede con las versiones Linux, que no hacen uso nativo de este sistema.

Está **basado en el sistema de archivos HPFS de IBM** (para su sistema operativo **OS/2**) y de él toma muchas de sus características. Está diseñado para mejorar las prestaciones de FAT. Cambia por completo el mecanismo de almacenamiento, (aunque éste no se conoce por completo al no haberse liberado el código fuente): Lo relacionado con archivos se almacena en forma de metadatos; los nombres se almacenan en Unicode y la estructura de los archivos en un formato complejo orientado a reducir la fragmentación (punto débil de FAT).



Una de las características importantes de NTFS es el **uso de un registro transaccional (llamado journaling)** mediante el cual todas las acciones que impliquen operaciones sobre la estructura de un archivo (borrar, renombrar, etc.) quedan registradas para que, **en caso de fallo, se pueda restaurar su contenido**. Otras características interesantes son estas:

- Permite nombres de archivo largos (LFNs).
- Compatibilidad mejorada con metadatos.
- Ordenación de directorios.
- Uso de estructuras de datos avanzadas para mejorar el rendimiento y la estabilidad del disco.
- Mejoras importantes en seguridad:
  - Uso de listas de control de acceso.
  - Cifrado y compresión de archivos.

**El sistema de archivos NTFS está preparado para soportar dominios.**

En cuanto a los datos relacionados con las capacidades, NTFS permite archivos de hasta 16TB y soporta volúmenes de hasta 256TB.

NTFS tiene 5 versiones:

- 1.0 : Salió en 1993 con Windows NT 3.1 (**NTFS1**).
- 1.1 : Salió en 1994 con Windows NT 3.5 (**NTFS2**).
- 1.2 : Salió en 1995 con Windows NT 3.51 (**NTFS3**) y una nueva versión con Windows NT 4 (**NTFS4**).
- 3.0 : Salió en 2000 con Windows 2000 (**NTFS5**).
- 3.1 : Salió la **NTFS5.1** con Windows XP, la **NTFS5.2** con Windows Server 2003 y, por último, la **NTFS6** con Windows Vista (versión que continúa con Windows 7 y Windows Server 2008).



## Autoevaluación

¿Cuál de las siguientes sentencias relacionadas con el sistema de archivos NTFS es verdadera?

- ☐ El sistema de archivos NTFS no puede manejar archivos menores de 16GB.
- ☐ Este sistema genera mucha más fragmentación que FAT.
- ☐ Una de sus principales cualidades es que soporta dominios.
- ☐ Es un sistema más lento que FAT pero mucho más seguro.

## El sistema de archivos extendido.

El sistema de archivos extendido es un formato típico de Linux, aunque se puede llegar a utilizar en algunos sistemas Windows.

Hay tres versiones de este sistema de archivos:



- **Ext2fs:** Utiliza un sistema **similar a FAT** en el que sustituye la tabla FAT por una **tabla de i-nodos**, mucho más potente y que aprovecha mucho mejor el espacio libre (reduce la fragmentación interna). El tamaño máximo de archivo es de 2TB y el de volumen de 4TB.

### Para saber más

Puedes encontrar más información sobre el funcionamiento de los i-nodos en el siguiente enlace:

[I-nodo \(Wikipedia\)](#)

- **Ext3fs:** Es una **mejora de ext2 en la que se incluye journaling** y se integran mecanismos avanzados para la asignación de cluster que funcionan de forma bastante eficiente. Es rápido y mucho más seguro que otros sistemas de archivos Linux. Esta versión se creó para ser compatible con ext2 por lo que carece de muchas mejoras. El tamaño máximo del archivo es de 2TB y el de volumen de 32TB.

### Para saber más

Puedes encontrar más información sobre el funcionamiento de journaling en el siguiente enlace:

[Journaling \(Wikipedia\)](#)

- **Ext4fs:** Es una **mejora compatible de ext3 en el que se mantiene el journaling pero se sustituye el esquema tradicional por otro basado en los extents**. Un **extent** es un conjunto de bloques contiguos. Con el uso de extents las entradas de la tabla de bloques disminuye (se eliminan las referencias a los bloques intermedios que integran el extent) y, por consiguiente, la velocidad de acceso (tanto para lectura como para escritura) aumenta. Esta versión soporta archivos de hasta 16TB y volúmenes de hasta 1EB.

Los sistemas ext3 y ext4 son los más utilizados en la actualidad para sistemas operativos Linux.



### Autoevaluación

¿Cuáles de las siguientes sentencias relacionadas con los sistemas de archivos extendidos son FALSAS?

- ☐ Ext2fs utiliza un sistema similar a FAT pero con i-nodos.
- ☐ Ext3fs es una mejora de ext2fs pero ambos sistemas son incompatibles.
- ☐ Ext4fs se caracteriza por sustituir el sistema tradicional de bloques por un nuevo concepto llamado extent.
- ☐ Se puede pasar directamente de ext2 a ext4 o viceversa.

[Mostrar Información](#)



### Autoevaluación

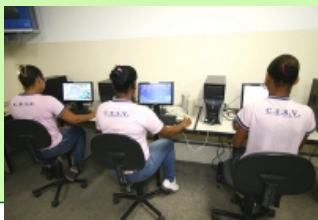
El uso de journaling es una característica exclusiva del sistema de archivos ext3fs.

- ☐ Verdadero.
- ☐ Falso.

## Estructura del directorio.



## Caso práctico



En el proceso de revisión de los equipos, que se había planteado para el **equipo de administradores del sistema**, se contempla, como no puede ser de otra manera, la posibilidad de que haya elementos innecesarios integrados en la **estructura del directorio del sistema**.

Para cada equipo, en función del sistema operativo que utilice y de su versión, la **ubicación de los archivos del sistema es diferente**; por ello, todos los revisores deberán reconocer la estructura del directorio del equipo y diferenciar los archivos y directorios propios del sistema operativo para darles el tratamiento debido.



El **sistema**, al igual que la información que maneja, **se organiza en archivos y carpetas**. No obstante, esta organización **varía en función del sistema operativo**. Incluso diferentes versiones de un mismo sistema operativo tienen su propia estructura del directorio.

Esta estructura no sólo afecta a cómo clasifica los archivos propios del sistema operativo sino también al resto de archivos y carpetas del equipo. Así, un determinado sistema utiliza una ruta para almacenar los archivos de programas, otra para los perfiles de usuario, etc., mientras que otro sistema lo organiza de forma diferente.

A continuación **estudiaremos la estructura de directorio típica de un sistema Windows actual** (como puede ser Windows 7) y de un sistema Linux actual (como puede ser Ubuntu 10.04).

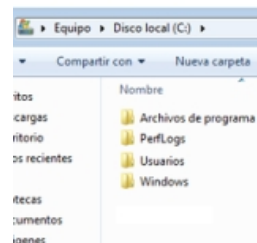
## Estructura Windows.

Los sistemas operativos Windows, tal y como hemos estudiado, utilizan el sistema de archivos **FAT o NTFS**. En la actualidad la gran mayoría de los equipos bajo Windows trabajan con NTFS por las mejoras que ello supone.

De forma general, el directorio en Windows parte de una unidad lógica identificada con una letra y dos puntos aunque también puede designarse a través de la expresión **%SystemDrive%**.

En la unidad principal del sistema, tras una instalación limpia, deberíamos disponer de los siguientes directorios:

- El directorio **Windows** contiene mayoritariamente archivos del sistema. De todas las carpetas que contiene, por su importancia, destacamos estas:
  - System32**: Contiene todos los archivos del sistema compartidos entre los que se encuentran los **controladores**.
  - Boot**: Contiene archivos necesarios para el arranque.
  - Help**: Contiene la ayuda del sistema.
  - PolicyDefinitions**: Contiene las plantillas de las directivas de seguridad.
  - Fonts**: Contiene el catálogo de fuentes disponibles en el sistema.
  - Temp**: Se emplea para recoger los archivos temporales.
- El directorio **Archivos de programa** contiene las carpetas de los programas instalados en el equipo. En equipos de 64b, además de esta carpeta es posible que dispongan de la carpeta **Archivos de programa x86**. En este caso, la carpeta original se utilizaría para programas acordes con el sistema nativo (de 64b) y la nueva carpeta para programas instalados con soporte de 32b. Conviene recordar que en un equipo de 64b puede instalarse software de 32b.
- El directorio **PerfLogs** guarda archivos de registro y monitorización de actividad en el equipo. Para cada usuario del sistema crea una subcarpeta y en ella va almacenando los archivos .log que se vayan generando. Si bien estos archivos pueden eliminarse sin problema, no es conveniente borrar las carpetas de los usuarios ni mucho menos la general.
- El directorio **Usuarios** contiene la información de los usuarios del sistema (tanto sus archivos como su perfil). Contiene una carpeta principal llamada **Default**, (oculta) que corresponde al perfil de usuario que se establece por defecto en el sistema. Posteriormente, para cada usuario del sistema creará una carpeta dedicada con su propio perfil, y una serie de carpetas temáticas para clasificar sus documentos privados (Mis documentos, Mis imágenes, Vínculos, Descargas, etc.). Así, los documentos privados del usuario estarán ubicados en su carpeta personal y los documentos públicos, accesibles por todos los usuarios, se colocarán en una carpeta para todos, llamada **Acceso público**.



