

Conceptos Básicos de Sistemas de Gestión de Archivos

Un **sistema de gestión de archivos** es un componente del sistema operativo que permite **almacenar, organizar y recuperar datos** en un dispositivo de almacenamiento. Este sistema organiza los datos en estructuras jerárquicas, como carpetas y archivos, facilitando al usuario la **creación, modificación, eliminación y búsqueda** de información. Además, gestiona el acceso a los archivos, asegurando que los recursos sean utilizados de manera eficiente y segura, y permite el **acceso concurrente** sin pérdida de datos.

Almacenar

Organizar

Recuperar
datos

Estructura de Archivos

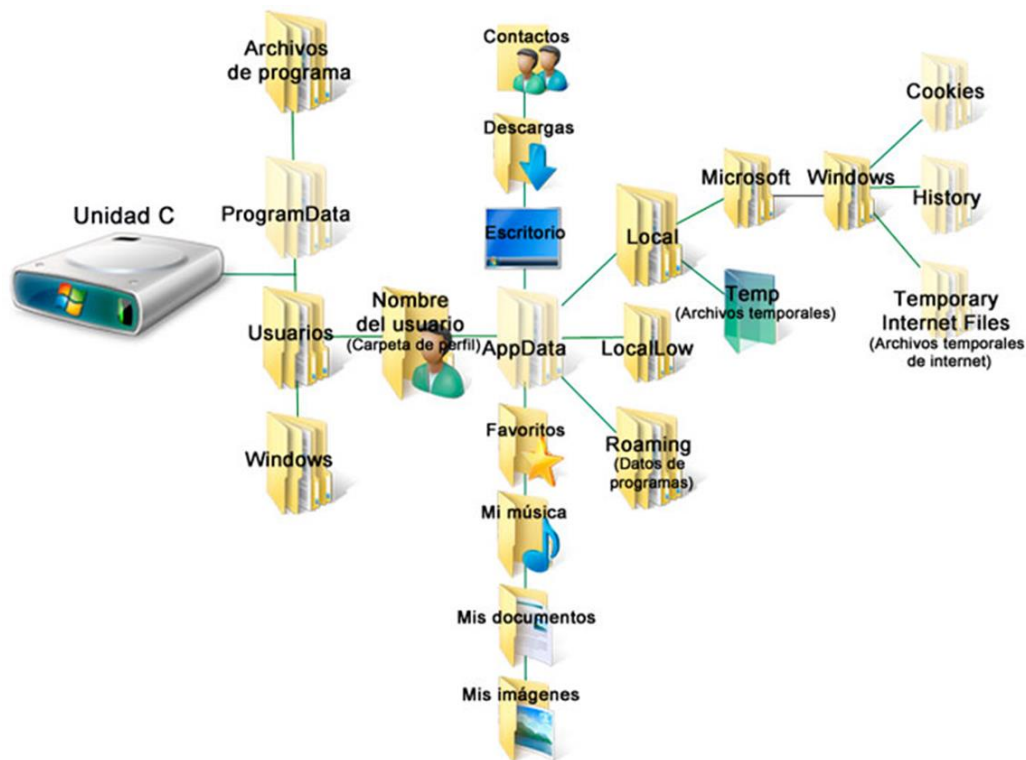
Los archivos se almacenan en un dispositivo de almacenamiento utilizando dos formatos principales:

- **Formato de bajo nivel:** El formato de bajo nivel se refiere a la forma en que los datos se organizan físicamente en el dispositivo de almacenamiento. Se trata de la estructura básica que el sistema operativo utiliza para leer y escribir datos en el disco. Este formato incluye detalles como la ubicación de los sectores, las pistas y los cilindros en el disco, así como la forma en que los archivos se dividen en bloques y se asignan a esos sectores.
- **Formato de alto nivel:** El formato de alto nivel, también conocido como sistema de archivos, se construye sobre el formato de bajo nivel y proporciona una forma más abstracta y amigable para que los usuarios interactúen con los datos. Define cómo se organizan los archivos y las carpetas, cómo se nombran, cómo se almacenan los metadatos (como el tamaño del archivo, la fecha de creación y los permisos de acceso) y cómo se gestiona el espacio libre en el disco.

