6. Actividades Administrativas Básicas

6.1 Gestión de procesos

Un **proceso** no es más que una instancia de un programa en ejecución. Imagina que el programa (en el disco duro) es una receta de cocina, y el proceso es "estar cocinando esa receta" en este momento.

6.1.1 Conceptos Fundamentales

El **Planificador (Scheduler)** del Kernel es el "jefe de cocina". Decide qué proceso entra a la CPU y cuánto tiempo se queda.

- **Proceso vs. Hilo (Thread):**
  - **Proceso:** Es pesado. Tiene su propio espacio de memoria aislado. Si uno falla, los demás suelen seguir vivos.
  - **Hilo (Subproceso):** Es ligero. Viven *dentro* de un proceso y comparten memoria y recursos. Si un hilo corrompe la memoria, puede tumbar todo el proceso.
- **Afinidad de Núcleo:** Mover un proceso de un núcleo (Core A) a otro (Core B) es costoso ("cache miss"). El sistema intenta evitarlo.

6.1.2 Ciclo de Vida y Estados

Los procesos no solo están "ejecutándose" o "parados". Tienen un ciclo de vida complejo.

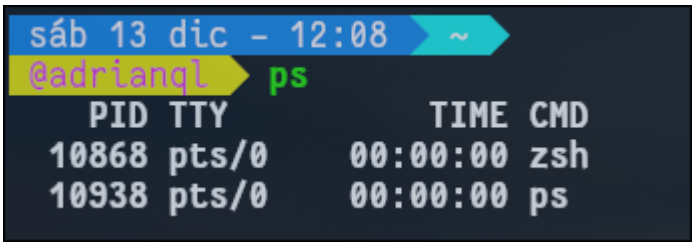
Código	Estado	Significado para el Admin
R	**Running**	Está en la CPU o en la cola listo para entrar ya.
S	**Sleep (Interruptible)**	Durmiendo. Espera algo trivial (que teclees algo, un temporizador).
D	**Disk Sleep (Uninterruptible)**	**Peligroso.** Espera al Hardware (Disco/Red). No se puede matar con `kill -9` hasta que el hardware responda.
T	**Stopped**	Pausado manualmente (Ctrl+Z o señal SIGSTOP).
Z	**Zombie**	Muerto viviente. El proceso terminó, pero su proceso "padre" no ha leído su estado de salida. No consumen RAM ni CPU, solo un hueco en la tabla.

6.1.3 Monitorización: "Ver qué pasa"

Herramientas Estáticas (`ps`, `pstree`)

`ps` toma una "foto fija" del momento actual.

Sin opciones, `ps` sólo muestra los procesos lanzados desde el terminal actual y con el mismo `EUID` que el usuario que lo lanzó

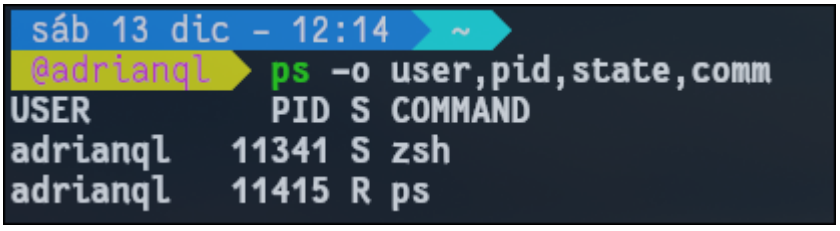


Sintaxis Clave (Trucos):

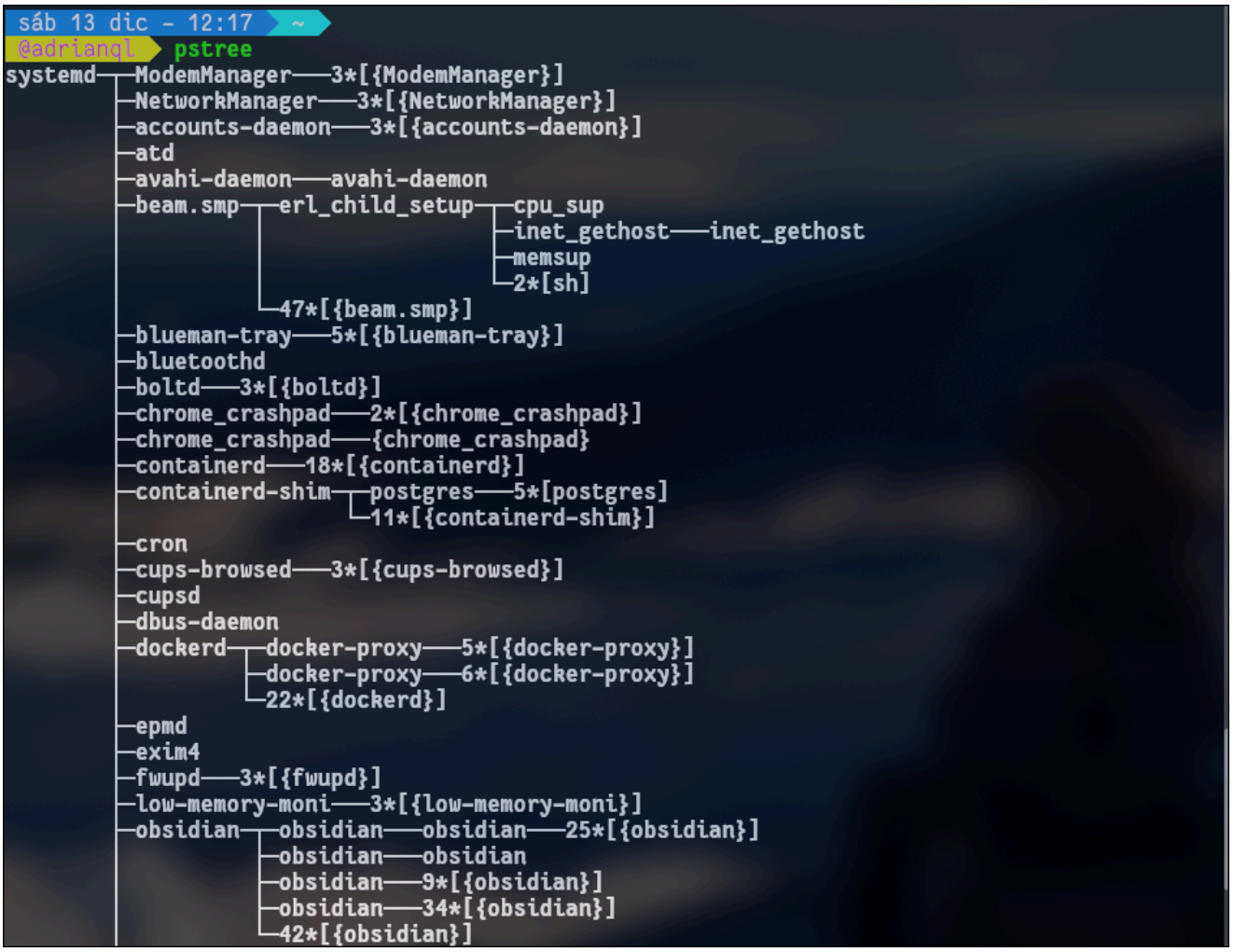
- **Estilo UNIX (con guion):** `ps -ef` → Muestra **todo** con detalles (formato estándar).
- **Estilo BSD (sin guion):** `ps aux` → Muestra **todo** incluyendo consumo de CPU/MEM y procesos sin terminal.
- **Personalizado:** `ps -eo pid,user,cmd --sort -%mem` (Muestra PID, usuario y comando ordenado por consumo de RAM).

Algunas opciones:

- `-e`: muestra todos los procesos
- `-u usuario`: muestra los procesos de un usuario
- `-o formato`: permite definir el formato de salida, por ejemplo



`pstree`: Muestra la jerarquía. Fundamental para ver quién es el padre de quién (y entender por qué si matas al padre, mueren los hijos).



Herramientas Dinámicas (`top`)

`top` es un monitor en tiempo real.

