



Documentación de apoyo a la preparación de la oposición al Cuerpo General Administrativo de la Administración del Estado, especialidad Estadística

**Módulo 5: Tecnologías de la
información y de las
comunicaciones**
Primera parte

Unidad 21: Fundamentos del hardware y software. Arquitectura de ordenadores. Elementos básicos y funciones. La Unidad central de proceso. La memoria. Periféricos. Software básico y aplicaciones. Software libre y privativo. Licencia de uso.

ÍNDICE

1. Introducción. Fundamentos del hardware y software.....	3
2. Arquitectura de ordenadores. Elementos básicos y funciones.	4
2.1. La Unidad Central de Proceso (CPU)	4
2.1.1. Componentes internos de la CPU	5
2.2. La memoria	6
2.2.1. Tipos de memoria según su tecnología.....	8
3. Periféricos.....	9
3.1. Periféricos de entrada	11
3.2. Periféricos de salida.....	12
3.3. Periféricos de almacenamiento	12
4. Software básico de un ordenador personal y aplicaciones	13
4.1. El sistema operativo.....	14
4.2. El software ofimático	14
4.3. El navegador web	15
4.4. Otras aplicaciones de software	16
5. Software libre y privativo. Licencia de uso	17
5.1. Copyright vs Copyleft.....	17
5.2. Licencias de software	17
5.2.1. Software libre (<i>free software</i>): Licencia GPLv2 (<i>General Public License</i>)	
18¡Error! Marcador no definido.	
5.2.2. Licencia GPLv3.....	18
5.2.3. Código Abierto (<i>Open Source</i>).....	18

1. Introducción. Fundamentos del hardware y software

Desde la primera revolución industrial, el ser humano ha ido desarrollando máquinas para realizar tareas, generalmente repetitivas y poco creativas, de una manera más rápida y eficiente. Las primeras máquinas utilizaban variables físicas (pesos, palancas, transmisiones) y químicas (vapor de agua, queroseno, etc.) muy conocidas por los humanos desde hace siglos.

Con el descubrimiento de la electricidad se dio un salto en la precisión y fiabilidad de las máquinas, que cada vez eran más eficientes. Pero el descubrimiento definitivo lo dio el matemático **Alan Turing** en 1937 con su máquina teórica (*máquina de Turing*) que era una calculadora que operaba a partir de instrucciones lógicas, potencialmente infinitas.

Desde entonces, el mundo de las máquinas se separó en dos universos: el hardware y el software, dando como resultado lo que hoy conocemos como **informática**.

El **hardware** es el conjunto de elementos físicos y tangibles que constituyen un ordenador (chip electrónico, monitor, teclado, memoria, etc.). Tienen unas características y capacidades específicas, gobernadas por las leyes de la física. Generalmente son dispositivos electrónicos interconectados entre sí.

El **software** son las instrucciones lógicas que gobiernan el hardware. Son códigos de muy diferente naturaleza, con características y capacidades muy variables (código ensamblador, lenguajes de programación de alto nivel, etc.). El software está gobernado por las leyes de la lógica, las matemáticas y la ingeniería.

Con esta separación entre hardware y software hubo que crear capas intermedias para poder comunicar ambos mundos de manera sencilla y eficiente. Un dispositivo electrónico solo “entiende” de ceros (ausencia de corriente eléctrica) y unos (presencia de corriente eléctrica), pero un ser humano entiende una comunicación mucho más compleja formada por palabras y su sintaxis.

Si pusiéramos lo que “entienden” los dispositivos electrónicos en la **capa inferior**; lo que entiende el ser humano estaría en la **capa superior**. Las numerosas capas intermedias entre la inferior y la superior es lo que se explicará en el presente tema.



2. Arquitectura de ordenadores. Elementos básicos y funciones

Un ordenador está formado por diferentes componentes, los principales son:

- **CPU (Central Process Unit):** Es el “cerebro” principal del ordenador. Es un chip electrónico insertado en la placa base cuya misión es ejecutar instrucciones.
- **Memoria (principal, generalmente de tipo RAM):** Es la estructura física (un chip electrónico insertado en la placa base) donde se almacenan los datos e instrucciones que va a procesar la CPU. Su contenido es volátil y se pierde cuando se apaga el ordenador. Es una memoria de poca capacidad.
- **Placa base:** Es una placa electrónica de gran tamaño donde se insertan los diferentes componentes electrónicos (hardware) que forman un ordenador.
- **Fuente de alimentación:** Provee energía a la placa base con una calidad eléctrica determinada (filtrado de picos de tensión y corriente, etc.).
- **Tarjetas de expansión:** Se insertan en la placa base para ampliar la funcionalidad original de un ordenador. Por ejemplo: tarjetas gráficas, tarjeta de sonido, tarjeta de red, etc.
- **Disco duro:** Es un dispositivo mecánico que gestiona la memoria no volátil del ordenador almacenándola generalmente en soportes magnéticos. Es una memoria de gran capacidad. Su contenido se mantiene aunque se apague el ordenador.
- **Bus:** Es la conexión electrónica que comunica a muy alta velocidad los diferentes componentes del ordenador que están insertados en la placa base. El Bus está gobernado por un chip de la placa base (denominado chipset) que es el encargado de sincronizar la comunicación entre todos los componentes.
- **Periféricos:** Todos los dispositivos externos que se pueden conectar a un ordenador (teclado, monitor, ratón, impresora, etc.) a través de diferentes puertos de comunicación (USB, serie, PS/2, etc.).

