

1. Introducción al software de base

Nunca por ahora se había dispuesto de tanta información ni de un acceso tan extendido a ésta, por lo que en muchos casos realizar el tratamiento de este volumen de información se convierte en una tarea compleja. Una tarea que se logra automatizar y simplificar gracias a los sistemas informáticos.

[Enlace externo](#)

[Texto del enlace externo](#)

1.1. Estructura y componentes de un sistema informático

Vivimos en un mundo y una sociedad rodeados de información, casi podríamos definir nuestra era como la era de la información, por lo que necesitamos poder descifrar, elegir y tratar todo este volumen de información. Tanto en nuestra vida cotidiana como en la profesional tenemos la necesidad de tratar importantes cantidades de datos y de trabajar con ellos, por lo que en muchos casos sin la ayuda de la tecnología tanto de las máquinas como de los programas que éstas nos permiten utilizar, e incluso de otras personas, no seríamos capaces de procesar estos datos.



Cuanto mejor sea la interrelación entre estas tres partes - máquinas, programas y recursos humanos-, mejor y más eficaz será el tratamiento que podremos hacer de los datos que componen la información que queremos tratar.



Cuanto mejor sea la interrelación entre estas tres partes - máquinas, programas y recursos humanos-, mejor y más eficaz será el tratamiento que podremos hacer de los datos que componen la información que queremos tratar.



1.1.1. La información

No toda la información es siempre del mismo tipo y tampoco se ha manipulado ni se manipula por igual. En todo proceso de comunicación están implicados toda una serie de elementos y se utilizan diversos procedimientos.

Podemos definir la **información** de varias formas:

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

producen un conocimiento.

- La información es toda forma de representación de hechos, objetos, valores, ideas, etc. que permite la comunicación entre personas y la adquisición del conocimiento de las cosas.

Elementos de la información

La información está formada por **datos**, que son hechos, objetos, que no han sido manipulados.



Los datos no son todos del mismo tipo. Si pensamos en nuestra dirección postal (por ejemplo, C/ Muntaner, 100, 3º), podemos comprobar que existen diferentes tipos de **caracteres**.



Podemos clasificar los datos según los siguientes tipos:

- **Numéricas**. Formadas por números (0, 1,..., 9).
- **Alfabéticas**. Formadas por letras (A, B,..., Z).
- **Alfanuméricas**. Formadas por todos los caracteres. Con estos datos no se pueden realizar operaciones matemáticas.

Representación de la información

Para un ordenador, todos los datos son números: las cifras, las letras, cualquier símbolo, e incluso las instrucciones son números. Esto significa que cualquier cantidad, frase o dato se almacena en forma de número o, más concretamente, en forma de ceros y unos.

Obligado por su arquitectura, el ordenador almacena los datos utilizando un sistema de numeración distinto al sistema decimal: el sistema binario.

Medida de la información

En el campo de la informática, para medir la información, se utiliza una unidad base y sus múltiplos. Tomaremos como primera unidad el **bit** (binary digit).

El **bit** es la unidad base de medida de la información, que indica la cantidad mínima que forma la información. Se representa mediante dos símbolos, 0 y 1, llamados bits.

Con un solo bit sólo se puede almacenar un 0 o un 1. Esta opción da 2^1 combinaciones posibles.

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

Un grupo de 8 bits se llama **byte**. También se conoce con el nombre de octeto.

Con un byte (8 bits) se puede almacenar un símbolo de 2^8 combinaciones posibles.

Hace algunos años, esta unidad era suficiente para medir la cantidad de información que había en aquellos momentos, pero hoy resulta demasiado pequeña para los grandes volúmenes de información que se manipula y se utilizan prefijos para nombrar a los múltiplos del byte. Se utilizan **prefijos del SI** o bien los **prefijos binarios** (IEC 60027-2).

En la práctica popular, los prefijos binarios corresponden a números similares a los factores indicados en el SI. Los primeros son potencias con base 2, mientras que los prefijos del SI son potencias con base 10. Esta diferencia puede dar lugar a confusión a la hora de medir cantidades de datos. Para evitarlo, en 1998 la IEC desarrolló un estándar en el que se definieron unidades para estos prefijos binarios. En la [tabla 1.1](#) puede comparar ambos sistemas de medida de múltiplos de bytes.