- **Load Average (Carga media):** Números clave en la cabecera (1min, 5min, 15min).
  - *Regla de oro:* Si la carga es mayor al número de núcleos (CPUs) que tienes, hay atasco.

```
top - 12:18:08 up  3:39,  1 user,  load average: 0,67, 1,07, 1,07
Tareas: 385 total,   1 ejecutar,  384 hibernar,    0 detener,    0 zombie
%Cpu(s):  1,3 us,  0,3 sy,  0,0 ni, 97,5 id,  0,9 wa,  0,0 hi,  0,0 si,  0,0 st
MiB Mem :  15680,8 total,   7846,9 libre,   4969,5 usado,   4213,1 búf/caché
MiB Intercambio:  16068,0 total,  16068,0 libre,      0,0 usado.  10711,3 dispon Mem

    PID USUARIO   PR  NI    VIRT    RES    SHR S  %CPU  %MEM     HORA+ ORDEN
   2644 adrianql  20   0 1266340 148640 105084 S  12,3   0,9  11:32.67 Hyprland
   4103 adrianql  20   0 1396,1g 586328 148752 S   4,3   3,7  54:06.56 spotify
  11680 adrianql  20   0   19936  14892  13940 S   3,6   0,1   0:00.23 slurp
   3194 adrianql  20   0   33,1g 239832 134036 S   1,0   1,5   3:48.38 brave
   1605 rabbitmq  20   0 4269420 129832  44924 S   0,7   0,8   0:48.95 beam.smp
   2731 adrianql  20   0  585764  42856  32868 S   0,7   0,3   0:02.42 nm-applet
   2743 adrianql  20   0 1234984  65348  49844 S   0,7   0,4   1:37.24 waybar
   2917 adrianql  20   0  515168  48468  28824 S   0,7   0,3   0:14.33 blueman-tray
   3959 adrianql  20   0 5319288 463668 244996 S   0,7   2,9   4:58.18 spotify
   8344 adrianql  20   0 1392,5g 192948 125516 S   0,7   1,2   0:52.65 brave
   8666 root       0 -20       0      0      0 I   0,7   0,0   0:02.38 kworker/u65:3-i915_fl+
  11670 adrianql  20   0   10576   6000   3744 R   0,7   0,0   0:00.06 top
    697 systemd+  20   0   16608   7332   6264 S   0,3   0,0   0:04.75 systemd-oomd
    801 root     -51   0       0      0      0 S   0,3   0,0   0:06.43 irq/195-iwlwifi:defau+
   3270 adrianql  20   0 1394,1g 227272 130856 S   0,3   1,4   0:17.57 brave
      1 root      20   0   25340  15752  10988 S   0,0   0,1   0:02.23 systemd
      2 root      20   0       0      0      0 S   0,0   0,0   0:00.03 kthreadd
      3 root      20   0       0      0      0 S   0,0   0,0   0:00.00 pool_workqueue_release
      4 root       0 -20       0      0      0 I   0,0   0,0   0:00.00 kworker/R-rcu_gp
      5 root       0 -20       0      0      0 I   0,0   0,0   0:00.00 kworker/R-sync_wq
      6 root       0 -20       0      0      0 I   0,0   0,0   0:00.00 kworker/R-kvfree_rcu_+
```

Debug avanzado: strace

Si un proceso falla y no sabes por qué, strace -p PID te muestra las "tripas": todas las llamadas que el proceso le hace al Kernel (abrir archivos, leer memoria, etc.).

```
 sáb 13 dic - 12:18  ~
@adrianql  strace top
execve("/usr/bin/top", ["top"], 0x7ffe08c3f0a0 /* 61 vars */) = 0
brk(NULL)                               = 0x56499bc5c000
mmap(NULL, 8192, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|MAP_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f77d16ea000
access("/etc/ld.so.preload", R_OK)      = -1 ENOENT (No existe el fichero o el directorio)
openat(AT_FDCWD, "/etc/ld.so.cache", O_RDONLY|O_CLOEXEC) = 3
fstat(3, {st_mode=S_IFREG|0644, st_size=146855, ...}) = 0
mmap(NULL, 146855, PROT_READ, MAP_PRIVATE, 3, 0) = 0x7f77d16c6000
close(3)                                = 0
openat(AT_FDCWD, "/lib/x86_64-linux-gnu/libproc2.so.0", O_RDONLY|O_CLOEXEC) = 3
read(3, "\177ELF\2\1\1\0\0\0\0\0\0\0\0\0\3\0>\0\1\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0"..., 832) = 832
fstat(3, {st_mode=S_IFREG|0644, st_size=207368, ...}) = 0
mmap(NULL, 205256, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7f77d1693000
mmap(0x7f77d16a0000, 86016, PROT_READ|PROT_EXEC, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0xd00
0) = 0x7f77d16a0000
mmap(0x7f77d16b5000, 40960, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x22000) = 0x7f
77d16b5000
mmap(0x7f77d16bf000, 28672, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x2c
000) = 0x7f77d16bf000
close(3)                                = 0
openat(AT_FDCWD, "/lib/x86_64-linux-gnu/libtinfo.so.6", O_RDONLY|O_CLOEXEC) = 3
read(3, "\177ELF\2\1\1\0\0\0\0\0\0\0\0\0\3\0>\0\1\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0"..., 832) = 832
fstat(3, {st_mode=S_IFREG|0644, st_size=220464, ...}) = 0
```

6.1.4 Control y Señales: "Mandar órdenes"

No "matamos" procesos, les enviamos **señales**. El proceso recibe la señal y decide qué hacer (salvo con SIGKILL).

`kill -l` lista el conjunto de señales

ID	Nombre	Atajo Teclado	¿Qué hace?	Descripción
15	**SIGTERM**	`kill PID`	"Termina, por favor"	**Recomendada.** Permite al proceso guardar datos y cerrar ficheros antes de salir.
9	**SIGKILL**	`kill -9 PID`	"¡MUERE!"	**Brutal.** El Kernel arranca el proceso de la CPU. Puede corromper datos.
2	**SIGINT**	`Ctrl + C`	Interrumpir	Cancela el comando actual en terminal.
1	**SIGHUP**	-	Recargar	Se usa para reiniciar *daemons* y que relean su configuración sin detenerse.
20	**SIGTSTP**	`Ctrl + Z`	Pausa	Detiene el proceso y lo deja en segundo plano (estado T).

Comandos de Envío

- `kill [señal] PID`: Envía señal a un ID específico.
- `pkill nombre`: Mata procesos buscando por nombre (ej: `pkill firefox`).
- `killall nombre`: Mata *todos* los procesos con ese nombre exacto.

ⓘ Info

Con `pgrep` buscamos en la lista de procesos para localizar el PID a partir del nombre (similar a `ps | grep`)

```
pgrep sshd # devuelve el PID del proceso sshd de root
```

`exec` ejecuta un comando reemplazado al shell desde el que se lanza. Por ejemplo si te tiras en la terminal un `exec ls` tu terminal va a morir, porque se va a convertir en un `ls`.

- **Situación inicial:** Estás sentado. El **Camarero** (tu Shell, digamos `bash`) está esperando una orden.
- **La Orden:** Tú le dices: `exec ls`.
  - Traducido: *"Camarero, quiero que dejes de ser camarero y te transformes en el comando 'Listar Archivos'"*.
- **La Transformación:** El Camarero **desaparece**. En su lugar, aparece el programa `ls` (que es muy simple y rápido).
- **OJO:** Ya no hay Camarero. Solo está `ls`.

1. Ejecución normal (sin `exec`): Tú le pides un café al Camarero.

- El Camarero (Shell) llama a un Ayudante (Proceso hijo).
- El Ayudante va a por el café.

- El Camarero se queda esperando en tu mesa hasta que el Ayudante vuelve.
- **Resultado:** Tienes al Camarero Y al Ayudante ocupados. Cuando el ayudante acaba, el Camarero sigue ahí para pedirle otra cosa.

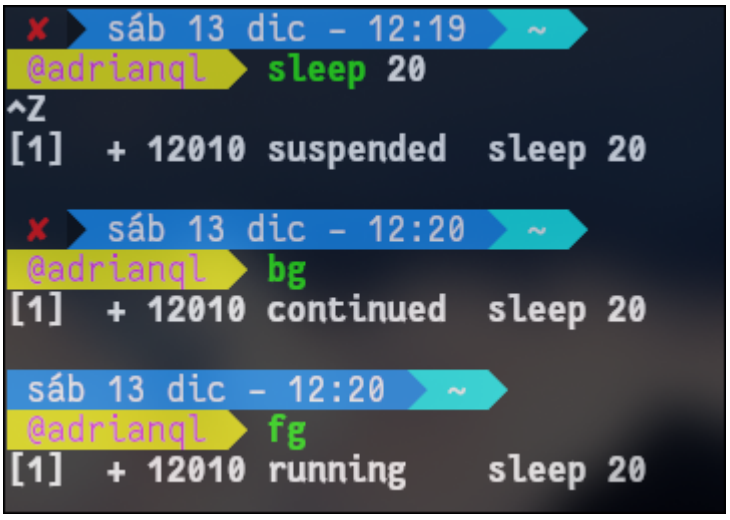
2. Ejecución con `exec` (El suicidio del camarero): Tú usas `exec`. Le dices al Camarero: *"Conviértete en una Cafetera"*.

- El Camarero se quita el uniforme, desaparece y **se transforma** en la Cafetera.
- Ya no hay Camarero. Solo hay Cafetera.
- La Cafetera hace el café.
- Cuando el café está listo y la Cafetera se apaga... **¿quién te atiende?** ¡Nadie! El Camarero desapareció para convertirse en Cafetera.
- Por eso, se cierra la ventana. Se acabó el servicio.

Segundo Plano (Background)

Ideal para scripts largos o tareas que no quieres esperar.

1. Lanzas con `&`: `backup.sh &`
2. Si ya lanzaste, pausas con `Ctrl+Z` y mandas al fondo con `bg`.
3. Recuperas al frente con `fg`.
4. `nohup`: Vital si vas a cerrar la terminal y no quieres que el proceso muera (inmune a SIGHUP).



El comando `jobs` permite ver la lista de comandos en background lanzados desde el shell, así como su estado (`fg` y `bg` pueden actuar sobre uno de los jobs identificándolo por su número).