## Autoevaluación

¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre la estructura del directorio Windows es VERDADERA?

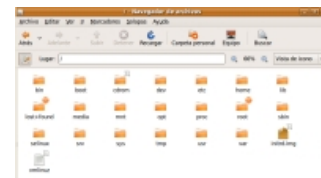
- ☐ Si Windows está instalado en C: entonces %SystemDrive%\Windows y C:\Windows es lo mismo.
- ☐ La carpeta de Archivos de programa x86 aparece en equipos con una versión de Windows de 32b.
- ☐ La carpeta Perflogs puede borrarse sin problemas si no van a hacerse registros de actividad.
- ☐ Cada usuario dispone de dos carpetas propias: una para archivos públicos y otra para archivos privados.

## Estructura Linux.

Los sistemas operativos **Linux** utilizan el **sistema de archivos extendido**. Además, se rigen por la particularidad de que **en Linux todo se puede expresar como un archivo**. Por lo tanto, habrá que comenzar estudiando las formas que puede tomar el archivo.

La forma en la que Linux diferencia los archivos es a través de un **identificador**:

- **Archivo sencillo (-):** Puede contener datos o texto, o ser un ejecutable.
- **Directorio (d):** En esencia, es un archivo que lista otros archivos.
- **Vínculo (l):** También llamado enlace simbólico. Se utiliza para que un archivo o directorio sea accesible desde otro lugar del sistema.
- **Dispositivo de bloque (b) o de carácter (c):** Se utilizan para diversos dispositivos de entrada y salida, (disco, dvd,...) empleados para proporcionar interacción desde el sistema operativo al hardware.
- **Socket (s):** Es un tipo de archivo utilizado para facilitar la comunicación entre procesos locales.
- **Tubería (p):** Es un tipo de archivo empleado para la comunicación unidireccional de procesos.



El directorio Linux, en lugar de depender de una unidad lógica, lo hace directamente de la raíz (**root**). A partir de root se organiza el árbol del sistema, destacando los siguientes directorios:

- **/bin:** Contiene los archivos ejecutables y los comandos básicos del sistema.
- **/boot:** Contiene los archivos necesarios para el arranque del sistema y las imágenes del kernel del sistema.
- **/dev:** Contiene los archivos de dispositivos del sistema (disco duro, ratón, tarjeta de red, etc.).
- **/etc:** Contiene los archivos de configuración del sistema operativo y todos los programas instalados.
- **/home:** Es el directorio utilizado para almacenar la información de los usuarios. Por cada usuario del sistema se genera un subdirectorio con su nombre. **El directorio /home suele designarse mediante el carácter '~'.**
- **/lib:** Contiene las librerías necesarias para ejecutar los programas y comandos del sistema. En equipos de 64b existe lib64 que apunta a lib.
- **/media:** Contiene las unidades físicas típicas (CD, DVD, pendrive...) montadas en el sistema.
- **/mnt:** Directorio utilizado para realizar el montaje de otros dispositivos.
- **/root:** Directorio personal del usuario root. Similar al /home/usuarioX para un usuarioX.
- **/sbin:** Contiene los programas y comandos básicos que requieren privilegios de root para ejecutarse.
- **/usr:** Contiene archivos de los programas no básicos del sistema. Es el directorio más grande ya que también incluye subdirectorios destinados a la configuración, a las librerías, etc.
- **/var:** Contiene información variable entre la que destacamos los archivos de registro de actividad, las colas de gestión, datos de la red, etc.

## Para saber más

Puedes encontrar más información sobre la estructura del directorio Linux en el siguiente enlace:

[Wiki-manual de Ubuntu](#)



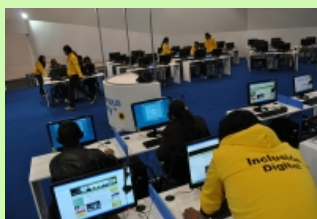
## Autoevaluación

El usuario carlos tiene su carpeta personal en ~/carlos.

- ☐ Verdadero.
- ☐ Falso.

## Modelos de sistemas de archivos.

### Caso práctico



**Carlos se encuentra con varios equipos cuyo tratamiento exige un cuidado especial, pues contienen información sensible de la empresa. Otros equipos, sin embargo, funcionan como simples terminales y en ellos prácticamente no hay información local. Para tener una organización eficiente de la información se plantea su gestión a través de diferentes tipos de sistemas de archivos.**

El equipo de administradores del sistema se reúne, plantea propuestas y llegan a tomar el siguiente acuerdo: Dado que la empresa trabaja con **información confidencial sería conveniente que al menos un equipo del sistema se destinara a albergar esta información** y se le diera un tratamiento especial, evitando accesos no deseados.

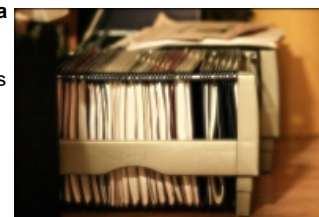
Por otro lado, los equipos que manejan los usuarios deben tratar la información de forma eficiente: **rápida y segura.**

Finalmente, **Carlos y el resto del equipo de administradores estudiarán los casos de los servidores**, que se encargan de vertebrar el funcionamiento de todo el sistema de red, con el fin de optimizar todos los recursos.

Hemos estudiado los **tipos de sistemas de archivos, en función de las reglas que establecen para la organización de la información y la gestión de los bloques de memoria.**

Estos sistemas de archivos atienden a un determinado modelo de comportamiento. Al respecto, los principales modelos son:

- **Sistemas de archivos transaccionales.**
- **Sistemas de archivos distribuidos.**
- **Sistemas de archivos cifrados.**
- **Sistemas de archivos virtuales**



A continuación veremos con detalle cada uno de estos modelos.



## Sistemas de archivos transaccionales.

Los **sistemas transaccionales se basan en el concepto de la transacción**. Una **transacción** es un **grupo indivisible de operaciones**. A la hora de ejecutarse una transacción pueden ocurrir dos cosas:

- A. Que se ejecuten **todas las operaciones** de la transacción: Lo cual se traduce en que **se ha ejecutado la transacción**.
- B. Que **no se ejecuten todas las operaciones** de la transacción: Lo cual se traduce en que no se ha ejecutado la transacción y, por consiguiente, las operaciones de ésta que se **han ejecutado se deshacen**.

Las transacciones hacen efectiva su ejecución a través de dos instrucciones: **commit** (ejecutar transacción), cuando se han llevado a cabo todas sus operaciones y **rollback** (deshacer transacción), cuando no ha sido posible completar la secuencia de operaciones.



**Los sistemas transaccionales han sido muy utilizados en bases de datos** para conservar la integridad de la información, aunque la aplicación de este concepto al sistema de archivos es relativamente novedosa.

En un sistema de archivos tradicional las operaciones producen impacto sobre la información "al vuelo", es decir, en el momento de la ejecución (sin esperar a que termine). Esto puede generar incoherencias en el disco por errores en la operación, interrupciones, etc. Como medida preventiva se aplicó la técnica de journaling (registro de diario), posibilitando la reproducción con seguridad de operaciones incompletas o erróneas.

En el sistema transaccional la información se gestiona a través de la técnica de **copia por escritura** (COW, Copy-On-Write), consistente en que **los datos no se modifican bajo ninguna secuencia de operaciones que no se haya ejecutado por completo**. El impacto de las operaciones produce bloques libres y cuando se ha ejecutado la transacción se eliminan los bloques antiguos asociados.

Entre los sistemas de archivos que hacen uso de este modelo destacamos **ext3cow** o **XFS** para Linux y **NTFS transaccional** para Windows (utilizado, por ejemplo, en Windows Server 2008).