En las siguientes secciones detallaremos los componentes más relevantes.

2.1 La Unidad Central de Proceso (CPU)

Una CPU (*Central Process Unit*) es un chip electrónico (microprocesador) que ejecuta instrucciones en **código máquina** (ceros y unos) y que gestiona dos tipos básicos de información: **Instrucciones y datos**.

Para evitar tener que realizar programas escribiendo ceros y unos, se crearon diferentes **lenguajes ensamblador**, más fáciles de entender para un ser humano, y que dependen de la arquitectura interna de la CPU. Son **lenguajes de bajo nivel** de abstracción, es



decir, que exigen al programador conocer detalles del hardware para poder usarlos. Estos lenguajes ensamblador están formados por **conjuntos de instrucciones**.

Hay tantos conjuntos de instrucciones como **arquitecturas de CPU**. Algunas de estas arquitecturas son:

- **x86 (Intel)**: La más popular. Utilizada en los PCs de usuario (*Personal Computer*).
- **ARM**: Utilizada en dispositivos móviles que exigen un consumo muy bajo de energía.
- **PowerPC (IBM)**: Utilizada en dispositivos de usuario final y en servidores (con sistemas operativos UNIX, AIX, etc.).
- **SPARC (Oracle)**: Utilizada en algunos servidores Oracle. Tienen una alta fiabilidad.
- **z/Architecture (IBM)**: Utilizada para grandes sistemas departamentales (*mainframes*) con alta capacidad de proceso.

Inicialmente los programas de ordenador se escribían en lenguaje ensamblador, lo cual obligaba a que solo pudieran ejecutarse en un tipo concreto de CPU, resultando en un programa de ordenador que era incompatible con el resto de CPUs del mercado.

Este inconveniente, junto con el aumento de la complejidad en la arquitectura de los procesadores, hizo necesario que se crearan lenguajes de programación modernos y de alto nivel para que un mismo programa escrito en un lenguaje de alto nivel pudiera compilarse y ejecutarse fácilmente en distintas CPUs con diferente arquitectura.

Los lenguajes modernos de programación (**lenguajes de alto nivel de abstracción** – es decir, que no exigen al programador tener que conocer detalles del hardware de las máquinas para poder usarlos-) no dependen de la arquitectura interna del procesador, sino que es tarea del **compilador del lenguaje de programación** traducir el código escrito en lenguaje de alto nivel a un lenguaje ensamblador de una arquitectura de CPU determinada.

Esto significa que podemos escribir el código de un programa de ordenador una única vez y poder compilarlo para diferentes arquitecturas sin tener que modificar el código original.

2.1.1 Componentes internos de la CPU

Una CPU utiliza multitud de componentes para realizar su trabajo. Estos componentes suelen ser decenas de millones de transistores electrónicos que implementan puertas lógicas agrupadas para ofrecer una determinada funcionalidad lógica.



Los principales componentes son:

- **Unidad de Control:** Extrae las instrucciones de la memoria, las decodifica y las ejecuta, llamando a la ALU cuando sea necesario.
- **ALU (Unidad Aritmético-lógica):** Es la encargada de realizar todas las operaciones lógicas y matemáticas (sumas, restas y desplazamiento de bits) que requiere la Unidad de Control.
- **Memoria caché:** Es una memoria de muy poca capacidad (algunos Kbytes), de muy alta velocidad y muy caras. Es la memoria a la que accede la Unidad de Control en primera instancia.
- **Registros de datos:** Son registros de longitud fija (generalmente 32 ó 64 bits) que almacenan los datos que se procesarán en la Unidad de Control.
- **Registros de información:** Los hay de muchos tipos y con diferentes cometidos. Suelen almacenar información interpretable por la Unidad de Control. En definitiva, implementan el conjunto de instrucciones que puede ejecutar la CPU.

La velocidad de procesamiento de una CPU se mide en relación a la frecuencia a la que puede funcionar su reloj interno, medido generalmente en Mega hertzios (MHz) o Giga hertzios (GHz).