6.1.5 Prioridades: `nice` y `renice`

Linux es "democrático" pero permite favoritismos.

- **Rango:** De **-20** (Máxima prioridad / "Egoísta") a **+19** (Mínima prioridad / "Amable").
- **Por defecto:** Los procesos nacen con **0**.

Comando	Uso	¿Quién puede usarlo?
`nice`	Al arrancar: `nice -n -5 comando`	Solo Root puede poner valores negativos (prioridad alta).
`renice`	Ya ejecutándose: `renice 10 -p PID`	Usuarios normales solo pueden *bajar* prioridad (hacerse más *nice*).

> **Info**
>
> `ulimit` El comando interno de bash ulimit permite controlar los recursos de los que dispone un proceso arrancado por el shell. `ulimit [opciones] [limite]` 2

6.1.6 Recursos y el Sistema `/proc`

`/proc` y `/sys` (Sistemas de Archivos Virtuales)

No están en el disco duro, están en la **RAM**. Son la ventana para ver los datos del Kernel en vivo.

- `/proc/cpuinfo`: Qué procesador tienes.
- `/proc/meminfo`: Cuánta RAM hay libre.
- `/proc/1234/`: Directorio con toda la info del proceso con PID 1234 (sus ficheros abiertos `fd`, su memoria `maps`).

Análisis de Rendimiento (Cheatsheet)

1. **¿Cuánto lleva encendido?** → `uptime` (mira el *load average*).
2. **¿Quién consume RAM/CPU?** → `top` (o `htop` si está instalado).
3. **¿Tengo memoria libre?** → `free -h` (Mira la columna *available*, no solo *free*).
4. **¿Qué hacen los usuarios?** → `w`.

6.2 Gestión del sistema de ficheros

En UNIX/Linux, la filosofía base es que **todo objeto es un fichero**. Esto incluye desde documentos de texto hasta dispositivos de hardware (donde leer datos es recibir input y escribir órdenes es enviar output).

Tenemos múltiples comandos para trabajar con ficheros y directorios: `ls, rm, cp, mv, mkdir, rmdir, touch, etc.`

6.2.1 Tipos de ficheros y operaciones

El sistema define siete tipos distintos. Se pueden identificar usando el comando `file` o mirando el primer carácter de `ls -l`.

Tipo	Carácter (ls -l)	Descripción	Creación / Borrado
Ficheros Regulares	`-`	Archivos usuales (texto, binarios, imágenes).	`touch`, `cp`, `vi` / `rm`
Directorios	`d`	Contenedores de referencias a otros ficheros.	`mkdir` / `rmdir`, `rm -r`
Enlaces Simbólicos	`l`	Punteros a otros ficheros (accesos directos).	`ln -s` / `rm`
Dispositivos Caracteres	`c`	Hardware con E/S byte a byte (ej. teclado).	`mknod` / `rm`

Tipo	Carácter (ls -l)	Descripción	Creación / Borrado
Dispositivos Bloques	`b`	Hardware con E/S por bloques (ej. discos).	`mknod` / `rm`
Tuberías (Named Pipes)	`p`	Comunicación entre procesos (FIFO).	`mknod` / `rm`
Sockets	`s`	Comunicación de procesos en red.	`socket()` / `rm`

Nota: El comando `file [nombre_fichero]` analiza el contenido para determinar qué es (ej. PDF, ASCII, PNG).

6.2.2 Gestión de Enlaces

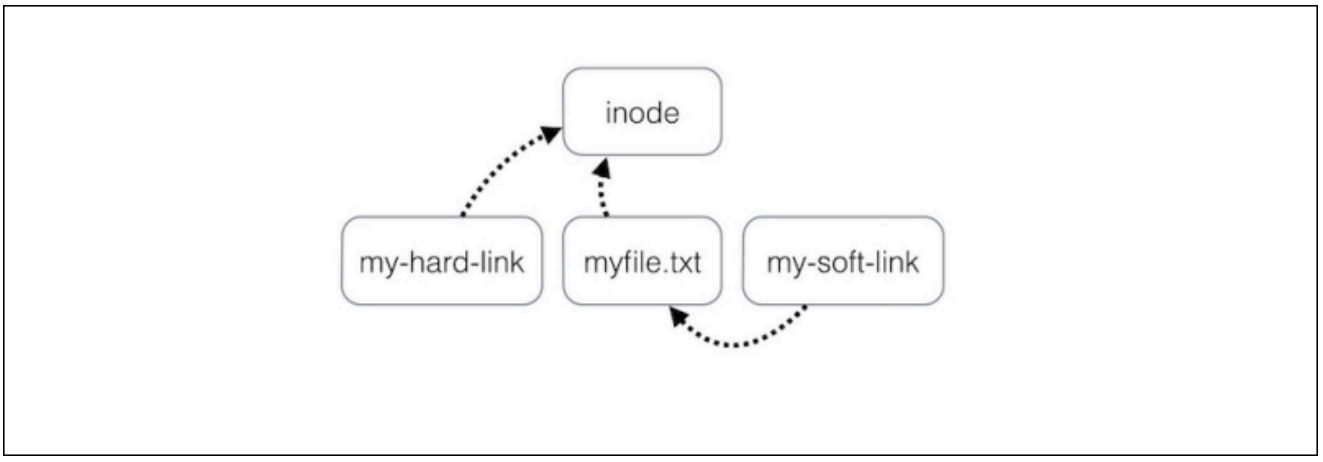
Los enlaces permiten acceder a un mismo contenido con diferentes nombres. Se gestionan con el comando `ln`.

Enlaces Duros (Hard Links)

- **Concepto:** Es un nombre adicional para el **mismo inodo** (referencia física en disco).
- **Características:**
  - Todos los enlaces duros son el fichero original.
  - El fichero no se borra hasta eliminar **todos** sus enlaces.
  - No pueden cruzar particiones (deben estar en el mismo sistema de ficheros).
- **Comando:** `ln destino nombre_enlace`

Enlaces Simbólicos (Soft Links)

- **Concepto:** Un fichero pequeño que contiene la **ruta** hacia otro fichero.
- **Características:**
  - Si se borra el original, el enlace queda "roto" (apunta a nada).
  - Pueden apuntar a ficheros en otras particiones.
- **Comando:** `ln -s destino nombre_enlace`



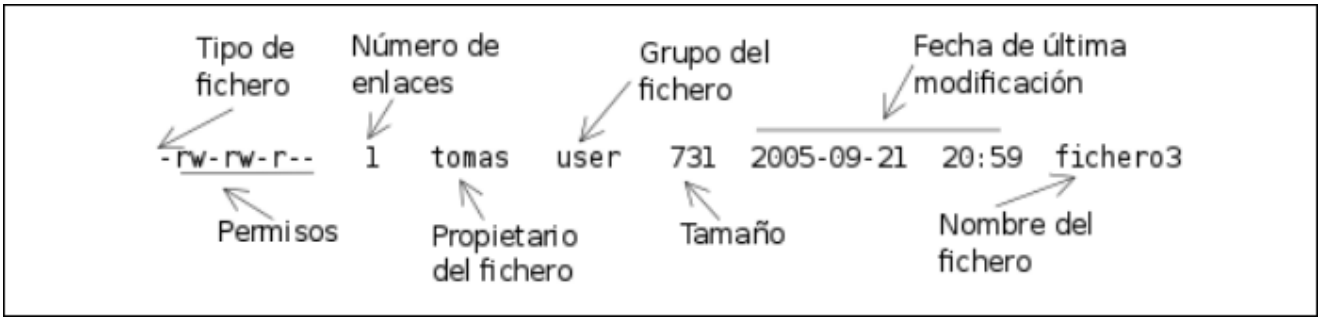
6.2.3 Atributos de un Fichero

Toda la metainformación se puede consultar con `ls -l`.

Estructura de `ls -l`

Ejemplo: `-rw--r--r-- 2 luis luis 12 Sep 22 20:19 fichero`

1. **Tipo:** 1er carácter (`-`, `d`, `l`...).
2. **Permisos:** Siguientes 9 caracteres (ej. `rw-r--r--`).
3. **Enlaces:** Número de enlaces duros (o subdirectorios si es un dir).
4. **Usuario:** Propietario (`u`).
5. **Grupo:** Grupo propietario (`g`).
6. **Tamaño:** En bytes (usar `ls -lh` para verlo en KB/MB).
7. **Fecha:** Última modificación (`mtime`).
8. **Nombre:** Hasta 255 caracteres (evitar espacios y especiales).



Tipos de Fechas (Timestamps)

Linux guarda tres marcas de tiempo para cada fichero:

- **mtime:** Modificación del contenido (por defecto en `ls -l`).
- **atime:** Último acceso/lectura (`ls -l --time=atime`).
- **ctime:** Cambio de estado o metadatos, como permisos (`ls -l --time=ctime`).