### Autoevaluación

¿Cuáles de las siguientes afirmaciones sobre el sistema de archivos transaccional son VERDADERAS?

- ☐ Se basa en el concepto de transacción, que es un conjunto indivisible de operaciones.
- ☐ Utiliza la técnica de copia por escritura consistente en sobrescribir la información directamente.
- ☐ Si una transacción de 4 operaciones da fallo en la tercera, se deshace toda la transacción.
- ☐ Dos ejemplos de sistemas transaccionales son ext3cow y NTFS.

[Mostrar Información](#)

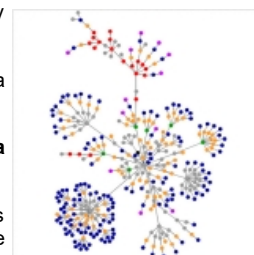
## Sistemas de archivos distribuidos.

El **sistema de archivos distribuidos (DFS, Distributed File System)** también se denomina sistema de archivos de red y consiste en aglutinar en **un único árbol de directorios archivos y directorios ubicados en cualquier parte de la red**.

Los usuarios de la red no necesitan saber en qué servidor se encuentra cada archivo ya que la estructura encapsula esta información para presentarle un árbol único.

El sistema de archivos distribuido es especialmente **útil cuando se precisa que los usuarios de la red tengan acceso a información compartida** en varias ubicaciones de forma ininterrumpida.

Una de las principales ventajas de utilizar este sistema es que **se puede optimizar la carga de la red** haciendo que nodos con mucho tráfico deriven recursos compartidos a otras ubicaciones de la red. De esta manera, se minimiza el riesgo de cuello de botella y se optimiza la velocidad de acceso a la información.



Como se puede deducir, **el DFS es un sistema bastante flexible**. La información puede moverse a lo largo de toda la red sin necesidad de realizar cambios complejos en la estructura. Así, la integración de nuevos equipos (con nuevos recursos), es muy sencilla.

Muchos sistemas de archivos hacen uso de este modelo. De entre ellos destacamos, por su importancia, **NTFS** para Windows, y **NFS** y **AFS** para Linux.

### Para saber más

Puedes encontrar más información el sistema de archivos NFS en el siguiente enlace:

[NFS: Sistema de archivos en red](#)



### Autoevaluación

El sistema de archivos distribuido toda la información se pasa del equipo a la red.

- ☐ Verdadero.
- ☐ Falso.

## Sistemas de archivos cifrados.

El sistema de archivos de cifrado (EFS, Encrypted File System) se emplea para cifrar la información antes de almacenarla.

El proceso de **cifrado** consiste en convertir la información en una secuencia codificada de caracteres ilegible para el usuario.

El proceso de descifrado consiste en la acción contraria: Convertir la información codificada en una secuencia legible para el usuario.

Las operaciones de **cifrado y descifrado**, por regla general, son **transparentes al usuario**. Es decir, quienes las realizan no precisan conocer ninguno de los dos procedimientos.

Durante el proceso de cifrado de la información se solicita una clave privada que servirá como llave de acceso. Cuando la información está cifrada ningún usuario tiene acceso directo a ella, ni siquiera el creador.

Para poder recuperar la información cifrada será necesario realizar el proceso de descifrado, para el cual es necesario conocer la clave pública. Si el creador del archivo cifrado olvidó la clave no podrá acceder al contenido del archivo ya que el proceso de descifrado no podrá ejecutarse.

El cifrado y descifrado de información se lleva a cabo sobre sistemas de archivos NTFS, en Windows, y ext3 (y posteriores) en Linux.



### Para saber más

Puedes encontrar más información sobre los sistemas EFS en el siguiente enlace:

[EFS \(Wikipedia\) \(en ingles\)](#)

Para cifrar y descifrar la información se hace uso de unos mecanismos denominados **algoritmos de cifrado**.

A través de ellos se encapsula el proceso en ambos sentidos (utilizando la clave privada como llave de paso). Entre los algoritmos de cifrado más utilizados destacamos AES, SHA, DES, Triple DES y DESX.

### Para saber más

Si te interesa el funcionamiento de los algoritmos de cifrado, en estos enlaces puedes encontrar más información sobre ellos:

[Algoritmo de cifrado AES \(Wikipedia\)](#)

[Algoritmo de cifrado SHA \(Wikipedia\)](#)

[Algoritmo de cifrado DES \(Wikipedia\)](#)



### Autoevaluación

Windows 7 puede utilizar un sistema de archivos cifrado.

- ☐ Verdadero.
- ☐ Falso.

## Operaciones sobre archivos.

### Caso práctico

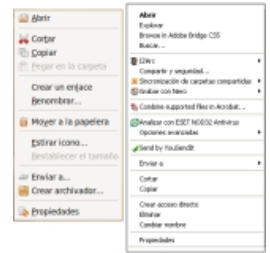
**Carlos tiene que manipular los archivos del sistema**, para ello, él y el resto del equipo que conocen las operaciones que pueden llevar a cabo con ellos, se repartirán las tareas.

Dado que **las máquinas pueden utilizar diferentes sistemas operativos**, Carlos propuso hace tiempo, ya que todos disfrutaban su trabajo, que



cada uno de sus colaboradores en esta tarea, conozca las operaciones que se realizan en cada sistema operativo, con sus particularidades, y así además podrán ayudarse como compañeros antes de las carreras semanales de cars que hacen.

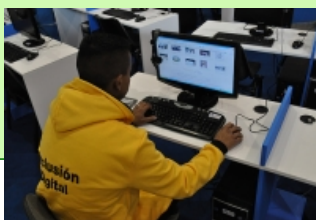
Las principales operaciones que se pueden llevar a cabo sobre archivos son:



- **Crear:** La creación puede hacerse directamente sobre el sistema (a través de la opción *Nuevo* del menú contextual del archivo), aunque lo normal es crear un archivo a través de una aplicación. De esta manera, el archivo queda vinculado a una aplicación que lo abre e interpreta. En Linux la creación de un archivo está ligada al creador y los permisos que éste ejerce sobre él.
- **Eliminar:** La eliminación de un archivo suele realizarse cuando el contenido de éste ya no es útil. La eliminación se puede hacer a través de la opción *Eliminar* del menú contextual o a través del terminal. Esta gestión sólo puede realizarla el propietario o un usuario con los suficientes privilegios sobre el archivo. En cualquier caso, la condición indispensable para ejecutar esta operación es que el archivo no esté abierto. La eliminación tiene dos fases: En la primera el archivo se pasa a la Papelera de reciclaje, pudiendo ser recuperado; en la segunda el archivo se elimina del sistema. Para recuperarlo en este caso sería necesario un proceso con software específico.
- **Modificar las propiedades:** En la creación de un archivo se establecen unas propiedades o atributos que pueden mantenerse o variar a lo largo de su vida. Las propiedades hacen alusión a las acciones que pueden llevarse a cabo sobre él (sólo lectura, escritura, etc.), y a características propias del archivo (propietario, extensión, etc.). La modificación de propiedades puede realizarse desde la opción *Propiedades* del menú contextual del propio archivo o desde línea de comandos.
- **Cortar, copiar y pegar:** Los archivos, como contenedores de información, no son estáticos sino que pueden modificar su ubicación en el disco. Se pueden dar dos secuencias típicas: Cortar-pegar, que es el equivalente de mover, (utilizado para cambiar la ubicación de un archivo); y copiar-pegar, que es el equivalente de duplicar, (utilizado para crear una copia de un archivo). Las operaciones cortar y copiar coexisten, por lo que no pueden darse en secuencia. De cualquier forma, estas acciones pueden llevarse a cabo a través del menú contextual del archivo o desde línea de comandos.
- **Enlazar:** Los enlaces se utilizan para acceder a un archivo que está ubicado habitualmente en otro lugar diferente. En Windows los enlaces se denominan accesos directos. La creación de un enlace puede realizarse a través del menú contextual del archivo o desde línea de comandos.
- **Encriptar:** El proceso de encriptado de un archivo es similar a lo explicado para los sistemas cifrados. Para [encriptar](#) un archivo en Windows es necesario utilizar una aplicación. Windows 7 y Windows 2008 disponen de la herramienta de cifrado BitLocker (aunque está más orientada a volúmenes). En Linux la opción de cifrado aparece en el menú contextual del archivo y también puede realizarse a través del terminal.
- **Comprimir:** La compresión de los archivos se usa para que éstos ocupen menos espacio en disco y, por consiguiente, se pueda almacenar mayor cantidad de información. La compresión se lleva a cabo a través de un algoritmo de compresión. Windows incorpora el algoritmo de cifrado ZIP y Linux el algoritmo de cifrado TAR. Ambos son accesibles (en sus respectivos sistemas) desde el menú contextual del archivo o a través del terminal.