Tabla 1.1. Múltiplos de bytes del SI y de la IEC

Prefijo del SI (SI)			Prefijo binario (IEC 60027-2)		
kilobyte	kB	10^3 bytes	kibibyte	KiB	2^{10} bytes
megabyte	<u>MB</u>	10^6 bytes	mebibyte	MiB	2^{20} bytes
gigabyte	<u>GB</u>	10^9 bytes	gibibyte	GiB	2^{30} bytes
terabyte	TB	10^{12} bytes	tebibyte	TiB	2^{40} bytes
petabyte	PB	10^{15} bytes	pebibyte	PiB	2^{50} bytes

En el mundo informático, que ya se ha extendido hacia la vida cotidiana, es muy habitual utilizar los prefijos del SI cuando realmente deberían utilizar los prefijos de la IEC. Por ejemplo, podemos encontrar especificaciones técnicas que hablan de GB (gigabytes) cuando realmente deberían llamar GiB (gibibytes). Esto ocurre porque son prefijos de medida muy similares. Fíjese que 1 megabyte (1 MB) equivale a 1.000.000 de bytes (10^6), y 1 mebibyte (1 MB) equivale a 1.048.576 bytes (2^{20}).

A medida que los prefijos aumentan (Gibi, Tebi,...), también se incrementa la diferencia entre ambos sistemas. Así pues hay que prestar atención a la correcta utilización de las unidades.

La capacidad de almacenamiento es el campo de aplicación habitual de los prefijos binarios y medidas informáticas a partir del byte. En el campo de las medidas de las velocidades de las comunicaciones, es más común la utilización de prefijos del SI y de unidades a partir del bit. Así pues se puede encontrar con la velocidad de una red indicada a 100 megabits por segundo (100 Mbps).

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

código se conoce como **codificación**.

Nuestra forma natural de codificar números es con el código de cifras arábigas, donde representamos las cantidades numéricas con 10 cifras, del 0 al 9.

Para la representación de números, es habitual la utilización de códigos numéricos. Las codificaciones que se utilizan en el campo de la informática son:

- **codificación binaria**. Utiliza 1 bit por cifra. Cada cifra puede valer: 0 o 1.
- **codificación octal**. Utiliza 3 bits por cifra. Cada cifra puede valer: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.
- **codificación hexadecimal**. Cada cifra ocupa 4 bits. Cada cifra puede valer: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F.

Estas codificaciones son múltiples de 2, y se utilizan para que los ordenadores, internamente, realicen los cálculos matemáticos con aritmética binaria.

La codificación hexadecimal es la que más habitualmente se utiliza puesto que hace que los valores numéricos queden con el menor número de cifras de las tres codificaciones. Por ejemplo, la dirección MAC de una tarjeta de red se codifica con seis números hexadecimales, por ejemplo 00:16:0a:1c:7b:34. Si lo escribiéramos utilizando seis números binarios tendríamos

00000000:00010110:00001010:00011100:01111011:00110100.

Cuando los datos a codificar son caracteres alfabéticos o alfanuméricos, se utilizan códigos que admiten la representación de más símbolos. Algunas codificaciones habituales son:



- **codificación ASCII**. Utiliza 7 bits por índole. Permite la representación de 128 símbolos distintos. También se conoce como codificación ISO/IEC 8859.
- **codificación ASCII extendida**. Use 8 bits por carácter. Permite 256 símbolos. Existen varias extensiones de ASCII en función de los símbolos que debe representar.
- **codificación Unicode**. Tiene tres formas de codificación, donde puede utilizar 8, 16 o 32 bits (UTF-8, UTF-16 y UTF-32). Actualmente tiene más de 50.000 símbolos definidos. Esta codificación unifica alfabetos, ideogramas y otras formas de escritura.

También existen otras codificaciones de 8 bits bastante utilizadas que nos podemos encontrar, como las definidas por la ISO (un ejemplo es la ISO 8859-1 de alcance europeo) y por Microsoft utilizadas en sus sistemas operativos (por ejemplo, la codificación Windows-1250 para los sistemas latinos).

Hay sistemas operativos que a la hora de instalarlos nos piden con qué codificación se quiere trabajar puesto que puede haber varias posibilidades todas válidas. En los sistemas Linux, por ejemplo, se nos

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

Tratamiento de la información

La información ha sido manipulada y tratada de diferentes formas, según el momento histórico y los avances tecnológicos que ha habido en cada época.

Podemos definir el **tratamiento de la información** **como** el conjunto de operaciones que deben efectuarse sobre los datos que componen la información.

En todo proceso de tratamiento de la información se considera que existen unos datos de entrada y unos datos de salida. Tal y como se puede observar en la [tabla 1.2](#), cuando se procesa la información se diferencian tres operaciones: entrada, proceso y salida.