Todos los componentes anteriores forman lo que se conoce como **núcleo** (*core*) del procesador. Hace años, lo habitual era que las CPUs domésticas tuvieran un solo núcleo, pero el avance de la tecnología ha permitido introducir varios núcleos en el interior de un procesador para poder realizar varias tareas al mismo tiempo, lo cual aumenta el rendimiento global del procesador.

Actualmente, cualquier CPU de un PC doméstico tiene una **arquitectura multinúcleo**, lo cual permite que el PC pueda ejecutar más tareas al mismo tiempo sin que haya una merma en el rendimiento.

2.2 La memoria

Un ordenador utiliza varios tipos de memoria. Cuanto más cerca está una memoria de la CPU, más rápida (y pequeña) es. Esto se conoce como la **jerarquía de memoria**.

El establecimiento de una jerarquía de memoria trajo consigo una mejora considerable del rendimiento, ya que un procesador tarda mucho más tiempo en leer un dato de la memoria del disco duro (decenas de milisegundos) que si lo leyera desde su memoria caché (unos pocos nanosegundos). Esta diferencia es **muy grande**. Por ejemplo, si un procesador tardara 1 segundo en leer un dato de su memoria caché, el mismo procesador



tardaría 27 horas en leer ese mismo dato desde la memoria del disco duro. Se hace necesario por tanto establecer mecanismos para que el procesador acceda mayoritariamente a su memoria caché, que es la más rápida y la que ofrece mayor rendimiento, aunque también es la más escasa.

La **jerarquía de memoria** (de más rápida y escasa, a más lenta y abundante) está formada por:

- **Memoria caché** (localizada en el propio microprocesador).
- **Memoria principal** (generalmente, memoria RAM), ubicada en la placa base.
- **Memoria virtual** (parte de la memoria del disco duro), ubicado en el exterior de la placa base (es un dispositivo periférico).

Para entender cómo funciona la jerarquía de memoria, podemos usar el *símil del escritor*:

Un escritor accede muy rápidamente a los papeles que tiene en su escritorio de trabajo (**memoria caché**) y son los que usará la mayor parte del tiempo. Pero en su escritorio no caben muchos papeles y quizás tenga que consultar otros folios o apuntes que tiene en un cajón del escritorio (**memoria principal**) donde puede albergar muchos documentos pero no están tan accesibles como los del escritorio. Si aun así nuestro escritor no encontrara lo que busca, tendrá que levantarse y buscar en la estantería de su biblioteca (**memoria virtual**) la información que necesita, lo cual le haría perder más tiempo pero podría acceder a muchos libros y textos.


De esta complejidad intrínseca sobre la **gestión de memoria** se encarga el **sistema operativo**.

Un sistema operativo que realiza una buena gestión de la memoria permite que la CPU utilice intensamente su memoria caché y su memoria RAM, y muy poco la memoria virtual (que reside en el disco duro, cuya velocidad es muy lenta).

Las memorias suelen medirse según su capacidad:

- **Memoria caché**: Unos 512 Kbytes o 1 MByte en el mejor caso.
- **Memoria principal**: Unos 4-8 GBytes actualmente (tipo RAM, generalmente).
- **Memoria del disco duro**: Cientos de Gigabytes o varios TeraBytes.

Cabe señalar que hasta hace algunos años, los ordenadores tenía CPUs de 32 bits (sus registros internos eran de este tamaño). Lo cual les permitía direccionar como máximo 2^{32} direcciones de memoria RAM (4 GBytes). Esta cantidad de memoria se quedó pequeña y la mayoría de CPUs para PCs ya suelen fabricarse con una arquitectura de 64 bits que nos permitirán tener una memoria de hasta 2^{64} (16 exabytes de memoria).



Debido a lo anterior, cuando vamos a instalar un programa en nuestro ordenador, generalmente está programado en dos versiones:

- **Versión en 32 bits** (arquitectura x86) para ordenadores más “antiguos”.
- **Versión en 64 bits** (arquitectura x86-64 o x64) para ordenadores más modernos.

2.2.1 Tipos de memoria según su tecnología

- **RAM (*Random Access Memory*)**: Este tipo de memoria es la que se suele utilizar como **memoria principal** de un ordenador, y es donde se carga toda la información de trabajo que usará la CPU y el sistema operativo: código y datos.

El hecho de que sea de **acceso aleatorio** significa que se tardará lo mismo en acceder a cualquier posición de la memoria. Si fuera de **acceso secuencial**, tardaría más o menos según la ubicación del dato que se está buscando.

Una memoria de tipo RAM es **volátil**, ya que pierde todo su contenido cuando se le corta la corriente eléctrica (cuando se apaga o reinicia el ordenador).