## Organización del espacio en disco.

### Caso práctico



Como parte de las **tareas de mantenimiento que Carlos lleva a cabo dentro de la empresa**, se encuentra la de **optimizar** lo máximo posible **los recursos**. Varios usuarios comparten el mismo equipo y, además, se pretende crear copias de seguridad para proteger los datos de accidentes. Para poder realizar estas gestiones, **Carlos empieza por organizar la información en el disco** utilizando las estructuras y las herramientas más oportunas para cada situación.

Hemos hablado de cómo el sistema de archivos se encarga de almacenar y gestionar la información en el disco.

Para poder realizar esas acciones es necesario acondicionar el disco. Esto se logra a través de dos operaciones:

- **Particionado del disco:** Consiste en la **división lógica del disco**. Podemos crear varias particiones (divisiones) del disco, las cuales se comportarán como si se trataran de discos independientes, pero sobre un mismo soporte físico. Trataremos esto con más detalle en el siguiente epígrafe.
- **Formateado de la partición:** Consiste en el **marcado y división de la partición en los elementos lógicos que permitirán al sistema de archivos distribuir de forma eficiente la información** en el disco. Estamos hablando de las pistas y los sectores principalmente. Este proceso se conoce como **formateo a bajo nivel**. Existe otro tipo de formateo, denominado **formateo a alto nivel**, que simplemente reimplementa el sistema de archivos, manteniendo las estructuras lógicas y su contenido (aunque de cara al usuario están vacías).



Tras estas operaciones el disco podrá tener un aspecto similar al que podemos ver en la figura.



- **MBR:** También llamado sector de arranque maestro. Es el primer sector del disco y en él se almacena la tabla de particiones junto con el programa de inicialización, *Master Boot*, que permite arrancar el sistema operativo.
- **Espacio particionado:** Espacio del disco preparado para ser utilizado (para datos o programas).
- **Espacio no particionado:** Espacio del disco no preparado y, por consiguiente, no disponible para la colocación de datos o programas.

## Para saber más

Puedes encontrar más información sobre MBR en el siguiente enlace:

[MBR \(Wikipedia\)](#)

Al esquema típico con MBR se suma una propuesta de Intel llamada GPT o tabla de partición GUID, que varía el modo de arranque y emplea un direccionamiento lógico (llamado LBA) en lugar del típico cilindro-cabeza-sector. Es compatible con unidades basadas en MBR y proporciona redundancia al tener la cabecera GPT tanto al comienzo del disco como al final.

Puedes encontrar más información sobre GPT en el siguiente enlace:

[GPT \(Wikipedia\)](#)

## Particiones.

Las particiones son divisiones lógicas en una unidad física. Estas divisiones podrán ser de diferentes tipos:

- **Partición primaria:** Es una división capacitada para alojar un sistema operativo, aunque también puede contener sólo datos.

**Un mismo disco duro no puede contener más de cuatro particiones primarias.**

- **Partición extendida:** División destinada exclusivamente a ser contenedor de otro tipo de particiones llamadas lógicas. No se designa mediante ningún identificador ni se puede colocar información directamente sobre ella.

**Un mismo disco duro no puede contener más de cuatro particiones primarias.**

**Sólo es posible asignar una partición extendida en un mismo disco, si bien en su interior pueden alojarse varias particiones lógicas.**

- **Partición lógica:** Es una subdivisión de la partición extendida. Como se ha dicho, pueden existir varias particiones lógicas, pero siempre dentro de una partición extendida. Se crearon para romper la limitación del número de particiones primarias. También permiten la instalación de determinados SO sobre ellas (como Linux).

**Ningún sistema operativo Windows puede instalarse sobre una partición lógica.**

La instalación de **Linux** conlleva la creación de una partición adicional llamada **partición swap** (o de intercambio). Debido a la limitación de las particiones primarias es común instalar Linux sobre particiones lógicas (una partición lógica para el sistema operativo y otra para *swap*).

Tanto las particiones primarias como las lógicas tienen la posibilidad de considerarse una partición activa. La **partición activa** es aquella a la que se dirige el *Master Boot* para iniciar el arranque del sistema. No obstante, hay que tener en cuenta las limitaciones anteriores.

Toda la información sobre las particiones del disco se controla a través de la **tabla de particiones**. Recordemos que esta tabla se aloja en el MBR. Además, la tabla de particiones indicará cuál de las particiones del disco se considera activa. La importancia de esta tabla es tal que un fallo en ella puede llegar a inutilizar el disco.



## Debes conocer

En Windows las particiones se designan mediante letras (C:,D:, etc.). En Linux la notación es algo diferente. En el siguiente enlace tienes información sobre su denominación, para que puedas identificarlas fácilmente.

[Notación de particiones en Linux](#)



## Autoevaluación

Si quiero instalar Windows y Linux en el mismo disco, crearé una partición primaria para Windows y una extendida con dos lógicas para Linux (una para el sistema operativo y otra para *swap*).

- ☐ Verdadero.
- ☐ Falso.

## RAID.

**RAID** es el acrónimo de *Redundant Array of Independent Disk* (conjunto redundante de discos independientes). Se trata de un **sistema de almacenamiento que hace uso de varias unidades de disco interconectadas** con el fin de optimizar los siguientes factores:

- **Redundancia:** Alta tolerancia a fallos.
- **Rendimiento:** Alta velocidad de transferencia.

• **Coste:** Bajo coste de la implementación.

El RAID ideal sería el que consiguiera la optimización total. Sin embargo, en la práctica, no es posible por lo que se tiende a perseguir determinados objetivos según las necesidades. **En función de qué factores se quieran optimizar se hará uso de un cierto tipo de RAID.** De entre todos los disponibles destacamos, por su mayor uso, los siguientes:

- **RAID 0:** También llamado *striping* consistente en utilizar varios discos (típicamente dos) y distribuir la información entre ellos. Esta distribución se hace a nivel de bloque.

Factor	Descripción
Redundancia	Ninguna (realmente no es RAID).
Rendimiento	A más discos, más velocidad.
Coste	Asequible (según el nº de discos).
Uso habitual	Para audio, video e imagen.



- **RAID 1:** También llamado *mirroring* (o espejado). Consiste en crear parejas de discos y utilizar uno de cada dupla como copia exacta del otro (de ahí el nombre de espejo).

Factor	Descripción
Redundancia	Existe.
Rendimiento	Bueno.
Coste	Significativo, (discos a pares).
Uso habitual	Para entornos 24/7 como <i>backups</i> .

- **RAID 5:** Es una variante de RAID 0 en el que se subsana la carencia de redundancia (integridad) incluyendo el control de errores (mediante códigos de paridad). Códigos y datos se distribuyen en los discos a nivel de bloque. **Es el sistema con mejor relación rendimiento/coste.**

Factor	Descripción
Redundancia	Existe.
Rendimiento	Asequible.
Coste	Asequible, (al menos 3 discos).
Uso habitual	Servidores.

- **RAID 0+1:** Es un RAID multinivel en el que se conjuga el *striping* y el espejado. Se consigue un espejo de divisiones. Primero se distribuye la información (RAID 0) y después se hace el espejo (RAID 1). **Es el modelo más utilizado a nivel empresarial.**
- **RAID 1+0:** Es un RAID multinivel similar al 0+1 pero realizando las operaciones en orden inverso. Se consigue la división de espejos. Primero se hace el espejo (RAID 1) y después se distribuye la información (RAID 0). **Es el modelo más empleado para entornos de alta disponibilidad.**

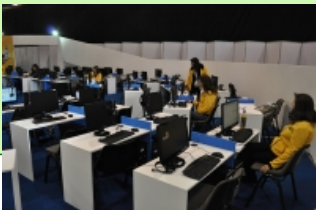
Para saber más

Sigue el siguiente enlace, si quieres conocer con más detalle el mecanismo de estos RAID o de otros modelos:

[RAID \(Wikipedia\)](#)

Discos básicos y dinámicos.