6.2.4 Permisos y Seguridad

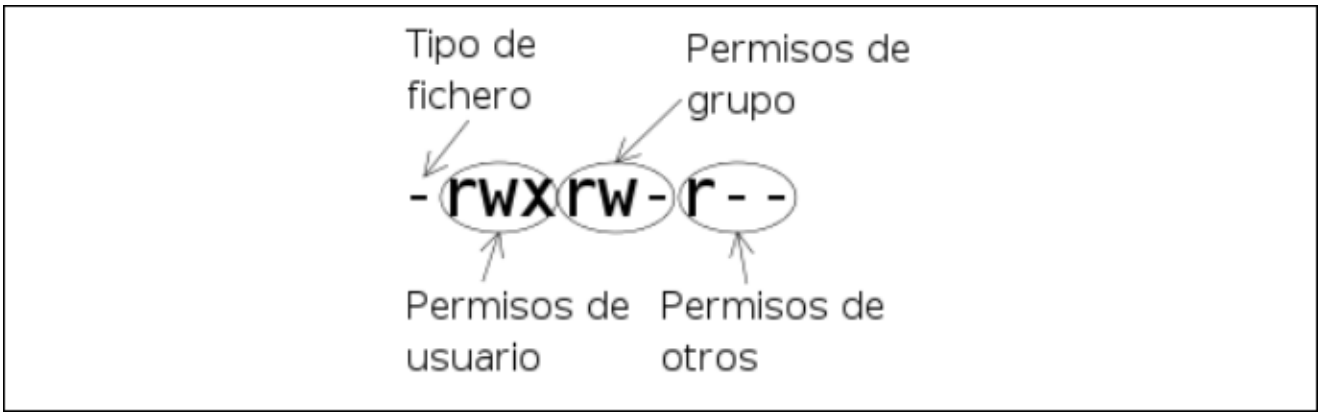
Operaciones Básicas (r, w, x)

El efecto de los permisos cambia si se aplica a un fichero o a un directorio:

Permiso	En Fichero	En Directorio
Lectura (r)	Abrir y leer contenido.	Listar contenido (`ls`).
Escritura (w)	Modificar o truncar contenido.	Crear, borrar o renombrar ficheros dentro.
Ejecución (x)	Ejecutar como programa/script.	Entrar en el directorio (`cd`).

Categorías de Usuarios

- **User (u) - El Dueño:**
  - Es el **propietario** del fichero. Generalmente, es quien lo creó.
  - *Analogía:* Es tu diario personal. Tú decides quién lo lee.
- **Group (g) - El Equipo:**
  - Es un conjunto de usuarios que comparten permisos. Si perteneces al grupo "Contabilidad", podrás ver los archivos de ese grupo.
  - *Analogía:* Una pizarra en la sala de reuniones de tu departamento. Tú y tus compañeros de equipo pueden escribir, pero los de otros departamentos no.
- **Others (o) - El Resto del Mundo:**
  - Cualquier usuario que **no** seas tú (el dueño) y que **no** pertenezca al grupo del archivo.
  - *Analogía:* Gente que pasa por la calle frente a la oficina. Quizás puedan mirar por la ventana (leer), pero no entrar (ejecutar) ni reordenar los muebles (escribir).



Modificación de Permisos: `chmod`

Solo el propietario o `root` pueden cambiarlos.

Modo Simbólico Formato: `quien` `operacion` `permiso`

- *Quien:* `u`, `g`, `o`, `a` (all).
- *Op:* `+` (añadir), `-` (quitar), `=` (fijar).
- *Ejemplo:* `chmod u+x archivo` (añade ejecución al dueño).

Modo Numérico (Octal) Se suma el valor de los permisos deseados:

- `r` = 4
- `w` = 2
- `x` = 1
- `h` = 0
- *Ejemplo:* `chmod 750 archivo`
  - Usuario (7): 4+2+1 (rwx)

- Grupo (5): 4+1 (r-x)
- Otros (0): ---

Permisos Especiales

Afectan a la ejecución y seguridad del sistema.

Linux no le importan los nombres como "Juan" o "María"; solo entiende de números.

- **UID (User ID):** Es el número de identificación único de un usuario.
  - El usuario **root** (superadministrador) siempre tiene el UID `0`.
  - Los usuarios normales suelen empezar desde el `1000`.
- **GID (Group ID):** Es el número de identificación del grupo.

Ejemplo: Cuando haces un `ls -l`, tú ves `luis`, pero el sistema internamente está chequeando el número `1001`.

Permiso	Letra	Valor Octal	Descripción
SetUID	`s` (en user)	4000	El proceso se ejecuta con los permisos del **propietario** del fichero (ej. `passwd`).
SetGID	`s` (en group)	2000	El proceso se ejecuta con los permisos del **grupo** del fichero.
Sticky Bit	`t`	1000	Usado en directorios (ej. `/tmp`). Solo el dueño del archivo o del directorio puede borrar un fichero dentro.

- **Fijar:** `chmod u+s file`, `chmod g+s file`, `chmod +t dir`.

> ⓘ **Info**
>
> **Identificadores Reales vs. Efectivos (RUID vs. EUID)**
> Aquí es donde entra la "magia" de los permisos en procesos. Cuando ejecutas un programa, este tiene una "identidad".
>
> - **UID Real (RUID):** Es **quién eres realmente**. Es el ID del usuario que lanzó el proceso (tú logueado en la terminal).
> - **UID Efectivo (EUID):** Es **con qué permisos estás actuando** en ese momento preciso. Determina qué puedes hacer.
>
> **La Analogía del Actor**
>
> - **Real:** Eres el actor (Juan).
> - **Efectivo:** Te pones un uniforme de Policía para una escena. Mientras llevas el uniforme (Efectivo), la gente te trata como policía y tienes "permisos" de

> policía, aunque en realidad sigues siendo Juan.
>
> **El caso práctico: Cambiar tu contraseña**
> El fichero donde se guardan las contraseñas (`/etc/shadow`) solo puede ser modificado por **root**. Tú (usuario normal) no tienes permiso. ¿Cómo cambias tu contraseña entonces usando el comando `passwd`?
>
> 1. Lanzas el comando `passwd`.
> 2. **RUID:** Eres tú (usuario normal).
> 3. **Efectivo (EUID):** El comando tiene un permiso especial (**SetUID**) que hace que, momentáneamente, tu "uniforme" sea el de **root**.
> 4. Como tu ID *efectivo* es root, el sistema te deja escribir en el fichero protegido.
> 5. Al terminar, el proceso muere y tú sigues siendo un usuario normal.

Cambio de Propiedad

- `chown usuario fichero`: Cambia el propietario.
- `chgrp grupo fichero`: Cambia el grupo.
- `chown usuario:grupo fichero`: Cambia ambos a la vez.

6.2.5 Localización de ficheros

El comando `find`

Buscan en tiempo real recorriendo el árbol de directorios. **Sintaxis:** `find [ruta] [expresión]`

Criterios de búsqueda comunes:

- `-name "patron"`: Por nombre (usar comillas).
- `-type [f/d/l...]`: Por tipo de fichero.
- `-user / -group`: Por propietario.
- `-size [+n/-n]`: Por tamaño (`k`, `M`, `G`).
- `-mtime [+n/-n]`: Por días de modificación.
- `-perm`: Por permisos.

Acciones y Operadores:

- `-exec comando {} \;`: Ejecuta un comando sobre cada resultado (`{}` es el fichero).
- Operadores lógicos: `-o` (OR), `!` (NOT), `-a` (AND implícito).

Ejemplos:
A. Buscar por nombre (ignorando mayúsculas/minúsculas): Imagina que perdiste un informe, pero no sabes si lo guardaste como `Informe.txt`, `informe.pdf`, etc.

```shell
find /home/luis -iname "informe*"
```

> **Explicación:** Busca en la carpeta de luis cualquier fichero que empiece por "informe" (la `i` de `iname` hace que le de igual mayúsculas o minúsculas).

B. Buscar "ficheros fantasma" (muy pesados): Quieres limpiar el disco y buscas archivos de más de 100 Megas.

```shell
find / -size +100M
```

> **Explicación:** Busca en todo el sistema (`/`) ficheros con tamaño mayor (`+`) a 100 MB.

C. Buscar por usuario y borrarlos (Cuidado con este): Un empleado llamado "pepe" se fue y quieres buscar todos sus archivos temporales en `/tmp` y borrarlos automáticamente.

```shell
find /tmp -user pepe -exec rm {} \;
```

> **Explicación:**
>
> - Busca en `/tmp`.
> - Criterio: pertenecen al usuario `pepe`.
> - Acción: `-exec` ejecuta el comando `rm` (borrar).
> - `{}`: Linux sustituye estos corchetes por el nombre de cada archivo que encuentra.

D. Buscar ficheros modificados recientemente: ¿Qué ficheros se modificaron en los últimos 2 días en la carpeta `/etc`? (Útil para saber si un virus o una actualización tocó algo).

```shell
find /etc -mtime -2
```

> **Explicación:** Busca en configuración (`/etc`) por tiempo de modificación (`mtime`) de menos de 2 días (`-2`).

Otros comandos de búsqueda

- `which`: Busca ejecutables en las rutas del `$PATH`.

- `whereis`: Busca binarios, fuentes y páginas de manual.
- `locate`: Búsqueda instantánea usando una base de datos indexada (requiere actualización previa).