Existen varios tipos de memoria RAM según su tecnología de fabricación:


- **SRAM (*Static Random Access Memory*)**: Son las que se suelen utilizar para las memorias cachés. Son memorias muy rápidas pero también muy caras, por lo que suelen ser de muy poca capacidad.
- **DRAM (*Dynamic Random Access Memory*)**: Son las que suelen utilizarse como memoria principal en los ordenadores personales. Son más lentas que las SRAM pero mucho más baratas, pudiendo ofrecer un espacio de varios GigaBytes a un precio muy asequible. Actualmente son el equilibrio perfecto entre rendimiento y coste.
- **ROM (*Read Only Memory*)**: Son memorias diseñadas para ser escritas una sola vez con carácter **no volátil** (la información no se pierde en ausencia de corriente eléctrica). Existen varios tipos de memorias ROM, según su tecnología de fabricación:
 - **PROM (*Programmable Read Only Memory*)**: Es una memoria ROM que se escribe una única vez, generalmente quemando electrónicamente componentes fusibles que ya no pueden volver a su estado original. Es muy usada en pequeñas memorias de uso industrial.



- **EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory)**: Permiten ser grabadas inicialmente mediante dispositivos electrónicos de grabación específicos, permitiendo que el contenido grabado tenga carácter permanente. Además, permite que su contenido pueda ser borrado en su totalidad mediante la exposición de la memoria a la luz ultravioleta.
- **EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory)**: Son memorias que se pueden escribir y borrar electrónicamente usando el mismo medio que se usa para leerlas (no requieren dispositivos específicos de grabación ni es necesario retirarlas del soporte donde dan servicio).
- **Flash**: Realmente este tipo de memorias son un tipo avanzado de memorias EEPROM que actualmente han adquirido una importancia enorme en la industria. Este tipo de memorias permiten lecturas y escrituras muy rápidas y además son de carácter **no volátil** y con un coste cada vez más asequible. Este tipo de memorias son las que se usan en los dispositivos móviles, pen drives, discos duros de estado sólido (SSD), etc.
- **Virtual o swap**: Se trata realmente de una **zona de memoria del disco duro** que el sistema operativo ha reservado exclusivamente para utilizar en la jerarquía de memoria cuando la memoria principal (RAM) es escasa.
- **Magnética**: Ofrece baja velocidad y un **acceso secuencial** (para llegar a una zona de memoria, el cabezal de lectura debe pasar antes por otras zonas, con lo que el tiempo de acceso al dato varía según su ubicación). Ejemplos de este tipo de memorias son: los discos duros, los disquetes, las cintas magnéticas (muy utilizadas como soporte de copia de seguridad), etc.
- **Óptica**: Son memorias de **acceso secuencial** que se escriben realizando surcos sobre la superficie del soporte y que luego pueden ser leídas mediante una luz láser. Suelen ser de escritura lenta y lectura más rápida. Dependiendo del soporte y del tipo de láser de lectura, ofrecerán una determinada velocidad y capacidad. Ejemplos de este tipo de memorias son: CD-ROM, DVD-ROM, Blu-Ray, etc.

3. Periféricos

Un periférico es un dispositivo que no forma parte de los componentes básicos de un ordenador pero que se conecta a éste a través de una **interfaz** o **puerto** para ofrecerle una determinada funcionalidad adicional. Algunos periféricos pueden ser: el monitor, el ratón, el teclado, la impresora, etc.




Una interfaz suele ser de 2 tipos:

- **Interfaz de señal analógica:** La señal electromagnética tiene una amplitud y un periodo variables, de manera que puede tomar muchos valores interpretables en un periodo.
- **Interfaz de señal digital:** La señal electromagnética tiene un periodo y amplitud acotados, de manera que solo puede tomar dos valores interpretables en un periodo: cero y uno.

El **ruido** es toda señal no deseada que se mezcla con la señal que se quiere transmitir. Las **señales digitales** se están imponiendo sobre las analógicas por la buena gestión del ruido que realizan, lo cual les permite alcanzar velocidades mucho mayores sin que el ruido les afecte.

Las interfaces más habituales que un ordenador expone al exterior son:

- **Puerto USB:** *Universal Serial Bus*, no solo ofrece un intercambio de información sino que también ofrece energía eléctrica al dispositivo periférico a través del mismo cable. Dado su gran éxito, la interfaz ha ido evolucionando en varias versiones manteniendo el mismo conector físico:
 - **USB 1.1:** Velocidad máxima de 1,5 MB/s.
 - **USB 2.0:** Velocidad máxima de 60 MB/s.
 - **USB 3.0:** Velocidad máxima de 600 MB/s. Estéticamente, se diferencia de los anteriores por tener el separador interior de color azul.
- **Puerto PS/2:** Es un puerto redondo de 6 pines, generalmente usado para conectar teclados y ratones. No admite desconexión en caliente. Está siendo desplazado en favor del USB.
- **Puerto paralelo:** Es un puerto analógico cuadrado de 25 pines utilizado generalmente para conectar la impresora. Está en desuso y ya no se suele incluir en los ordenadores.
- **Puerto VGA:** *Video Graphics Array*, formado por 15 pines y sus característicos tornillos de sujeción. Es una interfaz **analógica** para el vídeo, y suele ser usada para conectar monitores al PC. Sigue siendo ampliamente utilizado a pesar de las ventajas superiores del HDMI.
- **Puerto HDMI:** *High Definition Multimedia Interface*, es una interfaz **digital** para vídeo que además también transporta audio. Permite visualizar imágenes de alta resolución y es el sustituto natural del VGA.
- **Puerto Jack:** Son los puertos de audio analógico usados para altavoces y micro.
- **Puerto Ethernet:** Suele ser un conector en formato RJ-45 (parecido el conector de un teléfono fijo) y se utiliza para conectar a una red mediante un cable de par trenzado.



La propia placa base también expone algunas interfaces para que **componentes internos** se conecten a ella. Algunos de ellos son:

- Puerto **PCI**: *Peripheral Component Interconnect*, permite la conexión al bus de la placa base. Existen muchas versiones de diferentes velocidades, por lo que es utilizada por muchos dispositivos (tarjetas gráficas, tarjeta controladora de discos duros, etc.). En su versión 5 de PCI Express puede alcanzar velocidades de hasta 3.938 MB/s por carril (una tarjeta puede tener varios carriles de conexión).
- Puerto **SATA**: *Serial Advanced Technology Attachment*, es un puerto **serie** utilizado para conectar discos duros o unidades ópticas a la placa base. Su versión 3 puede alcanzar hasta 600 MB/s.
- Puerto **IDE**: *Integrated Development Environment*, es un puerto **paralelo** utilizado para conectar discos duros o unidades ópticas a la placa base. Puede alcanzar velocidades de hasta 166 MB/s. Ya está en desuso.

Para que un periférico funcione correctamente en un ordenador, antes debe instalarse un **driver** o **controlador**. Los *drivers* son programas (que ya se incluyen con el propio periférico o se pueden descargar libremente de Internet) que están desarrollados para un sistema operativo concreto y permiten que éste pueda reconocer al nuevo dispositivo. Actualmente, muchos fabricantes de periféricos tienen acuerdos con los desarrolladores de sistemas operativos (Microsoft, RedHat, etc.) de manera que sus drivers ya vienen incluidos en el sistema operativo, por lo que es habitual que los drivers de los periféricos básicos (como teclados, ratones y monitores) ya vengan incluidos en los sistemas operativos y no requieren ser instalados aparte. Esto se conoce como **Plug&Play** (enchufar y funcionar) y es común en las interfaces modernas como el USB. Por otra parte, aunque un dispositivo ya sea reconocido por el sistema operativo, siempre es recomendable instalar el último driver disponible por el fabricante.

Un ordenador generalmente ofrece cierta variedad de interfaces para enviar información a otros dispositivos periféricos o a los seres humanos.

3.1 Periféricos de entrada

Son aquellos que se utilizan para introducir información en un ordenador. Son:

- **Teclado**: Suele tener interfaz USB o PS/2.
- **Ratón**: Suele tener interfaz USB o PS/2.
- **Cámara**: Suele tener interfaz USB.
- **Micrófono**: Suele tener una interfaz de tipo 'jack'.



3.2 Periféricos de salida

Son aquellos que se utilizan para leer información del ordenador y ofrecerla en un formato entendible por el ser humano. Algunos de este tipo son:

- **Monitor:** Suele tener un conector a la red eléctrica y una interfaz a la tarjeta gráfica del ordenador, que puede ser de tipo VGA (*Video Graphics Array*, más antiguo) o HDMI (permite alta definición).
- **Impresora:** Puede tener una gran variedad de interfaces. Originalmente utilizaban el **puerto paralelo** del ordenador para conectarse (hoy en desuso), pero lo habitual es que utilicen el **puerto USB**. En entornos corporativos suelen estar conectadas en red, de manera que varios ordenadores puedan enviar documentos a imprimir a través de la interfaz de red (**interfaz Ethernet**).
- **Altavoz:** Tiene un conector tipo 'jack' conectado a la tarjeta de sonido del ordenador.