Caso práctico



Carlos trabaja con los discos de los equipos y también con las unidades de almacenamiento externo que la empresa utiliza para alojar copias de seguridad de los datos más sensibles. Como responsable de la administración y el mantenimiento del sistema, Carlos debe gestionar el contenido de los discos y aplicar la configuración más adecuada para cada situación, por lo que hará uso de las configuraciones típicas de los discos duros y sus características.

Los discos básicos y dinámicos son dos tipos de configuraciones de disco duro.

Un **disco básico** utiliza particiones primarias, extendidas y unidades lógicas para organizar la información. Cuando la partición está formateada recibe el nombre de volumen, por tratarse de un disco básico, sería un **volumen básico**.

Las particiones de un disco básico son independientes y no pueden dividir ni compartir datos con otras particiones.

Un **disco dinámico** está compuesto por **volúmenes dinámicos** equivalentes a las particiones primarias de los discos básicos. Pueden contener un gran número de volúmenes (cerca de 2.000) los cuales pueden combinarse, repartirse los datos o redundar la información.

Los discos básicos son los más utilizados para equipos personales. Los discos dinámicos, por el contrario, suelen emplearse en entornos corporativos

donde sea necesario administrar información con el objetivo de incrementar u obtener un rendimiento óptimo.

La elección de un tipo de disco u otro dependerá de cada situación. No todos los sistemas operativos soportan ambos tipos de discos.



**Los discos dinámicos son reconocidos por sistemas Windows a partir del Windows 2000 (salvo XP Home) y sistemas Linux a partir del kernel 2.4.8.**

Es posible convertir un disco básico en dinámico y viceversa. Sin embargo, mientras que la conversión básico → dinámico no supone ningún problema, la conversión dinámico → básico implica pérdida de datos ya que es necesario eliminar todos los volúmenes previamente.

**Los discos dinámicos sólo se pueden crear en discos fijos. No son compatibles con discos extraíbles.**



## Autoevaluación

Los volúmenes son característicos de un disco dinámico.

- ☐ Verdadero.
- ☐ Falso.

Un disco básico puede ser reconocido por un equipo con sistema operativo anterior a Windows 2000.

- ☐ Verdadero.
- ☐ Falso.

## Organización de discos básicos.

Como se ha comentado, los discos básicos están compuestos por volúmenes básicos, que son las particiones primarias, extendidas y unidades lógicas.

Además, los discos básicos pueden contener lo que se conocen como **volúmenes básicos multidisco**. Estos volúmenes pueden ser:

- **Conjunto de volúmenes:** Es la unión de uno o más espacios de disco disponibles (de uno o más discos). Esta unión conformaría un único ente, representado por una letra de unidad, que puede a su vez dividirse en particiones y unidades lógicas. El conjunto de volúmenes puede ampliarse sin afectar al contenido pero no puede reducirse sin eliminar el conjunto previamente, eliminando también sus datos.
- **Conjunto de espejos:** Es la asociación de dos particiones de discos duros distintos que se configuran para que una contenga exactamente lo mismo que la otra. Correspondería al RAID 1.
- **Conjunto de bandas:** Es la unión de uno o más espacios de disco disponibles, (de uno o más discos) segmentada en bandas (porciones del mismo tamaño). El conjunto está representado por una letra de unidad. En función a la forma de almacenamiento, existen dos variantes:
  - **Conjunto de bandas sin paridad:** El almacenamiento se hace ocupando las bandas (1ª banda, 2ª banda, 3ª banda,...). Es un sistema rápido pero si hay fallo en un disco se pierde la información que afecta a todo el conjunto de bandas. Correspondería al RAID 0.
  - **Conjunto de bandas con paridad:** Se utiliza una banda de cada fila para almacenar la información correspondiente a la paridad de todas las bandas de esa fila. La paridad permite recuperar datos de cualquier banda en caso de fallo (un problema en el caso anterior). Correspondería al RAID 5.



## Autoevaluación

¿Cuáles de las siguientes afirmaciones son FALSAS?

- ☐ El conjunto de volúmenes es un tipo de volumen básico multidisco.
- ☐ El conjunto de espejos corresponde con el RAID 0.
- ☐ El conjunto de bandas con paridad no es tan fiable como el conjunto de bandas sin paridad.
- ☐ El conjunto de bandas con paridad equivale al RAID 5.

[Mostrar Información](#)

## Gestión de discos básicos.





La gestión de los discos de un equipo puede llevarse a cabo desde consola, desde una de las múltiples aplicaciones que existen en el mercado o a través del propio sistema. En Windows el comando básico es **diskpart** (puedes consultar su sintaxis en la [web de TechNet](#)) y la herramienta integrada se llama **Administración de discos** (incluida en el apartado de Herramientas administrativas). En Ubuntu la aplicación se llama **GParted** y se encuentra instalada en la mayoría de las versiones. Para Linux también se puede utilizar **QtParted**, muy similar al ya obsoleto Partition Magic. Como aplicación alternativa a la Administración de discos se recomienda **EASEUS Partition Master Home Edition** (disponible de forma gratuita desde su [web oficial](#)).

Las principales operaciones de gestión que podemos llevar a cabo en discos básicos son:

- **Crear particiones:** El proceso de creación de particiones debe llevarse a cabo sobre espacio no asignado. Para el caso de particiones lógicas, previamente habrá que crear una partición extendida que las contenga.

## Debes conocer

Vídeo explicativo de la creación de particiones en Windows.

### Creación de particiones en Windows

Vídeo explicativo de la creación de particiones en Linux.

### Creación de particiones en Linux

Se ha producido  
un error.

Prueba a ver el vídeo en  
[www.youtube.com](http://www.youtube.com) o  
habilita JavaScript si  
estuviera inhabilitado en  
el navegador.

- **Redimensionar particiones:** La redimensión de particiones es una operación común en la gestión de discos y consiste esencialmente en modificar el tamaño de las particiones de los discos. Hay que tener en cuenta que el aumento de tamaño de una partición implica que debe existir espacio disponible adyacente (antes o después de la partición) y, además,...
  - Para aumentar una partición lógica el espacio disponible debe estar en la partición extendida.
  - Para aumentar una partición primaria el espacio disponible debe estar fuera de la partición extendida (si la hubiera).Por otro lado, cuando se reduce el tamaño de una partición, el espacio reducido se convierte en espacio no asignado, normalmente por detrás de la partición. Esto da lugar a que las particiones, que pueden tener espacios no asignados en ambos flancos, tengan la capacidad de ser desplazadas.

## Debes conocer

Vídeo explicativo de la redimensión de particiones en Windows.

### Redimensión de particiones en Windows

Vídeo explicativo de la redimensión de particiones en Linux.

### Redimensión de particiones en Linux

- **Eliminar particiones:** La eliminación de una partición conlleva de forma inevitable la pérdida de la información que contenga. Por ello, siempre es recomendable revisar el contenido de una partición y su carácter (si es activa, si contiene un sistema operativo, etc.) antes de eliminarla. Este proceso es irreversible. Tras la eliminación de la partición el espacio adjudicado pasa a ser espacio no asignado. El orden de eliminación de particiones no es trivial, así, para eliminar una partición extendida es necesario eliminar previamente las particiones lógicas que pueda contener.

## Debes conocer

Vídeo explicativo de la eliminación de particiones en Windows.

### Eliminación de particiones en Windows

Se ha producido  
un error.

Prueba a ver el vídeo en  
[www.youtube.com](http://www.youtube.com) o  
habilita JavaScript si  
estuviera inhabilitado en  
el navegador.

Vídeo explicativo de la eliminación de particiones en Linux.

### Eliminación de particiones en Linux

## Organización de discos dinámicos.

Los **discos dinámicos tienen características y funcionalidades inalcanzables para los discos básicos**. Lo que en los discos básicos denominábamos volúmenes básicos, aquí se denominan volúmenes dinámicos y pueden ser de diferentes tipos.

- **Volumen reflejado:** Equivale al conjunto de espejos (RAID-1). Normalmente los volúmenes reflejados funcionan con discos separados ya que, si uno falla, puede continuar el espejo (para ello es necesario deshacer el volumen espejado).

Es importante utilizar discos de las mismas características para aplicar este tipo de volúmenes así como intentar que funcionen en controladoras independientes para aumentar la tolerancia a fallos.