6.3 Gestión de Discos y Particiones

6.1.1 Particiones y Sistemas de Ficheros

Para añadir un nuevo disco a un sistema Linux ya instalado, el proceso obligatorio sigue siempre estos tres pasos secuenciales:

1. **Particionamiento:** Dividir el disco físico en secciones lógicas (`fdisk`)
2. **Creación del Sistema de Ficheros (Formateo):** Organizar los datos dentro de la partición (`mkfs`).
3. **Montado:** Conectar esa partición al árbol de directorios para poder usarla (`mount`)

Paso 1: Creación de Particiones

Antes de guardar datos, debemos definir las fronteras del disco.

Identificación de Dispositivos. Los discos se encuentran en el directorio `/dev/`.

- **SATA/SCSI/USB:** `/dev/sdX` (ej. `/dev/sda` es el disco 1, `/dev/sdb` el disco 2).
- **NVMe:** `/dev/nvmeX` (discos SSD modernos).

Herramientas de Particionamiento
El **comando** `fdisk` es la herramienta clásica. Requiere permisos de administrador (`root`).

- **Sintaxis:** `fdisk [opciones] dispositivo`
- **Opción clave:** `-l` (lista la tabla de particiones actual)
  - *Ejemplo:* `fdisk -l /dev/sdb` (muestra particiones sdb1, sdb2...).

> Si no se le pone opciones abre un menú interactivo para poder borrar, crear, listar, etc.

El **comando** `parted`, que es una herramienta de GNU más avanzada. Permite:

- Crear y borrar particiones
- **Redimensionar** (cambiar tamaño)
- Copiar y comprobar particiones

> 🖊 **Lección de historia for fri**
>
> Imagina que **Unix** es el **latín** de los sistemas operativos: es la "lengua madre" de la que derivan casi todos los modernos (Linux, macOS, Android, iOS...), excepto

Windows.

Unix nació a finales de los 60 en los **Bell Labs** (propiedad de la compañía telefónica AT&T). Sus creadores principales fueron **Ken Thompson** y **Dennis Ritchie** (quien también creó el lenguaje de programación **C**).

Hasta ese momento, cada ordenador tenía su propio sistema operativo incompatible. Unix trajo tres ideas:

1. **Multiusuario y Multitarea:** Varias personas podían usar la máquina a la vez.
2. **Portabilidad:** Estaba escrito en lenguaje C, así que se podía instalar en diferentes máquinas (no solo en una marca).
3. **La Filosofía Unix:** "Haz una cosa y hazla bien".
    - En lugar de programas gigantes, usa programas pequeños (`ls`, `cp`, `rm`) que se unen con tuberías (`|`).

Al principio, Unix se compartía libremente entre universidades. Pero cuando AT&T se dio cuenta de que tenía una mina de oro, **cerró el código**.

- **Unix se volvió "Software Propietario":**
- Costaba miles de dólares la licencia.
- No podías ver cómo estaba hecho (código cerrado).
- No podías modificarlo ni compartirlo con tu vecino.
- Empresas como HP, IBM y Sun Microsystems crearon sus propias versiones de Unix (HP-UX, AIX, Solaris), incompatibles entre sí.
  Aquí entra **Richard Stallman**. Él trabajaba en el MIT y estaba acostumbrado a la cultura de compartir código. Cuando vio que Unix y las empresas cerraban el software, se enfadó.

Decidió crear un sistema operativo que fuera:

1. **Técnicamente igual a Unix:** Porque Unix era bueno, estable y todos sabían usarlo (los mismos comandos `ls`, `cd`, `grep`...).
2. **Filosóficamente opuesto:** Totalmente libre y gratuito.
   El nombre lo dice todo: Llamó a su proyecto **GNU** = **G**NU's **N**ot **U**nix.
- *Traducción:* "Voy a hacer un sistema que funciona y se siente exactamente igual que Unix, pero **NO** tiene ni una sola línea de código de AT&T original, por lo que es legalmente libre".

Para visualizarlo mejor, imagina una receta de cocina secreta y famosa:

1. **Unix (La receta original):** Es una hamburguesa deliciosa, pero la receta es secreta, carísima y solo la venden en restaurantes de lujo (Servidores empresariales, Mainframes).

2. **GNU (El libro de cocina libre):** Stallman dijo: "Voy a escribir una receta que sepa igual que la hamburguesa Unix, pero la escribiré desde cero y regalaré el libro". GNU creó el pan, la lechuga, el tomate (las herramientas: compiladores, editores, bash).
3. **Linux (La carne):** A GNU le faltaba la pieza central (el Kernel). Linus Torvalds creó esa pieza en 1991.
   Aunque el Unix original "puro" casi ha desaparecido, su legado está dividido en dos familias:

Familia	Estado	Ejemplos
Unix Certificado (Descendientes directos)	Código cerrado, comercial, caro.	**macOS** (sí, el de Apple es un Unix certificado), **Solaris**, **AIX** (IBM), **HP-UX**.
Tipo Unix (Clones Libres)	Código abierto, imitan a Unix.	**GNU/Linux** (Ubuntu, Debian, RedHat, Android), **FreeBSD**.

Paso 2: Creación del sistema de Ficheros

Una vez creada la partición (ej. `/dev/sdb1`), está "cruda". Hay que darle una estructura (NTFS, EXT4, etc.) para guardar archivos.

El comando `mkfs` (Make FileSystem) es un "front-end" (interfaz) que llama a comandos específicos según el tipo deseado.

- **Sintaxis:** `mkfs.tipo [opciones] dispositivo`

Comando Específico	Sistema de Ficheros	Uso Habitual
`mkfs.ext4` (o ext2/3)	**Linux**	El estándar actual en Linux.
`mkfs.vfat` / `mkfs.exfat`	**Windows**	Compatibilidad con USBs/Windows.
`mkfs.ntfs`	**Windows**	Discos duros de Windows.

Caso Especial: La Partición Swap (Intercambio). La memoria Swap actúa como RAM virtual. No usa `mkfs` normal, tiene sus propios comandos.

- **Crear (Formatear):** `mkswap /dev/sdb2`, prepara la partición y asigna un UUID.
- **Activar:** `swapon /dev/sdb2`, hace que el sistema la empiece a usar
- **Verificar:** `swapon -s`, muestra el tamaño y prioridad de las swap activas

Paso Intermedio: Identificación Única (UUID)

En linux, los nombres `/dev/sda` pueden cambiar si cambias los cables de sitio. Para evitar errores usamos el **UUID** (Identificador Único Universal), que es como la "matrícula" fija de la partición.

- **Comando:** `blkid` (Block ID)
- **Uso:** muestra el UUID y el tipo de sistema de archivos
  - *Ejemplo:* `dev/sda1: UUID="b0f7f038..." TYPE="ext4"`

Paso 3: Montado (Mounting)

Para acceder a los datos, la partición debe "colgarse" (montarse) de un directorio existente.

Montaje Manual (`mount`/`unmount`):

- **Montar:** `mount [opciones] dispositivo directorio_destino`
  - *Ejemplo:* `mout /dev/sdb1 /home2`
- **Desmontar:** `unmount directorio`
  - *Ejemplo:* `unmount /home2`
- **Ver montados:** El fichero `/etc/mtab` contiene la lista en tiempo real de lo que está montado actualmente

> **Nota**
>
> Si montas un dispositivo sobre un directorio que ya existía, si el directorio tenía archivos, no los vas a ver porque este nuevo dispositivo montado los va a "eclipsar", pero no se van a borrar, una vez lo desmontes se volverán a ver.

Montaje Persistente (`etc/fstab`):
Para que los discos se monten solos al encender el PC, se configuran en este fichero.
Estructura de las columnas en `fstab`:

1. **File System:** Dispositivo (`/dev/sdb1`) o mejor su **UUID** (`UUID=...`).
2. **Mount Point:** Carpeta donde aparecerá (`/home`, `/`, `none` para swap).
3. **Tipo:** `ext4`, `swap`, `auto`.
4. **Opciones:** Reglas de montaje (separadas por comas).
   - `rw` / `ro`: Lectura-Escritura o Solo-Lectura.
   - `auto` / `noauto`: ¿Se monta al arrancar?
   - `user` / `nouser`: ¿Un usuario normal puede montarlo?
   - `defaults`: Equivale a `rw, suid, dev, exec, auto, nouser, async`.
5. **Dump:** (0 o 1) Para copias de seguridad antiguas (usualmente 0).
6. **Pass:** (0, 1, 2) Orden de chequeo de errores al inicio (0 = no chequear).

Si un directorio aparece listado en el fstab puede montarse sin especificar el dispositivo.

Mantenimiento y Monitorización

Una vez el sistema está funcionando, el administrador debe vigilar el espacio y la salud de los datos.

Espacio en Disco (`df` vs `du`): Es vital no confundirlos:

Comando	Significado	Qué mide	Opción Clave
`df`	**D**isk **F**ree	Muestra espacio libre/usado de **particiones montadas**.	`-h` (human readable: GB, MB).
`du`	**D**isk **U**sage	Muestra espacio ocupado por **archivos y carpetas**.	`-h` (human), `-s` (summary/resumen total).

- *Ejemplo* `df -h`: Veo que mi disco duro está al 90% de capacidad.
- *Ejemplo* `du -hs /home`: Veo cuánto pesa exactamente la carpeta de usuarios.