3.3 Periféricos de almacenamiento

Son aquellos que se utilizan para almacenar información de manera no volátil. Algunos de este tipo son:

- **Disco duro:** Es el almacén principal de información del ordenador. Almacenan datos sobre un soporte magnético no volátil. Pueden ser discos mecánicos giratorios con cabeza lectora, o discos **SSD** (*Solid State Disk*) fabricados con memorias flash más avanzadas y que ofrecen un rendimiento muy superior al disco mecánico. Suelen tener una interfaz SATA si son discos internos, o interfaz USB si son discos externos.
- **Disco óptico:** Almacenan información sobre un soporte magnético que generalmente es de solo lectura. Existen múltiples formatos: CD-ROM, DVD-ROM, Blu-Ray, etc. Suelen tener una interfaz IDE o SATA.
- **Cinta magnética:** Tienen el menor coste por unidad de capacidad y una alta fiabilidad durante su vida útil, por ello son los soportes ideales para realizar copias de seguridad (*backup*) de grandes cantidades de datos. Su principal desventaja en la baja velocidad de lectura y escritura.
- **Memoria flash:** Son muy rápidas, baratas, pero poco fiables, por ello se destinan a dispositivos de electrónica de consumo como por ejemplo: pen drives, teléfonos móviles, tarjetas de almacenamiento, etc. Suelen leerse mediante una interfaz USB.



4. Software básico de un ordenador personal y aplicaciones

El software básico de un ordenador lo constituyen:

- El sistema operativo.
- Las aplicaciones de software. De las cuales cabe destacar 3 grupos:
 - El software ofimático.
 - El navegador web.
 - El resto de aplicaciones de software.

Todo software gestiona **ficheros (archivos) de información** que pueden agruparse en **directorios** (o **carpetas**). Los archivos se identifican por dos campos:

- **Nombre**: Es una cadena de texto para identificar unívocamente a un fichero.
- **Extensión**: Es una cadena de texto muy corta que va a continuación del nombre y un punto. Las extensiones sirven para identificar fácilmente el tipo de archivo que es, y no le confiere más propiedades que ésta. La extensión de un archivo puede cambiarse sin que el contenido del propio archivo cambie.

Nombre_de_archivo.extension


Algunos ejemplos:

- *Fichero_comprimido.zip*
- *Fichero_de_texto.txt*
- *Documento_de_texto.docx*
- *Fichero_ejecutable.exe*
- *Fichero_binario.jpg*

El sistema operativo impide que en un mismo directorio haya dos ficheros con el mismo nombre y extensión.

Además, existen básicamente 3 tipos de ficheros:

- **Ficheros de texto**: Almacenan texto plano sin formato alguno. Es una información que puede ser leída e interpretada por un ser humano.
- **Ficheros binarios**: Pueden almacenar cualquier tipo de información (imágenes, texto, vídeos, etc.) en formato binario que es directamente interpretable por un programa concreto. Si abriéramos un fichero binario con un editor de texto solo veríamos caracteres extraños que en su mayoría no se corresponden con ningún



alfabeto ya que están escritos solo para ser leídos por una máquina. Para facilitarnos la vida, el sistema operativo suele asociar determinadas extensiones de archivos al programa con el que pueden ejecutarse.

- **Ficheros ejecutables:** Son un tipo concreto de fichero binario que está escrito en código máquina y que se ejecuta directamente en la CPU. Los más comunes son los que tienen las extensiones `.exe` (en Windows) o `.bin` / `.run` (en Linux).

4.1 El sistema operativo

Para que una máquina tan compleja como un ordenador sea fácilmente usable por un ser humano, es necesario abstraer (ocultar) esa complejidad tecnológica y ofrecer una interfaz sencilla de utilizar. De eso se encarga el **sistema operativo (SO)**.

En el mercado de los ordenadores personales existen ejemplos muy conocidos de sistemas operativos: Windows, Linux, MacOS, etc.


Un sistema operativo es un software que se instala justo encima del hardware y justo debajo de las aplicaciones que usamos. Por ello, el sistema operativo es el primer software que se instala en un ordenador ya que el resto del software dependerá de él.

Un sistema operativo realiza múltiples funciones, de las cuales destacamos:

- Abstraer la complejidad del hardware ofreciendo un uso simplificado del mismo a las aplicaciones superiores que lo usarán.
- Coordinar la ejecución de los procesos que se están ejecutando al mismo tiempo. Esto se conoce como **planificación del procesador**.
- Realizar una gestión eficiente de los recursos limitados del ordenador: gestión de la memoria y uso de CPU.
- Establecer capas de seguridad alrededor de los recursos del ordenador, que gestiona mediante la asignación de privilegios. Cuantos más privilegios se asignen, mayores recursos se podrán utilizar.
- Gestionar los usuarios que acceden a los recursos del ordenador.
- Gestionar la comunicación con el hardware del ordenador y sus periféricos.

4.2 El software ofimático

Es un software que permite producir textos con formato, realizar hojas de cálculo y otras tareas muy comunes de creación personal.



Generalmente el software ofimático suele venir empaquetado en una suite de aplicaciones. Los más conocidos suelen ser: Microsoft Office, LibreOffice, Adobe Reader, etc.