Tabla 1.2. Operaciones con la información

Operaciones	Funciones
Entrada	Recogida de la información Depuración de los datos Almacenamiento de los datos
Proceso	Aritmético Lógico
Salida	Recogida de los resultados Distribución de la información

El **tratamiento automático** de la información nace en torno a los años cuarenta cuando salen al mercado las máquinas automáticas, que tratan la información sin la participación de las personas.

En el momento en que se comienza a utilizar el concepto de tratamiento automático de la información, también se comienza a utilizar el término **informática**.

1.1.2. La informática

Ante el reto de realizar un tratamiento sobre un gran volumen de información, y la necesidad de herramientas que faciliten esta tarea, aparece la informática.

El término *informática* apareció en Francia en 1962 bajo la denominación de **informática**. Esta palabra tiene su origen en las palabras:

INFOR mation auto **MATIQUE**

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

habla inglesa se conoce como **computer science** .

Podemos definir la **informática como** ciencia que estudia el tratamiento automático y racional de la información.

Dentro del concepto de informática, podemos encontrar toda una serie de tareas que se pueden realizar y que podemos englobar en este concepto, de entre las que podemos citar las siguientes:

- El desarrollo y mejora de nuevas máquinas, es decir, de nuevos ordenadores, y de los elementos relacionados con ellos.
- El desarrollo y mejora de nuevos métodos automáticos de trabajo, que en informática se basan en el llamado **sistema operativo (SO)** .
- Construcción de **aplicaciones informáticas**, conocidas con el nombre de *programas o paquetes* informáticos .

1.1.3. Sistema informático

La finalidad de un **sistema informático es** conseguir el mejor tratamiento automático posible de la información. En esta tarea intervienen tres elementos principales.

Un **sistema informático** está formado por un conjunto de elementos interrelacionados: *hardware, software* y recursos humanos .

Es necesario involucrar a todos los elementos que intervienen combinándolos de la mejor manera posible si se trata de optimizar el procesamiento de sus datos. Debe determinar cuál es el software que mejor se ajusta a su máquina y ver cuáles son los programas adecuados para el tratamiento que desea de sus datos, y al mismo tiempo es necesario que la persona que utiliza la máquina y el software lo conozca. el funcionamiento. De la buena relación entre estos tres elementos, surgirá un buen tratamiento de la información.

En función del volumen de información con el que se va a trabajar, un sistema puede estar formado por un solo ordenador con el software correspondiente y el usuario de la máquina, o bien puede estar formado por muchas máquinas conectadas entre ellas que utilizan una gran diversidad de software y un número elevado de personas trabajando en él. Incluso, si el volumen de la información a tratar es muy grande, puede que varios sistemas informáticos estén interconectados y trabajen juntos.

Recursos humanos

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

informática, no estaría la parte física ni la parte lógica.

Desde el momento en que el sistema informático se convierte en una estructura grande, esto implica un determinado número de personas que trabajan y, por tanto, una estructura definida y una distribución de las tareas y responsabilidades así como una buena administración de los recursos humanos. Esta estructura está formada por las siguientes partes:

- **Usuario:** persona que utiliza la informática como herramienta para desarrollar su trabajo o ayudarse en una actividad. Es necesario tener unos conocimientos informáticos básicos, y, particularmente, poseer unos grandes conocimientos sobre el funcionamiento de la aplicación informática que está utilizando, como, por ejemplo, el usuario de aplicaciones ofimáticas .
- **Personal informático:** conjunto de personas que desarrollan diferentes funciones relacionadas con la utilización de los ordenadores en una empresa. Controlan y manipulan las máquinas para que den el servicio adecuado a aquellas personas que necesitan utilizar la informática para sus necesidades como usuarios. El personal informático puede clasificarse en los siguientes grupos:
 - **Dirección** . Entre otras funciones, tiene la de coordinar y dirigir la parte informática o algunas de sus áreas (un departamento, un área de programación, un área de análisis, etc.).
 - **Análisis** . El personal perteneciente a este grupo son los responsables de intentar encontrar soluciones o mejoras informáticas a los problemas que se planteen.
 - **Programación** . Traducen a **lenguaje de programación** las soluciones propuestas por los analistas. Su función también es la de realizar la traducción de las diferentes acciones al lenguaje nativo de la máquina (**lenguaje máquina**). Para probarlo utilizan juegos de ensayos que son propuestos por los propios analistas.
 - **Explotación** . Son los responsables de ejecutar los programas o aplicaciones existentes y comprobar el funcionamiento de los equipos y sistemas existentes.
 - **Operadores** . Se encargan del funcionamiento, ejecución y procesos directos del sistema, preparación de los soportes, periféricos y material informático.