Salud del Sistema de Ficheros (`fsck`): Si el sistema se apaga mal, los ficheros pueden corromperse.

- **Comando:** `fsck.tipo [opciones] dispositivo`
  - *Ejemplos:* `fsck.ext4`, `fsck.vfat`.
- **Opción clave:** `-y` (Responde "Yes" a todas las reparaciones automáticamente).
- **Importante:** Nunca ejecutar `fsck` sobre una partición montada (podrías romper datos).

6.3.2 Sistemas de ficheros LVM

LVM es una capa de abstracción entre el disco físico y el sistema de ficheros. Rompe la rigidez de las particiones tradicionales.

Ventajas principales:

- **Flexibilidad:** Permite distribuir el espacio disponible sin depender de la ubicación física en el disco.
- **Redimensionado en caliente:** Puedes aumentar o reducir volúmenes sin apagar la máquina (especialmente útil en servidores).
- **Agregación de espacio:** Si añades un disco nuevo, puedes sumarlo a tu grupo y "estirar" tus particiones actuales para que ocupen ese nuevo espacio.

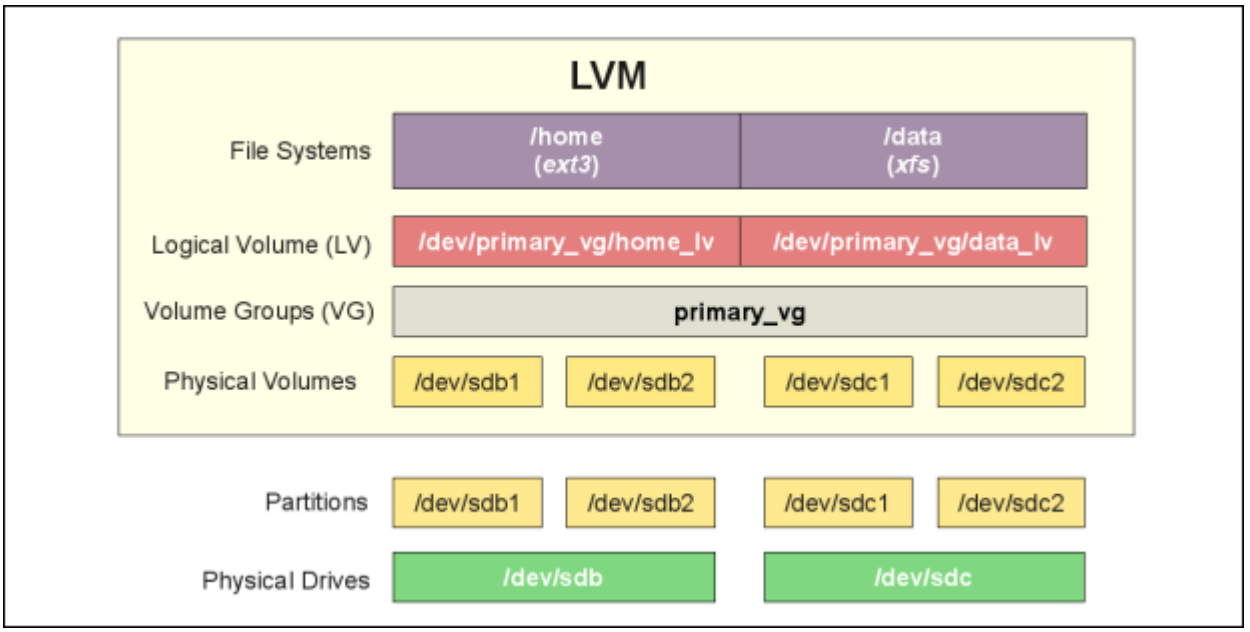
Arquitectura y Jerarquía LVM

LVM se organiza en capas, desde lo físico (abajo) hasta lo lógico (arriba).

Las Capas:

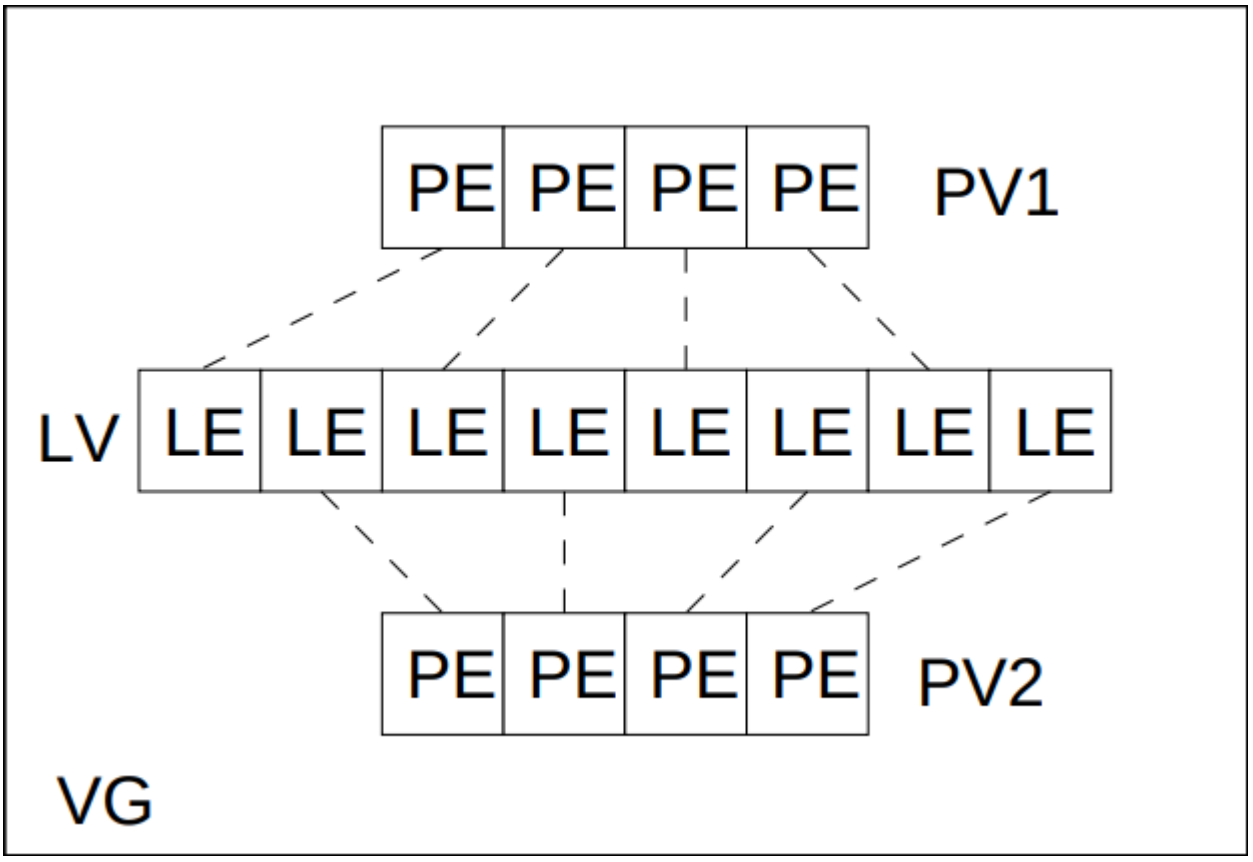
1. **Discos/Particiones Físicas:** El hardware real (ej. `/dev/sda1`, `/dev/sdb`).

2. **PV (Physical Volume - Volumen Físico):** Es la etiqueta que se le pone a una partición para decirle a Linux "esto será usado por LVM".
3. **VG (Volume Group - Grupo de Volúmenes):** Es una "bolsa de almacenamiento". Agrupa varios PVs en un solo gran almacén de espacio.
4. **LV (Logical Volume - Volumen Lógico):** Son las particiones virtuales que creamos sacando espacio de la "bolsa" (VG). Es el equivalente a `/dev/sda1` en el mundo clásico.
5. **Sistema de Ficheros:** Formateo final (`mkfs`) sobre el LV.



Unidades de Medida: LVM no trabaja bit a bit, sino en bloques:

- **PE (Physical Extent):** Unidad básica en la que se divide el Volumen Físico.
- **LE (Logical Extent):** Unidad básica del Volumen Lógico.
- **Relación:** Generalmente 1 LE = 1 PE.
- **Mapeado:** La forma en que los LE se guardan en los PE puede ser:
  - *Lineal:* Uno detrás de otro.
  - *Stripping:* Datos distribuidos (mayor rendimiento).
  - *Mirroring:* Espejo (redundancia).



Comandos de Gestión LVM

Los comandos siguen una lógica de nombres muy clara según la capa que gestionen: `pv...`, `vg...`, `lv...`.

Comandos de Información (Montorización): Para ver qué tenemos configurado.

Capa	Comando Detallado	Comando Resumido
Physical Volume	`pvdisplay`	`pvs`
Volume Group	`vgdisplay`	`vgs`
Logical Volume	`lvdisplay`	`lvs`

Comandos de Operación (Crear y Modificar):

- **Gestión de Volúmenes Físicos (PV):** Antes de nada, marcamos la partición para usarla
  - **Crear:** `pvcreate /dev/sdc1`
- **Gestión de Grupos de Volúmenes (VG):** Agrupamos los discos
  - **Crear:** `vgcreate [NombreVG] [Disco1] [Disco2]`
  - **Borrar:** `vgremove [NombreVG]`
  - **Ampliar (Añadir disco):** `vgextend [NombreVG] [NuevoDisco]`
  - **Reducir (Quitar disco):** `vgreduce [NombreVG] [DiscoAQuitar]`
- **Gestión de Volúmenes Lógicos (LV):** Creamos las particiones útiles.