- **Volumen simple:** Se llama así al tipo de volumen que utiliza espacio asignado de un único disco. Este tipo de volumen puede ser reflejado pero no es tolerante a fallos.
- **Volumen distribuido:** Equivale al conjunto de volúmenes. Consiste en repartir espacio no asignado de varios discos en una única unidad lógica. Este tipo de volúmenes, aunque permite extender su tamaño a otras unidades, no puede ser reflejado y tampoco es tolerante a fallos.
- **Volumen seccionado:** Equivalen al conjunto de bandas sin paridad (RAID-0). Es una variante del volumen distribuido en el que el espacio disponible se divide en franjas del mismo tamaño. Tiene una tasa de fallos bastante alta y la exposición a la pérdida de información es alta, pero es el formato dinámico que mayor rendimiento ofrece, por lo que tiende a utilizarse en sistemas donde hay que gestionar un volumen de datos importante.
- **Volumen RAID-5:** Equivale al conjunto de bandas con paridad. Se caracteriza por distribuir los datos entre al menos 3 discos, lo que le proporciona tolerancia a fallos y capacidad de recuperación de datos (al contrario que RAID-0). Este tipo de volumen también puede implementarse con soluciones hardware, de mayor rendimiento.



## Gestión de discos dinámicos.

La gestión de los discos dinámicos puede llevarse a cabo utilizando las mismas herramientas que se han empleado para los discos básicos en **Windows**. **Linux**, por su parte, emplea el concepto volumen lógico de forma análoga al disco dinámico y **se administra a través de la herramienta LVM**.

Las principales operaciones de gestión que podemos llevar a cabo en discos dinámicos son:

- **Crear un volumen simple:** Equivaldría al proceso de crear una partición en un disco básico. El proceso de creación de volúmenes simples debe llevarse a cabo sobre espacio no asignado.



### Debes conocer

Vídeo explicativo de la creación de un volumen simple en Windows.

**Creación de un volumen simple en Windows**

Vídeo explicativo de la creación de un volumen en Linux.

**Creación de un volumen en Linux**

- **Crear un volumen distribuido:** Este proceso es multidisco, por lo que es necesario disponer de dos o más discos dinámicos con espacio no asignado. En Linux, el volumen distribuido se conoce en LVM como Grupo Volumen.

### Debes conocer

Vídeo explicativo de la creación de un volumen distribuido en Windows.

**Creación de un volumen distribuido en Windows**

Vídeo explicativo de la creación de un Grupo Volumen en Linux.

**Creación de un Grupo Volumen en Linux**

- **Redimensionar un volumen:** La redimensión de un volumen se lleva a cabo cuando el espacio disponible en el mismo no es adecuada para las tareas en que se viene utilizando. La ampliación del volumen, en ocasiones, afecta a otros espacios del disco (o incluso de otros discos), pudiendo convertir el volumen simple en un volumen distribuido. En el caso de reducir el tamaño podría suceder el suceso contrario. En Windows, no se pueden redimensionar volúmenes con un sistema de archivos diferente a NTFS. Tampoco volúmenes seccionados, reflejados o RAID 5. En Linux, XFS no se puede reducir.

## Debes conocer

Vídeo explicativo de la redimensión de volúmenes en Windows.

**Redimensión de volúmenes en Windows**

Vídeo explicativo de la redimensión de volúmenes en Linux.

**Redimensión de volúmenes en Linux**

- **Eliminar volúmenes:** La eliminación de un volumen conlleva de forma inevitable la pérdida de la información que contenga. Este proceso es irreversible. Tras la eliminación del volumen el espacio adjudicado pasa a ser espacio no asignado.

## Debes conocer

Vídeo explicativo de la eliminación de volúmenes en Windows.

**Eliminación de volúmenes en Windows**

Vídeo explicativo de la eliminación de volúmenes en Linux.

**Eliminación de volúmenes en Linux**

## Para saber más

A la hora de manejar discos dinámicos hay que tener en cuenta algunas consideraciones, como las que se muestran en este enlace:

[Consideraciones sobre discos y volúmenes dinámicos \(Microsoft TechNet\)](#)

## Creación de RAID.

Podemos considerar el **volumen simple como la pieza básica en los discos dinámicos**. A partir de este tipo de volúmenes podemos construir estructuras más complejas y provechosas conocidas como matrices de discos o RAID. Para todos ellos, al tratarse de **sistemas multidisco**, será necesario disponer de, al menos, dos discos dinámicos con espacio no asignado.

Existen tres implementaciones de RAID:

- **RAID por hardware:** Utiliza **controladores de hardware especializados** (controladores RAID) que administran RAID con transparencia desde el sistema operativo. La configuración de este tipo de RAID, propia de servidores corporativos, suele hacerse desde la BIOS del mismo equipo.
- **Fake RAID (Falso RAID):** Es una forma menor de RAID por hardware empleada en equipos pequeños. La placa base del equipo dispone de un chip que proporciona la funcionalidad RAID.
- **RAID por software:** Se hace a través de software contenido en el propio sistema operativo. Tiene mayor rendimiento que Fake RAID.



Para la explicación de la creación de RAID en nuestro equipo vamos a adoptar la implementación de RAID por software, quedando las otras disponibles para quien desee ampliar conocimientos.

- **Creación de un volumen seccionado (RAID 0):**

## Debes conocer

Vídeo explicativo de la creación de un volumen seccionado en Windows.

[Creación de un volumen seccionado en Windows](#)

Vídeo explicativo de la creación de RAID 0 en Linux.

[Creación de RAID 0 en Linux](#)

- **Creación de un volumen reflejado (RAID 1):**

## Debes conocer

Vídeo explicativo de la creación de un volumen reflejado en Windows.

### Creación de un volumen reflejado en Windows

Vídeo explicativo de la creación de RAID 1 en Linux.

### Creación de RAID 1 en Linux

- **Creación de un volumen RAID 5:** Para crear un RAID 5 es necesario disponer de, al menos, tres discos dinámicos con espacio no asignado. Windows sólo permite montar RAID 5 en Windows Server (2003 y 2008).

## Debes conocer

Vídeo explicativo de la creación de RAID 5 en Windows.

### Creación de RAID 5 en Windows

Vídeo explicativo de la creación de RAID 5 en Linux.

### Creación de RAID 5 en Linux

## Conversión de discos.

**Podemos convertir discos básicos a dinámicos en función de las necesidades del sistema.** Sin embargo, esta conversión no es trivial y conviene tener presente varios aspectos. Algunos de ellos son estos:

### Conversión Básico a Dinámico

- Es necesario disponer de al menos 1MB de espacio libre al final del disco. La utilidad de Administración de discos reserva automáticamente este



espacio pero otras aplicaciones es posible que no lo hagan.

- Cerrar todos los programas y archivos relacionados con contenidos.
- No es posible convertir a disco dinámico un dispositivo de almacenamiento extraíble.
- Tampoco se puede convertir a disco dinámico un disco con interfaz USB o Firewire.
- La conversión de partición a volumen es irreversible.
- Si se convierte un disco con varios sistemas operativos, no se podrá iniciar el equipo desde ellos una vez realizada la conversión.
- La conversión transforma las particiones y unidades lógicas en volúmenes simples. Las particiones activas se convierten en volúmenes de sistema y la partición de inicio se convierte en volumen simple de inicio.



## Debes conocer

Vídeo explicativo de la conversión de un disco básico a dinámico.

**Conversión de un disco básico a dinámico**

La conversión de un disco dinámico a un disco básico también es posible. Al igual que en el caso anterior, esta conversión no es trivial y conviene tener presentes varios aspectos:

### Conversión Dinámico a Básico

- La conversión a disco básico exige que el disco no contenga datos, por lo que es necesario mover o realizar una copia de seguridad de la información que se quiera mantener.
- No se puede convertir un volumen en una partición.
- Antes de realizar la conversión del disco hay que eliminar todos los volúmenes.

## Debes conocer

Vídeo explicativo de la conversión de un disco dinámico a básico.

**Conversión de un disco dinámico a básico**



## Autoevaluación

Puedo convertir un pendrive (disco básico) a disco dinámico siempre que tenga 1MB libre al final.

- ☐ Verdadero.
- ☐ Falso.

## Mantenimiento del disco.

## Caso práctico



El estado de los discos es un aspecto crucial. **Carlos y los compañeros que le ayudan** en esta tarea, conscientes de ello, no sólo trabajarán en su administración sino que también **deben planificar las tareas de mantenimiento apropiadas para garantizar la estabilidad del sistema.**

Para ello, siguiendo el **plan de mantenimiento preventivo**, que Carlos propuso hace tiempo y que se ha establecido en su empresa, realizarán las operaciones de mantenimiento de los discos de los equipos del sistema.