Las aplicaciones ofimáticas más utilizadas suelen ser:

- **Procesador de textos:** Es una aplicación para generar documentos escritos con un formato personalizado. Ofrece una amplia variedad de estilos y posibilidades para dar formato al texto. Ejemplos de procesadores de texto son: Microsoft Word, Writer (LibreOffice), Adobe Reader, etc.

Cabe señalar que los ficheros generados por un procesador de texto tienen un **formato binario**, por lo que están diseñados para ser interpretados solo por el software que los ha creado. En cambio, un **editor de texto** (por ejemplo, el famoso "Bloc de Notas" de Windows) produce solo textos sin formato, pero que pueden ser abiertos por otros editores al carecer de formato. Un procesador de texto siempre podrá interpretar adecuadamente un fichero de texto plano creado con un editor de textos, pero un editor de texto nunca podrá interpretar adecuadamente un fichero creado por un procesador de textos al tratarse de un fichero binario.

- **Hoja de cálculo:** Es una aplicación que ofrece una interfaz tabular donde el usuario puede introducir datos en cada casilla de la tabla, de manera que posteriormente pueda hacer algún tratamiento de esos datos: aplicar fórmulas, realizar gráficos, tratar datos de manera automática, etc. Ejemplos de hojas de cálculo son: Microsoft Excel, Calc (LibreOffice), etc.
- **Gestor de presentaciones:** Es una aplicación que permite realizar transiciones gráficas con un contenido muy personalizable (texto formateado, gráficos, etc.). Se utiliza en conferencias o reuniones para ofrecer un apoyo gráfico al discurso del ponente. Ejemplos de gestor de presentaciones son: Microsoft Powerpoint, Impress (LibreOffice), etc.

4.3 El navegador web

El navegador web se ha convertido en la aplicación principal de un ordenador. Se trata de un software que permite conectarse mediante el protocolo **HTTP** (*Hyper Text Transfer Protocol*) a sistemas remotos que ofrecen un contenido creado mediante tecnología **HTML** (*Hyper Text Markup Language*), entre otras. Este contenido suele denominarse habitualmente **página web** o simplemente **web**.



La función de un navegador es conectarse a un sistema remoto mediante un protocolo de comunicación e interpretar el contenido que le ofrece ese sistema remoto en base a un estándar. Los estándares web los define el **World Wide Web Consortium (W3C)** que tradicionalmente ha creado estándares tan abiertos e “interpretables” que es frecuente que haya páginas web que se visualicen mejor con un navegador que con otro, según la interpretación que cada navegador hace del estándar. Por ello, la pauta más recomendable suele ser la de **utilizar varios navegadores**.

Los navegadores, en su evolución continua, ofrecen desde hace años lo que se conoce como **extensiones** que son pequeños programas que se instalan en el propio navegador para ofrecer una funcionalidad añadida al usuario. Cabe señalar que existen multitud de extensiones con un comportamiento malicioso (espionaje al usuario, robo de información, etc.) por lo que el usuario debe extremar la precaución con la instalación de las mismas.

Adicionalmente, un navegador suele gestionar los **certificados digitales** de sus usuarios y que se usarán para autenticar al usuario frente a un servicio ofrecido a través de internet (para confirmar que el usuario es quien dice ser) y para ofrecer un canal seguro de comunicación mediante cifrado.

Existen multitud de navegadores, los más utilizados son: Mozilla Firefox, Google Chrome, Microsoft Edge, Apple Safari, etc.

4.4 Otras aplicaciones de software

Existen otras aplicaciones muy utilizadas habitualmente en un ordenador:

- **Compresor de archivos:** Sirve para fusionar varios archivos en uno solo, y que además ocupa menos espacio. Los compresores más usados son: 7Zip, WinZip, WinRar.
- **Gestor de contraseñas:** Es una aplicación que sirve para guardar nuestras contraseñas, certificados digitales y cualquier otra información confidencial que sea de pequeño tamaño y que queramos custodiar de manera segura en nuestro ordenador o teléfono móvil. Es una pequeña base de datos cifrada que se descifra mediante una contraseña maestra, que sí debemos recordar. Algunos ejemplos son: Keepass, 1Password, LastPass, etc.
- **Cliente de correo electrónico:** Es una aplicación que permite enviar y recibir correos electrónicos y gestionarlos de una manera adecuada. Es habitual que esta funcionalidad se ofrezca a través de una web en lugar de ser una aplicación del ordenador. Algunos ejemplos son: Microsoft Outlook, Mozilla Thunderbird, etc.