- **Crear:** `lvcreate -L[Tamaño] -n [NombreLV] [NombreVG]`
  - *Ej:* `lvcreate -L4.20G -n testlv NuevoGrupo`
- **Borrar:** `lvremove /dev/GrupoVolmen/testlv` (¡Desmontar antes!)
- **Ampliar (Extend):**
  - Por tamaño fijo: `lvextend -L12G ...` (Fija el total a 12GB).
  - Sumando espacio: `lvextend -L+1G ...` (Añade 1GB al actual).
  - Por Extents: `lvextend -l+200 ...` (Añade 200 bloques lógicos).
- **Reducir:** `lvreduce` (Misma sintaxis que extend, pero reduce).

Uso del Volumen Lógico

Una vez creado el LV, el sistema operativo necesita saber cómo acceder a él

Nomenclatura de Dispositivos:
Hay dos formas de llamar a un volumen lógico (ambas llevan al mismo sitio):

- **Directa:** `/dev/NombreVG/NombreLV` (ej. `/dev/GrupoVolumen/homelv`).
- **Device Mapper:** `/dev/mapper/NombreVG-NombreLV`.
  - *Nota:* El **Device Mapper** es el componente del kernel que hace la magia de mapear bloques físicos a virtuales. También se usa para cifrado (`dm-crypt`).

Dar Formato y Montar: Igual que una partición normal

- **Formatear:** `mkfs.ext4 /dev/GrupoVolumen/homelv`
- **Montar:** `mount /dev/GrupoVolumen/homelv /home`
- **Persistencia:** Añadir al `/etc/fstab`.

Redimensionado del Sistema de Ficheros

Si agrandas un LV (`lvextend`), el sistema de ficheros que hay dentro (ext4, xfs) no se entera automáticamente. Tienes que "estirarlo" también.

Comando `fsadm`: Es una herramienta genérica que chequea y redimensiona.

- *Sintaxis:* `fsadm resize [dispositivo] [nuevo_tamaño]`
- *Ej:* `fsadm resize /dev/mapper/Grupo-vol 2048M` (Si no pones tamaño, ocupa todo el disponible).

Regla de Oro del Redimensionado:

1. Para **Agrandar**: Primero el LVM (`lvextend`), luego el sistema de ficheros (`fsadm` o `resize2fs`).
2. Para **Reducir**: Primero el sistema de ficheros (peligroso), luego el LVM (`lvreduce`).

6.4 Gestión de Usuarios y Grupos

6.4.1 Conceptos Básicos de la Cuenta Unix

En Linux, nadie entra sin una cuenta. Una cuenta no es más que una colección de atributos lógicos que definen **quién eres** y **qué puedes hacer**.

Componentes de una cuenta

- **Username (Login):** Nombre único (ej: `pepe`).
- **UID (User ID):** Identificador numérico único. El sistema usa esto, no el nombre.
- **GID (Group ID):** Identificador del grupo principal.
- **Password:** La credencial de acceso.
- **Home Directory:** Tu "casa" en el sistema (ej: `/home/pepe`).
- **Shell:** El intérprete de comandos por defecto (ej: `/bin/bash`).

Tipos de Usuarios

Tipo	UID Típico	Descripción
Root (Superusuario)	`0`	Dios del sistema. Acceso total.
Cuentas de Servicio	`1` - `999`	Usuarios "fantasma" para demonios (ej: `apache`, `lp`, `mail`). Aumentan la seguridad aislando procesos.
Usuarios Normales	`1000` - `65535`	Personas reales. Tienen restricciones.

6.4.2 Almacenamiento de Información (Los Ficheros)

Toda la gestión de usuarios reside en archivos de texto plano en `/etc/`

`/etc/passwd` (Información Pública)

Define a los usuarios. Todo el mundo puede leerlo. **Formato:** `usuario:x:UID:GID:GECOS:home:shell`

- `pepe`: Nombre de usuario.
- `x`: Indica que la contraseña está oculta en `/etc/shadow`.
- `1002`: UID.
- `1002`: GID principal.
- `GECOS`: Información extra (Nombre completo, teléfono...).
- `/home/pepe`: Ruta del directorio personal.
- `/bin/bash`: Shell de inicio.

`/etc/shadow` (Seguridad / Contraseñas)

Solo `root` puede leerlo. Contiene las contraseñas cifradas y datos de expiración.
Formato: `usuario:password_cifrado:días_cambio:...`

- Si en el password hay `!` o `*`, la cuenta está bloqueada (no puede hacer login).
- Guarda fechas de caducidad, días de aviso, etc.

Grupos (`/etc/group` y `/etc/gshadow`)

- `/etc/group`: Define qué usuarios pertenecen a qué grupos.
  - Formato: `nombre_grupo:x:GID:usuario1,usuario2`
- `/etc/gshadow`: Contraseñas de grupo (raramente usadas) y administradores de grupo.

6.4.3 Gestión de Cuentas: Creación y Modificación

Método Manual ("The Hard Way")

Útil para entender qué ocurre "bajo el capó". Pasos:

1. Editar `/etc/passwd` (usar `vipw` para bloqueo seguro).
2. Editar `/etc/shadow` (usar `vipw -s`).
3. Editar `/etc/group`.
4. Crear directorio home (`mkdir`).
5. Copiar ficheros base desde `/etc/skel` (plantilla de inicio).
6. Ajustar permisos y dueños (`chown`, `chmod`).
7. Asignar contraseña (`passwd`)

Comandos de Bajo Nivel (Estándar Linux)

Son universales pero requieren muchas opciones manuales.

- `useradd`: Crea el usuario (a veces inhabilitado por defecto si no se pasan flags).
- `usermod`: Modifica (cambiar shell, grupos, home).
- `userdel`: Borra el usuario.
- `groupadd` / `groupmod` / `groupdel`: Gestión de grupos.

Comandos de Alto Nivel (Debian/Ubuntu)

Son scripts más amigables que hacen preguntas interactivas.

- `adduser`: Pide contraseña, datos GECOS y crea el home automáticamente.
- `deluser`: Borra usuario y puede preguntar si borrar el home.

Gestión Masiva

- `newusers`: Crea múltiples usuarios desde un fichero de texto.

- `chpasswd`: Actualiza contraseñas en lote (formato `user:pass`).

6.4.4 Gestión de Contraseñas y Seguridad

Comandos Clave

- `passwd [usuario]`: Cambia la contraseña.
  - `-e`: Fuerza al usuario a cambiarla en el próximo inicio de sesión.
- `chage`: Gestiona la caducidad (expiration) de la contraseña.
  - *Ejemplo:* Obligar a cambiar la clave cada 90 días.
- `mkpasswd`: Genera un hash cifrado de una cadena (útil para scripts).

Cambiar de Identidad (`su` vs `sudo`)

- `su [usuario]` (Switch User):
  - Cambia tu sesión a la de otro usuario.
  - Si no pones usuario, asume `root`.
  - Requiere saber la **contraseña del destino** (la de root).
- `sudo [comando]` (SuperUser DO):
  - Ejecuta un comando con privilegios de otro (generalmente root).
  - Requiere la **contraseña del propio usuario** (no la de root).
  - Se configura en `/etc/sudoers` (editar siempre con `visudo` para evitar romper el sistema).

6.4.5 Módulos PAM (Pluggable Authentication Modules)

Es el "portero" universal de Linux. Es una librería que usan los programas (`login`, `ssh`, `su`) para saber si dejarte pasar o no.

Los 4 tipos de control:

1. **Auth:** ¿Eres quien dices ser? (Pide contraseña, huella, etc.).
2. **Account:** ¿Tienes permiso *ahora*? (Horario permitido, cuenta no caducada).
3. **Password:** Gestión del cambio de clave (complejidad mínima, no repetir la anterior).
4. **Session:** Qué hacer antes/después de entrar (montar directorios, logs).

6.4.6 Cuotas de Disco

Sistema para evitar que un usuario llene el disco duro.

Tipos de Límites

- **Límite Suave (Soft):** Puedes pasarte temporalmente.
- **Límite Duro (Hard):** No puedes escribir ni un byte más.
- **Período de Gracia:** Tiempo que tienes para volver por debajo del límite suave antes de que se convierta en duro.

Implementación

1. Añadir opción `usrquota` o `grpquota` en `/etc/fstab`.
2. Remontar partición.
3. `quotacheck`: Crear los archivos de base de datos de cuotas.
4. `quotaon`: Activar el sistema.
5. `edquota [usuario]`: Editar los límites (abre un editor de texto).
6. `repquota`: Ver informe de uso.

6.5 Gestión de redes de área local

6.5.1 Fundamentos y Nomenclatura de Interfaces

Linux abstrae el hardware de red en "interfaces". No importa si es cobre, fibra o aire, el sistema lo ve como un dispositivo lógico.