Jerarquía de Archivos:

La estructura jerárquica de archivos organiza los datos de forma similar a un árbol, donde cada nodo representa una carpeta o un archivo. En este árbol de directorios, el directorio raíz es el nivel más alto y contiene otros directorios o carpetas, que a su vez pueden contener subcarpetas y archivos. Esta organización facilita la navegación y el acceso a los datos, permitiendo a los usuarios localizar archivos siguiendo una ruta desde el directorio raíz hasta el archivo deseado. Las carpetas ayudan a categorizar y gestionar la información de manera eficiente.

Topología Windows



La estructura de árbol de directorios de archivos de Windows nos permite identificar:

- **Unidad:** En la parte superior está la unidad (como C:, D:), que representa un disco físico o una partición. Es el tronco principal del árbol. Cada unidad tiene su directorio raíz.
- **Carpetas:** Las carpetas (también llamadas directorios) son como ramas que se desprenden de la unidad. Se usan para organizar archivos y otras carpetas.
- **Subcarpetas:** Dentro de las carpetas, se pueden incluir más carpetas, llamadas subcarpetas o subdirectorios. Esto nos permite crear una jerarquía para organizar los archivos de forma más específica.

- **Archivos:** Los archivos son como las hojas del árbol. Son los elementos individuales que contienen datos, como documentos, imágenes, música, etc.

Ejemplo:

Supongamos que guardamos una foto de las vacaciones en la carpeta "Fotos" dentro de la carpeta "Vacaciones 2024" en el disco duro C:. La ruta del archivo sería:

"C:\Vacaciones 2024\Fotos\mi_foto.jpg"

Ciertas carpetas llevan importancia crítica para la operatividad y estabilidad del sistema, así como para la organización de la información del usuario. A continuación, se enuncian algunas de estas carpetas, junto con una breve descripción de su función:

Carpetas de sistema:

- **C:\Windows:** El directorio raíz del sistema operativo. Alberga los archivos esenciales para el funcionamiento de Windows, incluyendo el kernel, las bibliotecas del sistema, los controladores de dispositivos, y las herramientas de administración. Manipular el contenido de esta carpeta de forma incorrecta puede comprometer la integridad del sistema.
- **C:\Windows\System32:** Contiene las bibliotecas de enlace dinámico (DLL) cruciales para la ejecución de aplicaciones y la interacción con el hardware. Estas DLLs proveen funcionalidades a nivel de sistema, como la gestión de la memoria, el acceso a la red, y la renderización gráfica.
- **C:\Windows\SysWOW64:** En sistemas de 64 bits, esta carpeta almacena las versiones de 32 bits de las DLLs del sistema, permitiendo la compatibilidad con aplicaciones legacy.

Carpetas de usuario:

- **C:\Users:** Directorio que alberga los perfiles de usuario. Cada perfil contiene las configuraciones personalizadas, los documentos, las imágenes, y otros datos del usuario.
- **C:\Users\[Nombre de usuario]\AppData:** Carpeta oculta que almacena la configuración de las aplicaciones, los archivos temporales, y otros datos específicos del usuario. Se subdivide en tres subcarpetas: Roaming, Local y LocalLow.

Otras carpetas relevantes:

- **C:\Program Files:** Directorio principal para la instalación de aplicaciones. La mayoría de los programas, al ser instalados, crean una subcarpeta dentro de Program Files para almacenar sus archivos ejecutables, bibliotecas y otros recursos.
- **C:\Program Files (x86):** En sistemas de 64 bits, esta carpeta alberga las aplicaciones de 32 bits.
- **C:\Windows\Temp o C:\Temp:** Almacena archivos temporales creados por el sistema y las aplicaciones. Estos archivos suelen ser eliminados automáticamente después de un cierto periodo de tiempo.

Windows NO distingue entre mayúsculas y minúsculas

Windows, a diferencia de otros sistemas operativos como Linux o macOS, no distingue entre mayúsculas y minúsculas en los nombres de archivo. Esto significa que para Windows, los siguientes nombres son idénticos:

- MiArchivo.txt
- miarchivo.txt
- MIARCHIVO.txt

Esto se debe principalmente a razones históricas de compatibilidad con sistemas de archivos más antiguos, como FAT32, que no distinguían mayúsculas y minúsculas. Aunque NTFS, el sistema de archivos más moderno de Windows, sí tiene la capacidad de distinguir mayúsculas y minúsculas, esta función no está activada por defecto para mantener la compatibilidad con aplicaciones y archivos antiguos.

¿Qué implicaciones tiene esto?