Software

El software es la parte que permite tanto a los usuarios como al personal informático interaccionar con la máquina y conseguir un buen tratamiento de los datos y de la información, que es la finalidad de todo sistema informático. Esta parte del sistema informático también se conoce a veces como *parte lógica* a causa de su carácter intangible. En inglés, y muchas veces por extensión también en otros países, se conoce como *software* .



Esta parte lógica tiene su origen en las ideas (conceptos) y está compuesta por todo lo que utilizamos en el campo de la informática que no podemos ver ni tocar (los juegos de ordenador, los programas de contabilidad, los sistemas operativos, etc.).



IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

NO todos los elementos lógicos realizan las mismas funciones, por lo que podemos clasificarlos en:

- **Software básico** : es el conjunto de programas que el equipo físico necesita para tener capacidad de trabajar. Estos configuran lo que se llama en un sistema informático al *sistema operativo* (por ejemplo, Unix, Linux, etc.).
- **Software de aplicación**: son los programas que hacen que el ordenador desarrolle una determinada tarea (por ejemplo, los juegos, los programas de gestión comercial, los programas de gestión de nóminas, etc.).

Hardware

En un sistema informático destinado a tratar un elevado número de información, aparte del elemento humano y del software, el tercer elemento importante es el hardware. El **hardware es** todo elemento físico, material, del sistema informático como puede ser un ordenador, un teclado, una pantalla, soportes de almacenamiento, cables de conexión y un largo etcétera.

Dentro de este conjunto considerable de elementos físicos que conforman una parte importante del sistema informático existe un elemento que sobresale por encima del resto por su importancia que es el ordenador. La importancia de este elemento del hardware radica en que es la herramienta que, con ayuda del software, permite llevar a cabo el tratamiento automático de la información.

El conjunto de acciones que se ordenan y que ejecuta un ordenador se conoce con el nombre de *programa* .



En general, un **programa es** un conjunto de acciones que deben realizarse siguiendo un orden determinado para resolver un determinado problema.

Ligado al concepto de programa tenemos el de **aplicación informática**

.

Una **aplicación informática es** un conjunto de uno o varios programas para realizar un determinado trabajo en un sistema informático.

Entonces un ordenador está formado básicamente por dos partes bien diferenciadas: la parte del hardware (*hardware*) y la parte del software (

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

- La unidad aritmética (en inglés, *arithmetic logic unit* o ALU)
- La unidad de control
- La memoria central
- Los dispositivos de entrada y salida (E/S).

Estas cuatro partes están interconectadas mediante una serie de conexiones de conductores llamados *buses* .

La memoria es un conjunto de celdas numeradas de almacenamiento, en las que cada una corresponde a un bit o unidad de información. Por lo general, este tipo de memoria es la que se puede reescribir millones de veces y que, por tanto, recibe el nombre de *memoria RAM* (del inglés *random access memory*).

La unidad de control, la unidad aritmética y los registros forman el conjunto que se conoce como **CPU** (siglas del inglés *central processing unit* , unidad central de procesamiento). La unidad de control lee e interpreta las instrucciones del programa una a una y las convierte en una serie de señales de control que realizan las demás partes del ordenador.



La ALU tiene la capacidad de realizar dos tipos de operaciones: aritméticas y lógicas. El conjunto de operaciones aritméticas que puede realizar esta unidad puede ser diverso, yendo desde sumas y restas, pasando por multiplicaciones y divisiones y llegando hasta raíces cuadradas y funciones trigonométricas. Las operaciones lógicas que siempre devuelven un 0 o bien un 1 corresponden a comparaciones y otras operaciones lógicas como AND, OR, XOR, XNOT, etc.

Las diferentes partes principales del ordenador están ubicadas e interconectadas entre ellas en el elemento conocido como *placa madre* dentro del ordenador. Podríamos decir que la placa madre es el componente que agrupa a todo lo demás y que permite que se puedan comunicar entre ellas.

En una **placa madre** típica podemos encontrar el **microprocesador**, la memoria **principal** y también otros componentes como el **almacenamiento externo** y los controladores **de vídeo y sonido** . También se pueden añadir otros elementos como **tarjetas de expansión** con protocolos como el **PCI** o mediante cables, aunque cada vez es más habitual que algunos de estos dispositivos ya estén integrados directamente en la placa como es el caso de los controladores de vídeo y sonido, el de red **Ethernet**, los puertos **USB** , etc.