Info

En informática, una **interfaz** es el punto de conexión entre dos cosas distintas. En redes, es el **intermediario** entre tu sistema operativo (Linux) y el mundo exterior (el cable o el Wi-Fi).

La analogía de la casa: Imagina que tu ordenador es una **casa**.

- Los datos son **personas** dentro de la casa que quieren salir.
- La red (Internet/LAN) es la **calle**.

Para salir a la calle, necesitas **puertas**. Las interfaces son esas puertas.

- `eth0` **(Ethernet):** Es la puerta principal.
- `wlan0` **(Wi-Fi):** Es la puerta trasera.
- `lo` **(Loopback):** Es como un espejo dentro de la casa. Si le hablas, te respondes a ti mismo (se usa para pruebas internas).

Linux no "habla" directamente con el cable de cobre; le da los datos a la interfaz `eth0`, y ella se encarga de traducirlos a electricidad.

Nombres de las Interfaces (NICs)

La forma de llamar a las tarjetas de red ha evolucionado:

- **Esquema Clásico (Antiguo):** Nombres simples secuenciales.
  - `eth0`, `eth1`: Ethernet (cable).
  - `wlan0`: Wi-Fi.
  - `ppp0`: Conexiones punto a punto (módem/VPN).

- **Esquema Predecible (Nuevo):** Nombres basados en la ubicación física para evitar que cambien al reiniciar.
  - Ejemplo: `enp3s0` (Ethernet, Bus PCI 3, Slot 0).
- **Loopback (`lo`):**
  - Es una interfaz virtual de "circuito cerrado".
  - IP estándar: `127.0.0.1`.
  - Uso: Pruebas internas y comunicación entre procesos de la misma máquina.

6.5.2 Archivos de Configuración Clave

En Linux (específicamente basado en Debian/Ubuntu según tu texto), la red se configura mediante ficheros de texto que lee el servicio `networking` al arrancar.

Archivo	Función
`/etc/network/interfaces`	Configuración principal de las tarjetas (IP, máscara, gateway).
`/etc/resolv.conf`	Configuración de los servidores DNS (quién resuelve los nombres).
`/etc/hosts`	"DNS local". Asocia Nombres ↔ IPs manualmente. Tiene prioridad sobre el DNS externo.
`/etc/hostname`	Contiene el nombre de la máquina.

Configuración Estática vs. Dinámica

Se define en `/etc/network/interfaces`.

A. Estática (Manual)
Tú defines todos los valores. Ideal para servidores.

```shell
auto eth0
iface eth0 inet static
    address 193.144.84.77    # Tu IP
    netmask 255.255.255.0    # Máscara de subred
    gateway 193.144.84.1     # Puerta de enlace (salida a internet)
```

B. Dinámica (DHCP)
Un servidor externo te asigna la configuración.

```shell
auto eth0
iface eth0 inet dhcp
```

> **Nota:** Se puede forzar la petición DHCP manualmente con el comando `dhclient eth0`.

Configuración de DNS (`/etc/resolv.conf`)

Define a quién preguntar para traducir `google.com` a una IP.

```
search usc.es           # Si buscas "servidor", probará "servidor.usc.es"
nameserver 8.8.8.8      # Servidor DNS 1
nameserver 8.8.4.4      # Servidor DNS 2 (Backup)
```

SHELL

Atención: Si usas DHCP, este archivo suele sobrescribirse automáticamente con lo que diga el servidor DHCP.

6.5.3 Comandos de Gestión y Configuración

Aunque existen herramientas modernas (como `ip`), el texto se centra en las herramientas clásicas ("net-tools").

`ifconfig` (Interface Configuration)

Muestra el estado o configura la IP temporalmente (se pierde al reiniciar).

- **Lectura (`ifconfig eth0`):**
  - **UP / RUNNING:** La tarjeta está encendida y tiene cable conectado.
  - **MTU:** Tamaño máximo del paquete (v.g. 1500 bytes).
  - **RX / TX:** Estadísticas de paquetes recibidos/transmitidos y errores.
- **Escritura:**
  - `ifconfig eth0 192.168.1.5 netmask 255.255.255.0 up`
- **Wireless:** Para Wi-Fi se usa su primo hermano `iwconfig` (ej: `iwconfig eth1 essid "MiWifi"`).

`route` (Tabla de Enrutamiento)

Decide por dónde enviar los paquetes.

```
$ route -n
Destination     Gateway         Genmask         Flags Metric Ref    Use
Iface
192.168.1.0     0.0.0.0         255.255.255.0   U     0      0        0 eth0
0.0.0.0         192.168.1.1     0.0.0.0         UG    0      0        0 eth0
```

SHELL

1. Destination (¿A dónde quieres ir?) Es la dirección final del paquete. Puede ser una dirección concreta o una red entera.

- `192.168.1.0`: Significa "Cualquier ordenador de mi red local (mi casa)".
- `0.0.0.0`: Es un comodín. Significa "Cualquier otro sitio que no esté listado arriba" (es decir, **Internet**).

2. Gateway (¿Quién me ayuda?) Esta es la columna más confusa, pero la más importante.

- **Si pone `0.0.0.0` (o `*`):** Significa **"Nadie"**. El destino está cerca, conectado directamente a mí por un cable. Puedo gritar y me oyen. No necesito ayuda.
- **Si pone una IP (ej. `192.168.1.1`):** Significa que el destino está lejos (en Internet). Yo no sé llegar. Tengo que enviarle el paquete a ese "Gateway" (tu Router) para que él se encargue de llevarlo a Google, Facebook, etc.

3. Iface (¿Por qué puerta salgo?) Por qué tarjeta física va a salir el dato (`eth0`, `wlan0`...).

4. Flags:
- `U` (Up): Ruta activa.
- `G` (Gateway): Usa un router intermediario.
- `H` (Host): Ruta a una sola máquina, no a una red.

La estructura general para modificar rutas es:
`route [acción] [tipo] destino [máscara] [pasarela] [dispositivo]`

A. Acciones Básicas

- `add`: Añade una nueva ruta.
- `del`: Borra una ruta existente.

B. Opciones y Parámetros

Aquí es donde definimos los detalles de la ruta:

Opción	Descripción	Ejemplo
`-net`	Indica que el destino es una **red** completa (varios ordenadores). Requiere máscara.	`route add -net ...`
`-host`	Indica que el destino es un **único ordenador** (una IP específica).	`route add -host ...`
`netmask [máscara]`	Define el tamaño de la red destino.	`netmask 255.255.255.0`
`gw [IP]`	**Gateway (Pasarela)**. Indica a qué router debemos enviarle el paquete para que llegue al destino.	`gw 192.168.1.1`

Opción	Descripción	Ejemplo
`dev [interfaz]`	Fuerza que el paquete salga por una tarjeta específica. A veces es opcional si el sistema lo deduce solo.	`dev eth1`
`default`	Palabra clave para referirse a la "Ruta por defecto" (0.0.0.0).	`route add default gw ...`

`netstat` (Estadísticas de Red)

Muestra qué puertos están abiertos y quién está conectado.

- **Estados:**
  - `ESTABLISHED`: Conexión activa transmitiendo datos.
  - `LISTEN`: Servidor esperando conexiones (ej. un servidor Web).
- **Uso:** `netstat -s` (estadísticas por protocolo: TCP, UDP, ICMP).

6.5.4 Diagnóstico y Resolución de Problemas

Comando	Función	Protocolo	Notas
`ping [ip]`	Comprueba si hay conexión. Mide el tiempo (RTT).	ICMP	Los firewalls pueden bloquearlo.
`traceroute [ip]`	Muestra el camino (saltos) hasta el destino.	UDP + TTL	Si sale `*`, ese router no responde o tiene firewall.
`host` / `dig`	Pregunta al DNS la IP de un nombre.	DNS	Útil para saber si falla la red o falla el nombre.
`arp`	Muestra la tabla IP ↔ MAC.	ARP	Útil para ver conflictos de IP o problemas de hardware local.

> ⓘ **Info**
>
> Un firewall es un sistema (puede ser un programa o un aparato físico) que **monitoriza y controla** el tráfico de red entrante y saliente. Se coloca entre tu red interna (de confianza) y una red externa (Internet, no confiable).
>
> **La Analogía del Portero de Discoteca:** Imagina que tu ordenador es una discoteca exclusiva.
>
> - **La Interfaz:** Es la puerta de entrada.
> - **El Firewall:** Es el portero.
> - **Las Reglas:** El portero tiene una lista.
>   - *"Si viene Luis, déjalo pasar."* (Allow)
>   - *"Si viene alguien con zapatillas, no lo dejes pasar."* (Deny/Drop)

6.5.5 Conceptos Avanzados

IP Forwarding (Convertir PC en Router)

Por defecto, Linux descarta paquetes que no son para él.

Si activamos el IP Forwarding (ip_forward), Linux cogerá paquetes que entran por una tarjeta y los reenviará por otra. Esto convierte al ordenador en un router.

`ip` (El comando moderno)

`ip` unifica a `ifconfig`, `route` y `netstat`. Es más potente y complejo, y es el estándar actual aunque en estos apuntes nos hemos centrado en los clásicos.