- **No se puede tener dos archivos con el mismo nombre, diferenciados en mayúsculas y minúsculas.** Al guardar un archivo como "Documento.txt" en una carpeta que ya tiene un archivo llamado "documento.txt", Windows lo sobrescribirá.
- **Las búsquedas no distinguen mayúsculas y minúsculas.** Al buscar "informe.docx", Windows mostrará todos los archivos que coincidan, sin importar si están escritos como "Informe.docx", "INFORME.docx" o de cualquier otra forma.
- **Al copiar archivos a otros sistemas operativos que sí distinguen mayúsculas y minúsculas, puede haber problemas.** Al copiar "Archivo.txt" de Linux a Windows, y ya existe un archivo "archivo.txt" en la carpeta de destino, podría haber conflictos o sobrescribir archivos accidentalmente.

¿Se puede activar la distinción entre mayúsculas y minúsculas en Windows?

Sí, aunque no es recomendable para la mayoría de los usuarios. Desde Windows 10 April 2018 Update, es posible activar la distinción entre mayúsculas y minúsculas a nivel de carpeta, utilizando la herramienta fsutil.exe. Sin embargo, esto puede causar problemas de compatibilidad con algunas aplicaciones y archivos que no esperan este comportamiento.

Windows ve los nombres de archivo como una combinación de dos partes esenciales:

1. El nombre base:

- Es la parte que se le da al archivo y que lo identifica.
- Puede contener letras, números y algunos caracteres especiales (como guiones bajos o espacios).
- Ejemplo: "Informe_de_ventas", "Vacaciones_2024", "Carta a Juan".

2. La extensión:

- Es un conjunto de letras (generalmente tres o cuatro) que van después de un punto al final del nombre base.
- Indica el tipo de archivo y cómo debe ser abierto.
- Ejemplo: ".docx" (documento de Word), ".xlsx" (hoja de cálculo de Excel), ".jpg" (imagen JPEG), ".mp3" (archivo de audio MP3).

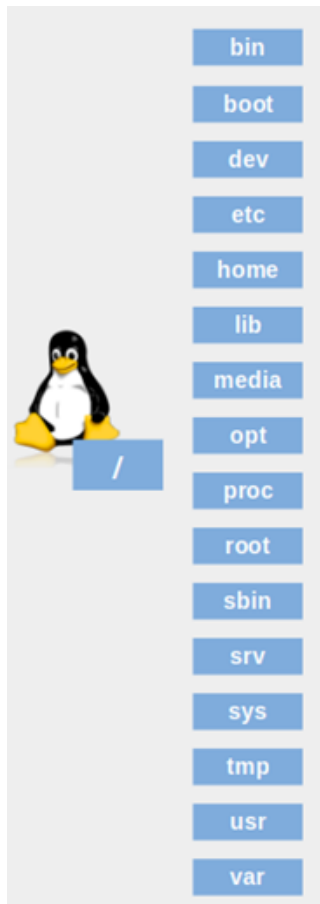
Cómo Windows usa esta información:

- Para identificar el tipo de archivo: La extensión le dice a Windows qué programa debe usar para abrir el archivo. Al hacer doble clic en un archivo ".docx", Windows sabe que debe abrirlo con Microsoft Word.
- Para organizar y buscar archivos: Windows puede usar el nombre base y la extensión para organizar y buscar archivos. Puedes buscar archivos por su nombre, tipo o fecha de creación.
- Para mostrar el icono correcto: Windows asocia un icono específico a cada tipo de archivo, basándose en su extensión. Esto te permite identificar rápidamente el tipo de archivo con solo mirar su icono.

Tipos de sistemas de archivos - Windows

Tipo	Definición	Características
FAT32	Sistema de archivos antiguo, simple y compatible	Admite unidades de hasta 32 GB, pero no es compatible con archivos de más de 4 GB y tiene una seguridad limitada.
NTFS	Sistema de archivos moderno y ampliamente utilizado	Admite unidades y archivos de gran tamaño, ofrece seguridad mejorada y es compatible con funciones avanzadas como compresión y cifrado.
exFAT	Sistema de archivos optimizado para dispositivos portátiles	Diseñado para unidades flash y dispositivos externos, ofrece compatibilidad entre diferentes sistemas operativos y admite archivos de gran tamaño.
ReFS	Sistema de archivos resistente y tolerante a fallos	Diseñado para el almacenamiento de datos a gran escala, ofrece integridad de datos mejorada y es compatible con la corrección automática de errores.