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

almacenamiento o de entrada y salida tales como los discos duros o los CDs o DVDs.

La función de los dispositivos de entrada y salida en un ordenador es obtener información del mundo exterior y también comunicar los resultados obtenidos por el ordenador en el exterior. Existe un abanico muy extenso de dispositivos de entrada y salida, como el teclado, ratón, pantalla, impresora, unidades de disco, cámaras web, etc., todos agrupados bajo el nombre de periféricos .

1.1.4. Periféricos

Por lo general, los periféricos se pueden encontrar fuera de la caja o torre del ordenador, aunque en algunos casos como en los ordenadores portátiles pueden estar integrados dentro de la misma máquina, como es el caso del teclado, ratón, pantalla, cámara web, etc. Por tanto, podríamos decir que el concepto de periférico hace referencia no tanto a la posición física de un componente determinado como a su situación lógica o de conectividad respecto al bus o conexión principal del sistema. Podríamos decir que todo aquello que no sea la CPU, la memoria principal, la memoria secundaria, como el disco duro, y el bus o conexión del sistema se considera periférico. Podríamos describir un periférico de la siguiente forma:

Entendemos por **periféricos** el conjunto de dispositivos que, sin pertenecer al núcleo fundamental del ordenador, formado básicamente por la CPU y la memoria principal más la secundaria, permiten hacer lo que conocemos como *operaciones de entrada y salida (E/S)* , complementarias al proceso de trabajo con los datos que lleva a cabo la CPU.

Una vez hemos visto qué entendemos por *periféricos* y cuál es su función dentro del sistema informático, les clasificaremos estos periféricos teniendo en cuenta una serie de criterios:

Según **la función** que tengan los periféricos los dividimos en:

- **Periféricos de entrada** . Su función es la entrada de datos desde el exterior hasta la memoria principal del ordenador (por ejemplo, teclado, ratón, escáner, etc.).
- **Periféricos de salida** . La tarea de estos dispositivos es la de quitar los datos de la memoria principal al exterior (por ejemplo, el monitor, las impresoras, el plotter, etc.).
- **Periféricos de entrada/salida** . Son los dispositivos que tienen la capacidad de poder realizar

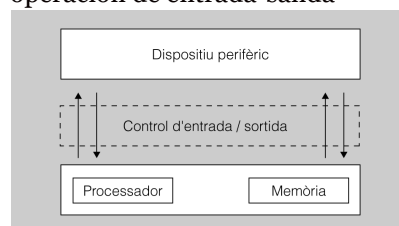
IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

unidades de cintas magnéticas, etc.).

- **Periféricos de almacenamiento** . Son los dispositivos que guardan datos e información permanentemente a diferencia de la memoria RAM que se borra al cerrar el ordenador y por tanto, es volátil y temporal.
- **Periféricos de comunicación** . Son aquellos periféricos que se encargan de comunicarse con otras máquinas ya sea para trabajar conjuntamente o para enviar o recibir información.

Los periféricos no son fáciles ni cómodos de utilizar para los procesos. Por otra parte, éstos no necesitan conocer las características de los periféricos, sólo los intercambios de datos. Por tanto, estos detalles deben estar escondidos y así las operaciones de entrada/salida serán independientes del tipo y modelo del dispositivo. Generalmente los periféricos se encuentran fuera del ordenador, aunque algunos (como por ejemplo, la tarjeta de sonido) están dentro del ordenador. La transferencia de información entre el procesador y los periféricos se realiza a través del camino: **procesador, controlador** , bus externo, interfaz y periférico . En la [figura 1.1](#) tiene un esquema de la operación de entrada/salida.

Figura 1.1. Esquema de la operación de entrada-salida



1.1.5. Adaptadores para la conexión de dispositivos

Los ordenadores no serían demasiado útiles sin los periféricos que permiten la aportación de datos y la recuperación del tratamiento de los mismos. Hay muchos tipos de periféricos según el tipo de datos que transmiten y, por lo tanto, para que su ordenador pueda trabajar con datos, debe conectar estos periféricos. Hay que distinguir entre la conexión física del periférico al ordenador y la posterior transmisión de los datos hasta llegar al procesador o bien el camino inverso.

Dado que existe una gran diversidad de periféricos, también tiene una gran diversidad de conexiones físicas de estos con el ordenador. Estas conexiones son las que se llaman **adaptadores** .