- **Antivirus:** Es un software de seguridad cuya función es detectar y eliminar software malicioso (malware) del ordenador. Algunos ejemplos son: Windows Defender, Bitdefender, Panda, Norton, Kaspersky, McAfee, AVG, Sophos, Avast, etc.
- **Explorador de archivos:** Es una aplicación que generalmente ya viene incluida en el sistema operativo y permite al usuario gestionar los archivos de su ordenador: moverlos de ubicación, copiarlos, eliminarlos, crear directorios para organizar la información, asignar permisos de acceso, etc. Algunos ejemplos son: Explorer (Windows), Total Commander (Windows), Nautilus (Linux), Dolphin (Linux), etc.

5. Software libre y privativo. Licencia de uso

5.1 Copyright vs Copyleft

El concepto de **copyright** es un conjunto de normas jurídicas y principios que afirman los derechos morales y patrimoniales que la ley concede a los autores de una obra, por el simple hecho de la creación de una obra literaria, artística, musical, científica o didáctica, esté publicada o inédita.

Por el contrario, el concepto de **copyleft** surgió en el mundo del desarrollo de software y consiste en el ejercicio del derecho de copyright con el objetivo de propiciar el **libre uso y distribución** de una obra, exigiendo que los concesionarios preserven las mismas libertades al distribuir sus copias y derivados.

Es decir, el **copyright** mantiene a la obra (y su explotación) bajo el control de su creador, mientras que el **copyleft** permite que una obra se mantenga **libre** sin que se le pueda añadir ninguna restricción adicional en cuanto a su uso y explotación.

5.2 Licencias de software

Hasta 1983 la mayor parte del software quedaba bajo control gubernamental o bajo las restricciones del copyright. Oponiéndose a esta realidad que le impedía ejercer sus libertades como desarrollador de software, el físico **Richard Stallman** creó el **proyecto GNU** que fue el germen del **software libre**, toda una filosofía que se ha mantenido hasta nuestros días y que ya ha sido adoptada por la práctica totalidad de la industria del software.



5.2.1 Software libre (free software): Licencia GPLv2 (General Public License)

El software libre se considera **copyleft robusto** y garantiza **las cuatro libertades de los usuarios**:

- **Libertad 0**: Ejecutar y **usar** el software para cualquier propósito.
- **Libertad 1: Estudiar** el código fuente del programa y adaptarlo a tus necesidades.
- **Libertad 2: Distribuir** copias del programa.
- **Libertad 3: Modificar** el programa y liberar las modificaciones al público.

Para dar soporte jurídico a estas libertades, la **Free Software Foundation** de Richard Stallman creó la licencia **GPLv2**.

5.2.2 Licencia GPLv3

Esta licencia deriva de la GPLv2 y busca evitar que exista hardware que use software libre integrado en el sistema imponiendo restricciones de uso mediante DRM (*Digital Rights Management*, limitaciones de uso).

GPLv3 no prohíbe a los fabricantes de hardware utilizar DRM con software libre, pero sí garantiza que el usuario está autorizado a modificar o retirar dichas limitaciones.

5.2.3 Código Abierto (Open Source)

Suele confundirse con el software libre, pero tiene una diferencia muy importante: **no ofrece copyleft robusto**.

Al igual que el software libre, el código abierto mantiene las cuatro libertades fundamentales (copia, modificación, distribución, acceso al código fuente) pero NO el concepto de copyleft, pues considera que la distribución posterior debe permanecer voluntaria y flexible.

Es decir, alguien podría usar un programa licenciado como código abierto, modificarlo, y venderlo posteriormente en exclusividad con una licencia copyright.

5.2.4 Licencia EUPL (European Union Public License)

En España, la EUPL **es la licencia recomendada por el Esquema Nacional de Interoperabilidad (ENI)** en su artículo 16 para el licenciamiento de las aplicaciones reutilizables de las Administraciones Públicas.



Mediante la difusión y uso de la licencia EUPL, la Comisión Europea está contribuyendo a una de las dimensiones de la interoperabilidad: la **interoperabilidad jurídica**.

La EUPL impone 5 obligaciones para su licenciamiento:

1. **Derecho de atribución:** Deben mantenerse todas las advertencias, menciones, derechos de autor, patentes o marcas.
2. **Cláusula copyleft:** No puede imponerse restricciones adicionales.
3. **Cláusula de compatibilidad:** Si el licenciatarlo distribuye obras derivadas basadas en la obra original y en otra que está licenciada bajo una licencia compatible, la distribución podrá hacerse de acuerdo con esa licencia compatible.
4. **Suministro del código fuente:** Se debe ofrecer copia del código fuente.
5. **Salvaguarda de otros derechos:** Esta licencia no faculta a usar nombres comerciales, marcas de producto o servicio salvo que sea estrictamente necesario.

Son compatibles con la EUPL:

GPLv2, GPLv3, LGPL, Mozilla Public License v2 (MPL), Creative Commons, etc.