Topología Linux



Los sistemas operativos basados en Linux, al igual que otros sistemas Unix, implementan una estructura de archivos jerárquica representada como un árbol invertido, con el directorio raíz (/) en el nivel superior. A partir de este directorio raíz, se ramifican directorios con funciones predefinidas.

Directorios Fundamentales y sus Funciones:

- **/bin:** Almacena comandos binarios esenciales del sistema operativo, accesibles para todos los usuarios. Estos comandos son fundamentales para la interacción básica con el sistema, incluyendo la gestión de archivos y la ejecución de programas.
- **/boot:** Contiene los archivos necesarios para el proceso de arranque del sistema, como el kernel, el gestor de arranque y la configuración inicial.
- **/dev:** Representa los dispositivos de hardware del sistema como archivos especiales. Esta abstracción permite a los programas interactuar con los dispositivos a través de las operaciones estándar de archivos.
- **/etc:** Almacena los archivos de configuración del sistema y de las aplicaciones. Estos archivos definen el comportamiento del sistema y de los programas instalados.
- **/home:** Directorio principal de los usuarios. Cada usuario posee un subdirectorio dentro de /home donde se almacenan sus archivos y configuraciones personales.
- **/lib:** Contiene las bibliotecas dinámicas compartidas necesarias para la ejecución de los programas. Las bibliotecas proveen funciones y código reutilizable, optimizando el uso del espacio en disco y la eficiencia del sistema.
- **/media:** Punto de montaje predeterminado para dispositivos de almacenamiento extraíbles, como unidades USB y discos ópticos.
- **/opt:** Directorio destinado a la instalación de software de terceros que no forma parte de la distribución base del sistema.
- **/proc:** Sistema de archivos virtual que proporciona información en tiempo real sobre el estado del kernel y los procesos en ejecución.
- **/root:** Directorio personal del usuario root, el superusuario con privilegios de administración del sistema.
- **/sbin:** Almacena comandos binarios esenciales para la administración del sistema. Estos comandos son utilizados principalmente por el usuario root para tareas de mantenimiento y configuración.

- **/srv:** Almacena datos asociados a los servicios que el sistema proporciona, como servidores web, servidores de correo electrónico, etc.
- **/sys:** Sistema de archivos virtual que proporciona una interfaz para interactuar con el kernel y los dispositivos del sistema.
- **/tmp:** Directorio para el almacenamiento temporal de archivos utilizados por programas y el sistema.
- **/usr:** Contiene la mayoría de las aplicaciones, bibliotecas y archivos de usuario del sistema. Es uno de los directorios más grandes y alberga una amplia gama de software.
- **/var:** Almacena archivos variables, como archivos de registro (logs), bases de datos, correo electrónico y archivos temporales de programas.

Ejemplos

Para ilustrar mejor el uso de los directorios en Linux, veamos algunos ejemplos concretos:

1. /home:

- **Almacenamiento de archivos personales:** al crear un nuevo usuario llamado "maria", se crea automáticamente un directorio */home/maria*. Allí, Maria puede guardar sus documentos (*/home/maria/Documentos*), imágenes (*/home/maria/Imágenes*), música (*/home/maria/Música*), etc.
- **Personalización del entorno:** Dentro de */home/maria* existen archivos ocultos (que empiezan por un punto) que controlan la configuración del entorno de Maria, como *.bashrc* (configura la terminal) o *.config* (guarda las preferencias de las aplicaciones).

2. /etc:

- **Configuración de red:** El archivo */etc/network/interfaces* define las interfaces de red del sistema, como la dirección IP, la máscara de red y la puerta de enlace.
- **Gestión de usuarios:** El archivo */etc/passwd* contiene información sobre los usuarios del sistema, como su nombre de usuario, ID de usuario y directorio personal.
- **Configuración del sistema:** El archivo */etc/hostname* define el nombre del equipo.

3. /usr:

- **Instalación de software:** Al instalar nuevo programa, sus archivos se suelen ubicar en */usr/bin* (ejecutables), */usr/lib* (bibliotecas) y */usr/share* (documentación y otros recursos).
- **Entorno de desarrollo:** */usr/include* contiene los archivos de cabecera necesarios para compilar programas en C/C++.

4. /var:

- **Logs del sistema:** El directorio */var/log* almacena los archivos de registro del sistema y de las aplicaciones, que son útiles para diagnosticar problemas.
- **Correo electrónico:** */var/mail* almacena los correos electrónicos de los usuarios del sistema.