Una vez que ha conectado físicamente el periférico con el ordenador mediante el adaptador, es necesario que los datos se transmitan hasta la

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

Cuando los dispositivos son bastante complejos, entre el dispositivo y la CPU es necesario añadir un hardware llamado **controlador** . Estos controladores contienen el estado del dispositivo, lo controlan y comprueban los datos que se han transferido.

Por último, para que la comunicación entre el periférico y el procesador sea posible, aparte de la conexión física también son necesarios unos componentes de software, los llamados drivers (o programas controladores), que se encuentran situados dentro del núcleo del sistema operativo destinados a controlar y gestionar cada periférico.

Drivers

Los *drivers* constan de un software y una serie de informaciones técnicas características del mismo dispositivo al que están asociados, por lo que la finalidad de este conjunto de programas es poder gestionar cada uno de los distintos periféricos.

Un **driver** consta de un conjunto de programas y tablas de información que forman parte del núcleo del sistema operativo, y su finalidad es ejecutar y controlar todas las operaciones de entrada y salida sobre cualquier periférico que haya conectado al ordenador .

Este software se sitúa dentro del núcleo mismo del sistema operativo y, por tanto, es diferente según el sistema operativo en el que trabaje. Generalmente, estos *drivers* los proporciona el fabricante del periférico, ya que debe haber un *driver* por cada periférico y para cada sistema operativo. Los fabricantes de *drivers* suelen proporcionar los *drivers* correspondientes a los sistemas operativos propietarios, de pago, y no suelen proporcionar los *drivers* correspondientes para los sistemas operativos de código libre. Este punto es un problema para estos sistemas operativos, ya que es necesario conseguir los *drivers* por otras vías que no son el fabricante ya veces son *drivers* programados por usuarios de estos sistemas y no siempre con las mismas prestaciones que los del fabricante. Sin embargo, en este sentido se van produciendo avances, y algunos fabricantes comienzan a proporcionar *drivers* para todos los sistemas operativos.

Dispositivos de comunicación. Buses

Los diferentes periféricos deben poder comunicarse con la CPU e intercambiar datos. Este flujo de información transcurre por medio de los dispositivos de conexión o lo que se conoce como *buses* . Estos buses no son más que un conjunto de cables o pistas en un circuito integrado por los que se transmiten datos en forma de impulsos eléctricos.

Un **bus** de conexión es el conjunto de circuitos encargados de la conexión y comunicación entre la CPU y el resto de

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

proporcionan un camino para el flujo de información, en forma de impulsos eléctricos, entre los distintos elementos que forman el ordenador.

Por cada pista o cable circula 1 bit de información. Entonces, un conjunto o un bloque de bits se puede transmitir un bit detrás de otro por el mismo cable en el que se conoce como transmisión **en serie**, o bien se puede transmitir por diferentes cables a la vez en lo que se conoce como **transmisión en paralelo**. Entonces tenemos dos sistemas de transmisión de datos por un bus:

- **En paralelo**. Estos sistemas permiten transmitir varios bits simultáneamente por varios hilos (como, por ejemplo, los buses FSB, ISA, ATA, SCSI, PCI, etc.). Dentro de los buses en paralelo existen **anchuras de bus** diferentes (normalmente de 8, 16, 32 y, actualmente, 64 bits de transmisión paralela).
- **En serie**. Transmiten un bit detrás de otro, secuencialmente. Son ejemplos los buses USB, FireWire, Serial ATA, PCI Express, etc.

Tradicionalmente, los buses estaban en paralelo y estaban ligados a la frecuencia del reloj del bus. Actualmente, se están haciendo buses en serie muy rápidos aprovechando sus características eléctricas y gracias a que estos buses no están ligados al reloj.

Muchas veces, al hacer referencia a los buses, no sólo se incluyen en el concepto los canales o líneas de transmisión, sino que también se asocian las ranuras, slots o conectores finales que permiten comunicar los distintos elementos del sistema con la placa base.

Adaptadores

Debe considerar que un **adaptador es** un dispositivo que permite conectar un periférico al equipo. Entendemos por *dispositivo* el elemento físico que permite la conexión del periférico, pero no la continuación en forma de bus de datos hasta la CPU. Entonces los adaptadores tienen la finalidad de ensamblar el periférico al ordenador, hacen de conexión entre el periférico y el bus que debe trasladar los datos hasta la CPU.