**El mantenimiento del disco es tan importante como su administración.** De nada sirve implementar un sistema seguro, fiable y estable si no se presta atención al mantenimiento de los elementos que lo componen. A este respecto, el disco, por contener la información, debe contar con un mantenimiento acorde a su importancia.

Desde una perspectiva general, el mantenimiento puede llevarse a cabo a varios niveles:



- **Mantenimiento predictivo:** Su finalidad es **pronosticar cuándo va a fallar un componente** para poder tomar una decisión (reemplazarlo o repararlo), antes de que falle. Este tipo de mantenimiento se lleva a cabo mediante herramientas de diagnóstico que permiten comprobar su estado sin detenerlo. En este sentido, herramientas de mantenimiento predictivo para los discos serían los indicadores de temperatura o de fragmentación.
- **Mantenimiento preventivo:** Consiste en aplicar una serie de técnicas y procedimientos para **minimizar el riesgo de fallo** y asegurar su correcto funcionamiento durante el mayor tiempo posible, es decir, alargar su vida útil. Es el tipo de mantenimiento más frecuente y es tan importante que las empresas suelen crear su propio Plan de mantenimiento preventivo, en el que se recogen las medidas preventivas que se tomarán, su frecuencia, sus resultados, etc. El mantenimiento preventivo puede ser de dos tipos:
  - **Activo:** Encuadra, sobre todo, la **limpieza periódica** de los componentes.
  - **Pasivo:** Aplica las **medidas necesarias para evitar** que el sistema esté expuesto a **condiciones ambientales que puedan perjudicarlo** y, en caso de que no sea posible, protegerlo lo máximo posible de ellas.
- **Mantenimiento correctivo:** Se trata de **reparar o reemplazar el componente del sistema** que está ocasionando fallos. Este tipo de mantenimiento se ejecuta cuando el predictivo lo contempla o cuando el preventivo ya no es rentable o posible.

La clave del mantenimiento no está sólo en llevarlo a cabo en sus tres modalidades sino también en hacerlo en la **frecuencia adecuada**. Esta frecuencia depende de muchos factores y no existe una fórmula exacta que permita optimizar su mezcla. Entre esos factores destacamos...

- El ambiente del sistema (temperatura, humedad, suciedad, etc.).
- La calidad de los componentes.
- El estrés del sistema (intensidad de uso que se le da).
- El grado de estabilidad y seguridad del sistema (lo importante es que el sistema no falle).



## Autoevaluación

Si se decide reemplazar un disco de un RAID porque está ocasionando fallos, ¿qué tipo de mantenimiento estamos aplicando?

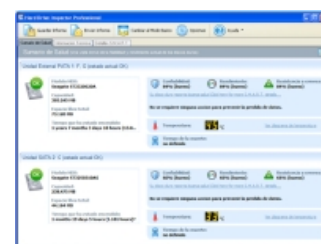
- ☐ Mantenimiento preventivo.
- ☐ Mantenimiento predictivo.
- ☐ Mantenimiento correctivo.
- ☐ No es mantenimiento por que el disco ya ha fallado.

## Técnicas de mantenimiento del disco.

**El POST (Power on Self Test), Auto diagnóstico al encender, ofrece el primer análisis del estado del disco.** Si este test no se supera es muy probable que el equipo tenga un mal funcionamiento o que ni siquiera llegue a arrancar.

Existen **otras técnicas hardware para diagnosticar el estado del disco**, pero la parte más importante del mantenimiento se realiza a nivel de software. Al respecto, las principales tareas que se llevan a cabo son las siguientes.

- **Comprobación del estado físico del disco.**  
Es muy importante que el disco se encuentre en perfectas condiciones para poder rendir adecuadamente. El uso intensivo de un disco o un manejo inadecuado pueden provocar que su vida útil se acorte y comience a dar fallos.  
Hay muchas herramientas que nos dan información física del disco:
  - Windows: [SeaTools](#) (gratuita), [HD Inspector](#) (de pago).
  - Linux: SMART Monitoring Tools (paquete [smartmontools](#)).



- **Verificación de la integridad de los datos.**  
Una vez que se ha comprobado que el soporte se encuentra en buen estado físico se pasa a verificar que los datos que almacena mantienen la integridad, es decir, que no hay incoherencias ni errores en el sistema de archivos ni en su contenido. Algunas herramientas software para este proceso son:
  - Windows: Administración de discos, [chkdsk](#), [Disk Scanner](#), (gratuita).
  - Linux: [fsck](#), [badblocks](#).



### • Optimización del espacio en disco.

Es común que el sistema acabe ocupando un espacio importante del disco con información prescindible para el usuario e incluso para el sistema: archivos temporales, duplicados, de Internet, de configuraciones, de programas desinstalados, etc.

La optimización, en este sentido, consiste en revisar la información almacenada en el disco y eliminar aquella que sea redundante, esté obsoleta o, simplemente, ya no sea necesaria.

Algunas aplicaciones para esta operación son:

- Windows: Administración de discos, [CCleaner](#) (gratuita), [CleanUp](#) (gratuita).
- Linux: [BleachBit](#), [FSLint](#).

### • Desfragmentación del disco.

El proceso de almacenamiento de la información en el disco no es secuencial sino que se tiende a una fragmentación de los archivos a almacenar para adaptarlos a los espacios libres que el sistema les asigna en ese momento.

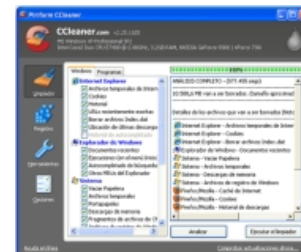
La **principal consecuencia de este proceso es que el acceso a los archivos fragmentados es lento**, y más lento a medida que el archivo está más fragmentado o que hay más archivos en el disco.

Para remediarlo es necesario desfragmentar el disco. La desfragmentación es un proceso automático mediante el cual la información se reordena en el disco intentando recomponer los archivos almacenados y minimizar la fragmentación. Dependiendo de la capacidad del disco y de la cantidad de información en él almacenada, el proceso puede durar minutos, horas o incluso días.

Los sistemas de archivos Linux actúan de forma que el impacto de la fragmentación es mínimo, por lo que esta operación en este tipo de sistemas es prácticamente innecesaria.

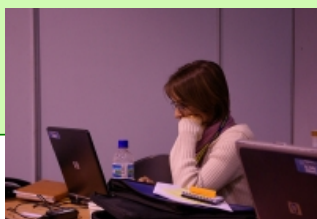
Como herramientas para la desfragmentación del disco destacamos:

- Windows: Administración de discos, [Defraggler](#) (gratuita), [O&O Defrag](#) (de pago).
- Linux: **defrag**



## Copia de seguridad.

### Caso práctico



Tras analizar el tipo de información que se maneja en la empresa Carlos y su compañera Raquel, que tiene una amplia formación en este ámbito, deciden contribuir al Plan de Recuperación ante Desastres. Y entre los dos acaban diseñando un protocolo de creación de copias de seguridad de los datos que permita la continuidad del negocio en caso de accidente o desastre.

A pesar de todas las herramientas y procedimientos explicados en la unidad, **la posibilidad de pérdida de información no desaparece del todo**. A los factores ya tratados hay que añadir accidentes o desastres (como incendios, terremotos, inundaciones, etc.) que pueden acabar con el equipo y la información que contiene.

Para minimizar estos efectos las empresas aplican lo que se conoce como **Plan de Recuperación ante Desastres** (DRP, *Disaster Recovery Plan*). Este plan forma parte de un proceso mayor llamado **Administración de la Continuidad del Negocio** (BCM, *Business Continuity Management*). Estos planes son específicos de cada empresa.

Uno de los pilares del DRP es la copia de seguridad. Mediante el proceso de copia de seguridad se duplica información y se salvaguarda para poder reutilizarla en el caso de que la original desaparezca o se deteriore.

A la hora de realizar la copia de seguridad hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- **Qué** se va a guardar.
- **Dónde** se va a guardar.
- La **frecuencia** con la que es necesario guardarlo.
- Cuánto **tiempo** es necesario mantenerlo guardado.

En función de las necesidades de la empresa estos aspectos tendrán diferente consideración.