- **Bases de datos:** `/var/lib/mysql` almacena los datos de la base de datos MySQL.

5. `/dev`:

- **Acceder a un disco duro:** `/dev/sda` representa el primer disco duro del sistema. `/dev/sda1` sería la primera partición de ese disco.
- **Utilizar una cámara web:** `/dev/video0` suele representar la primera cámara web conectada al sistema.

6. `/proc`:

- **Monitorizar el rendimiento:** `/proc/cpuinfo` proporciona información sobre el procesador, y `/proc/meminfo` muestra el uso de la memoria.
- **Ver los procesos en ejecución:** `/proc/[PID]` (donde [PID] es el ID del proceso) contiene información sobre un proceso específico.

7. `/tmp`:

- **Almacenamiento temporal:** Un editor de imágenes podría usar `/tmp` para guardar archivos temporales mientras se edita una imagen.
- **Archivos descargados:** Un navegador web podría usar `/tmp` para almacenar archivos descargados temporalmente.

Características Principales:

- **Jerarquía:** La organización jerárquica facilita la navegación, la administración y la comprensión de la estructura de archivos.
- **Estandarización:** La mayoría de las distribuciones Linux adhieren al estándar Filesystem Hierarchy Standard (FHS), lo que promueve la consistencia entre diferentes sistemas.
- **Seguridad:** El sistema de permisos de archivos de Linux permite un control granular del acceso a los archivos y directorios, protegiendo la información sensible.

Distinción entre mayúsculas y minúsculas:

A diferencia de Windows, **Linux distingue entre mayúsculas y minúsculas** en los nombres de archivo y directorios. Esto significa que "MiArchivo.txt", "miarchivo.txt" y "MIARCHIVO.txt" son considerados como archivos diferentes.

Nombres de archivo y extensiones:

Al igual que Windows, Linux utiliza nombres de archivo y extensiones. Sin embargo, las extensiones en Linux no son tan importantes como en Windows. Linux se basa en otros métodos, como el comando `file`, para determinar el tipo de archivo. Aunque se utilizan extensiones para conveniencia del usuario y para asociar archivos con aplicaciones, el sistema no depende de ellas para la funcionalidad.

Permisos de usuario

La capacidad de acceder o interactuar con un recurso depende del usuario que estemos utilizando. En este contexto, los archivos y directorios (equivalentes a las "carpetas" en Windows) son considerados recursos, y el nivel de acceso varía según el usuario. Por ejemplo, el usuario root (similar al "administrador" en Windows) generalmente tiene permiso para leer y modificar cualquier archivo en la estructura de directorios. Sin embargo, si iniciamos sesión con otro usuario, algunos archivos y directorios podrían estar restringidos: solo podrán leerse o podrían ser completamente inaccesibles. En Linux, la gestión de usuarios tiene una importancia mayor que en Windows, y los permisos asociados a cada usuario sobre archivos y directorios son una parte fundamental de su seguridad y robustez. Por esta razón, el manejo de permisos es un aspecto con el que se trabaja constantemente en este sistema operativo.

Tipos de sistemas de archivos - Linux

Tipo	Definición	Características
Ext2	Sistema de archivos antiguo, pero estable y confiable	No admite journaling, lo que puede provocar la pérdida de datos en caso de un apagado inesperado.
Ext3	Sistema de archivos con journaling para mejorar la confiabilidad	Admite journaling, lo que reduce el riesgo de pérdida de datos en caso de un apagado inesperado.
Ext4	Sistema de archivos ampliamente utilizado y compatible con funciones avanzadas	Admite journaling, unidades y archivos de gran tamaño, y ofrece funciones avanzadas como asignación retrasada y desfragmentación en línea.
Btrfs	Sistema de archivos avanzado con funciones de copia de seguridad y instantáneas integradas	Admite instantáneas, subvolumenes y copias de seguridad integradas, lo que lo hace adecuado para el almacenamiento de datos críticos.
XFS	Sistema de archivos de alto rendimiento diseñado para el almacenamiento de datos a gran escala	Admite journaling y es altamente escalable, lo que lo hace adecuado para servidores y sistemas de archivos de gran tamaño.
ZFS	Sistema de archivos avanzado con funciones de integridad de datos y almacenamiento en caché	Admite la suma de comprobación de datos para la integridad de los datos, el almacenamiento en caché adaptable y la compresión de datos en línea.