En algunos periféricos complejos como, por ejemplo, para la reproducción del sonido, se requiere el uso de un controlador entre el periférico -en este caso, por ejemplo, unos altavoces- y la CPU del ordenador, puesto que la reproducción del sonido permite múltiples opciones que están reguladas por el controlador: por ejemplo, modificar el volumen, controlar los graves, añadir efectos a la reproducción del sonido, etc. La utilización de los controladores conocidos como **tarjetas controladoras hace que** en estos casos se necesiten dos adaptadores, uno para conectar la tarjeta a la placa, y otro para conectar el dispositivo a la tarjeta controladora. Es decir, la tarjeta controladora se coloca entre el periférico y la CPU, por lo que necesita una conexión entre el periférico y la tarjeta, y una conexión de ésta a la placa madre para que los datos puedan transcurrir entre el periférico y la CPU.

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

conexiones USB, tarjetas con puertos, tarjetas capturadoras de vídeo, etc. Como en el caso de las tarjetas controladoras, las tarjetas que amplían la funcionalidad de los ordenadores necesitan unos adaptadores para poder conectarlas a la placa. Una vez conectadas a la placa, estas tarjetas ofrecen más funcionalidades al ordenador y más adaptadores de los que ya incorpora la propia placa madre. Los dos tipos de tarjetas, las controladoras y las que amplían las funcionalidades, se conocen con el nombre de **tarjetas de expansión**.

1.2. Redes

Echando un vistazo a la historia podríamos ver que desde el año 1833, cuando gracias a Samuel Morse apareció el telégrafo, la evolución que han sufrido las redes de comunicación ha sido muy grande. En primer lugar, se desarrollaron una serie de redes dedicadas a la transmisión de información telegráfica y posteriormente se siguió el mismo proceso con las redes telefónicas.

Pero este panorama cambió sustancialmente con la aparición del ordenador hacia los años 1940, ya que apareció entonces la necesidad de comunicar los computadores entre ellos; este hecho permitió el desarrollo de redes de comunicación especializadas en la comunicación entre ordenadores. Durante este período de tiempo, se han desarrollado una gran cantidad de tecnologías y tipos de redes para la transmisión cada vez más eficiente, rápida y económica.



Ante esta diversidad de tipos de redes, podríamos definir una red informática así:

Una **red informática** es un grupo de ordenadores interconectados con el fin de intercambiar datos o compartir recursos.

Como resultado de esta evolución, en la actualidad convive una gran cantidad de tipos de redes. Un ejemplo importante de red tanto por su dimensión como por su rápida y compleja evolución es la red de Internet.

1.2.1. Tipo de redes

Son muchas las conexiones entre ordenadores que se pueden hacer, existen muchas opciones y posibilidades, dependiendo de la finalidad o del tamaño de la red, puede ser pequeña o muy grande, en función de la distancia entre los ordenadores que puede llegar a varios países, de si existe jerarquía entre las diferentes máquinas, etc. Cada una de estas opciones determinará un tipo distinto de red. Las necesidades de trabajo con la información y la disponibilidad de recursos determinarán en gran

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

Tipo de redes según alcance

El área que controla una red puede ser muy diversa, puede ser desde unos pocos metros hasta alcanzar distancias entre países, de modo que tendrá diferentes redes según sea la amplitud de la distancia a la que se encuentran los diferentes ordenadores deben conectar. En función de la necesidad del alcance de la red, podrá tener varios tipos de redes, como una **Red de área personal (PAN** , *personal area network*), una **Red de área local (LAN** , *local area network*) , **Red de área metropolitana** (MAN, *metropolitan area network*) o bien una **Red de área extendida** (WAN, *wide area network*).

Tipo de redes según el método de conexión

Una clasificación de las redes según el método de conexión consiste en dividirlas básicamente en dos tipos:

- **Redes guiadas.** Estas redes utilizan unos métodos de conexión que se conocen como *guiados* . Estos métodos consisten en la utilización de cables físicos para conectar las distintas máquinas que componen la red. Los tipos de cables que se utilizan pueden ser varios: cable coaxial, fibra óptica, etc.
- **Redes no guiadas.** Como su nombre indica, estas redes utilizan métodos de conexión que se conocen como *no guiados* , es decir, los métodos inalámbricos o *wireless* en inglés. Estas conexiones entre los ordenadores pueden ser de varios tipos según el tipo de ondas que utilicen: ondas de radio, infrarrojos, microondas, etc.

Tipo de redes según la funcionalidad

Las redes también pueden clasificarse según el tipo de relación que se establece entre las diferentes máquinas que la forman, esta relación puede ser básicamente de dos tipos: cliente-servidor o bien de igual a igual, que se conoce como P2P o *peer-to-peer* .