### Para saber más

Puedes consultar algunos conceptos relacionados con el BCM en el enlace que te mostramos a continuación:

[Plan de continuidad del negocio \(Wikipedia\).](#)

Puedes encontrar más información sobre el DRP en el siguiente enlace:



## Autoevaluación

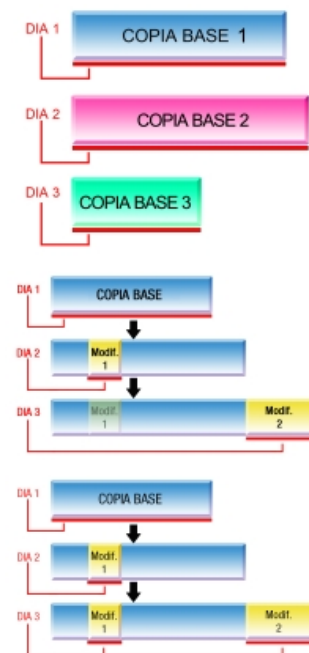
¿Cuál de las siguientes afirmaciones es CORRECTA?

- ☐ La copia de seguridad es la base del plan de recuperación ante desastres.
- ☐ No es necesario conocer con qué frecuencia hay que realizar una copia de seguridad.
- ☐ El DRP es el mismo para todas las empresas, aunque no es obligatorio tenerlo.
- ☐ Con saber de qué archivos hay que hacer copia de seguridad es suficiente.

## Tipos de copia de seguridad.

Existen varios tipos de copia de seguridad, de entre los que destacamos los siguientes:

- **Copia de seguridad completa.** Es el **tipo más común de copia de seguridad** y se basa en una copia simple de los datos que se necesitan respaldar. Esta copia se conoce con el nombre de copia base, ya que se usa como base en otros tipos de copia.  
La principal característica de este modelo de copia es su simplicidad. El tiempo que se emplea para su recuperación es corto si lo comparamos con otros tipos de copia, precisamente debido a su simplicidad.
- **Copia de seguridad incremental.** Se crea **a partir de un archivo de copia de referencia**. En el caso de la primera copia de seguridad incremental partiría de la copia base.  
La copia de seguridad incremental genera un archivo que contiene sólo los archivos que se han modificado respecto al archivo de copia de referencia.  
**El archivo que se genera es más pequeño que en el caso de la copia de seguridad completa**, por lo que se genera más rápidamente. Sin embargo, para realizar la recuperación se necesitan la copia base y todos los archivos incrementales generados en respaldos anteriores, lo cual también supone un retardo.
- **Copia de seguridad diferencial.** Este tipo de copia es una variación del modelo incremental en el que siempre toma como archivo de copia de referencia la copia base.  
La creación de la copia diferencial exige más tiempo que la incremental ya que tiene que almacenar más datos. No obstante, al no existir archivos intermedios entre la copia base y el archivo de copia generado, la recuperación es más rápida que por la técnica incremental (pero no tanto como en el caso de la copia de seguridad completa).



## Autoevaluación

Señala cuáles de las siguientes afirmaciones sobre tipos de copia de seguridad son correctas.

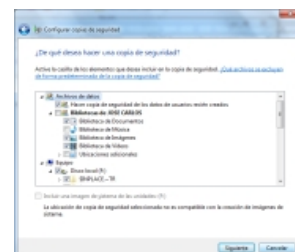
- ☐ Para recuperar datos lo más rápido posible se usará el tipo de copia de seguridad diferencial.
- ☐ El modelo que más espacio en disco va a exigirme para copias de seguridad periódicas será el incremental.
- ☐ El modelo incremental y el diferencial utilizan como primera referencia la copia base.
- ☐ Con el modelo diferencial puedo recuperar datos a partir de la copia base y el último archivo de copia.

[Mostrar Información](#)

## Copia de seguridad en entorno Windows.

A través del propio sistema operativo es posible **gestionar la copia de seguridad**. En concreto, **Windows** proporciona las siguientes herramientas:

- **Copia de seguridad de archivos:**  
Permite crear copia de archivos de datos para todos los usuarios del equipo. Se pueden seleccionar los archivos o dejar que sea el sistema quien los elija. Por defecto las copias se crean periódicamente pero la frecuencia es totalmente personalizable. Tras la creación de la copia de seguridad, Windows hace un seguimiento de los archivos nuevos y modificados para agregarlos a la copia de seguridad cuando proceda.



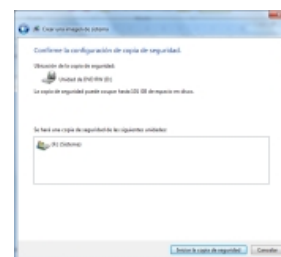
## Debes conocer

Procedimiento para realizar y restaurar copias de seguridad de archivos.



- **Copia de seguridad de imagen del sistema:**

Permite crear una **imagen** del sistema, que incluye el propio sistema, su configuración, programas y archivos. A través de la imagen del sistema se puede restaurar el equipo si éste dejara de funcionar o tuviera errores. La restauración de la imagen implica el uso de una unidad con las mismas características que su origen y tras realizar la operación todos los datos anteriores a la imagen se destruyen.



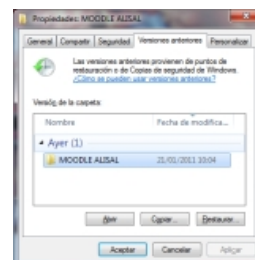
## Debes conocer

Procedimiento para realizar y restaurar copias de seguridad de la imagen del sistema.



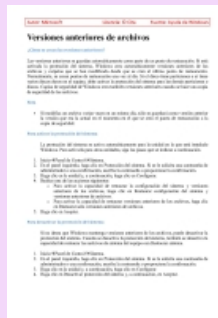
- **Versiónes anteriores de archivos:**

Permite crear copia de archivos y carpetas que el sistema guarda de forma automática como parte de su protección (a través de puntos de restauración, habitualmente). Se usa para restaurar datos modificados, dañados o eliminados por error. Las versiones actuales, una vez reemplazadas, no estarán disponibles.

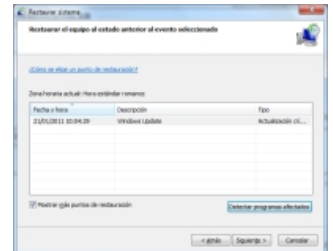


## Debes conocer

Procedimiento para crear versiones anteriores de archivos.



- **Restaurar el sistema:** Permite restaurar los archivos del sistema a un momento anterior denominado punto de restauración, que contiene toda la información acerca de la configuración del sistema y de su registro. Por consiguiente, para restaurar el sistema es necesario crear previamente un punto de restauración. El sistema admite más de un punto de restauración.



## Debes conocer

Procedimiento para realizar la recuperación del sistema.



## Copia de seguridad en entorno Linux.

Linux no proporciona herramientas integradas en el sistema para la creación y gestión de copias de seguridad más allá de comandos nativos como **tar**, **dd** o **cpio**, orientados a la compresión y copia de archivos.

Existen aplicaciones que utilizan técnicas mucho más sofisticadas como **rsync** y **Amanda**, pero explotarlas adecuadamente no siempre es sencillo.

La herramienta para esta finalidad más empleada es **Bacula**. Dispone de interfaz gráfico (llamado Bat) y permite manejar copias de seguridad, recuperación y verificación de la información incluso a través de la red. Es una aplicación de código abierto y uso libre. Se puede descargar desde el repositorio oficial.

## Para saber más

Tienes toda la información sobre Bacula en su web oficial (documentación, noticias, etc.)

[Web oficial de Bacula](http://www.bacula.org/)

**Bacula** trabaja bajo modelo **cliente/servidor** y requiere tener instalado un **cliente Bacula** en el **host** que va a ser copiado.

El equipo cliente necesita ejecutar el **demonio File**, que se encarga de establecer la comunicación con el servidor, preparar los archivos, enviarlos y escribir la información sobre la acción en el catálogo de Bacula.

El equipo servidor precisa la ejecución de dos demonios:

- **Demonio Director:** Controla qué se copiará, cuándo y dónde.
- **Demonio Storage:** Se comunica con los demonios Director y File a la par que controla el acceso a los dispositivos en los que se almacenará la información.

El **catálogo Bacula** registra los archivos que se han copiado, su procedencia, destino y soporte empleado. Toda esta información se almacena en una base de datos SQL para futuras consultas.





## Para saber más

El proceso de instalación y configuración de bacula se escapa a nuestros objetivos. No obstante, en el siguiente documento se muestra el procedimiento básico.



Bacula, una vez instalado y configurado, también puede gestionarse (el demonio Director) desde un entorno Web llamado Bacula-Web.

## Para saber más

Puedes aprender más sobre el proyecto Bacula-Web en su página oficial.

[Web oficial de Bacula-Web](#)