La primera de las dos formas, la cliente-servidor, establece una jerarquía entre los ordenadores, y en una definición más precisa podríamos decir:

En informática se llama *arquitectura de red **cliente-servidor a la*** relación que se establece entre dos ordenadores, en la que el **servidor ofrece** un recurso de cualquier tipo al otro, el cliente, **para que** saque algún provecho o ventaja. Generalmente, de un servidor se benefician varios o muchos clientes.

El segundo tipo de red correspondería a la situación de igual a igual, sin jerarquía entre las máquinas conectadas a la red. La definición podría ser:

Las redes **de igual a igual** definen un sistema de comunicación que no tiene clientes ni servidores fijos, sino

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

este sistema los datos se transmiten por medio de una red dinámica.

Tipo de redes según la topología

Cuando hablamos de conectar varios ordenadores entre sí para formar una red, entonces aparece la topología.



Se conoce como **topología de la red** el tipo de enlace o cableado que interconecta los distintos ordenadores de la red. Entonces, atendiendo al tipo de interconexión, un ordenador de la red puede tener enlaces con uno o varios de los otros ordenadores.

Existen diversas topologías o estructuras de conexiones entre las máquinas de una red. A continuación veremos una recopilación de las más importantes:

- **Red en anillo.** La red en forma de anillo es una topología en la que cada nodo u ordenador de la red tiene una única conexión de entrada y una de salida, cada nodo u ordenador se conecta con el siguiente hasta que al final el último se conecta con el primero.
- **Red en anillo doble.** Una red en anillo doble corresponde a una red de área local (en referencia a su alcance), en la que los ordenadores o nodos están conectados en un circuito doble cerrado o de anillo.
- **Red en estrella.** De la interconexión de los ordenadores en forma de estrella, cabe destacar que todos los nodos o máquinas están conectados a un nodo central o concentrador (*hub*) mediante enlaces punto a punto, de modo que este nodo central actúa de router para transmitir los mensajes entre las máquinas. Este tipo de interconexión es fácil de implementar, incluso en redes grandes, suele ser económico y un fallo de una máquina no afecta al resto.
- **Red en autobús.** Esta tipología de red es aquella en la que todos los nodos u ordenadores están conectados a un medio de comunicación común bidireccional que se conoce como bus , donde se encuentran bien definidos los puntos de terminación.
- **Red de árbol.** La red en forma de árbol o jerárquica es una red en la que cada nodo puede estar conectado a un nodo superior y del que pueden colgar varios nodos inferiores formando un árbol. Esta topología es como una serie de redes en estrella conectadas entre sí por lo que no hay un nodo central en todo el árbol. En cambio sí que existe un nodo de enlace troncal que suele ser un concentrador o un *switch* desde el que se ramifica el resto de nodos.
- **Red en malla.** La red en forma de malla es aquella en la que cada nodo está conectado con uno o más nodos; de esta forma cuando se debe enviar un mensaje entre dos nodos se puede elegir, de entre varias rutas, la más adecuada. Actualmente estas redes son recomendables para instalaciones inalámbrica o *wireless* .



IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

esté formada por una combinación de más de uno de los modelos anteriores. No siempre son redes unisistema. Así, por ejemplo, se puede encontrar con una red con estructura bus-estrella, etc.

Tipo de redes según la direccionalidad de los datos

Ahora haremos una clasificación de diferentes tipos de redes atendiendo a cómo se transmiten los datos dentro de la red. No a cómo están interconectados los ordenadores en la red ni a cómo son los datos que se transmiten, sino a cómo se transmiten. Así, básicamente tenemos tres tipos de transmisión de los datos:

- **Simplex (unidireccional).** En este tipo de transmisión de los datos, simplemente existe un ordenador dentro de la red que transmite los datos, y otro ordenador que los recibe. Un ejemplo puede ser la transmisión de audio o de vídeo por Internet, que en terminología inglesa se conoce como *streaming* .
- **Half-duplex o semidúplex (bidireccional).** Es un tipo de transmisión en el que en un instante determinado, cada equipo bien recibe datos o transmite.
- **Hoja-duplex o dúplex (bidireccional).** Éste es el caso de transmisión de datos por una red en el que ambos ordenadores pueden enviar y transmitir a la vez; es el caso, por ejemplo, de una videoconferencia.

1.2.2. Cableado y conectores

Básicamente existen dos tipos de red dependiendo del método escogido para conectar los ordenadores entre ellos: el método de cables y el método inalámbrico o inalámbrico. A pesar de la reciente proliferación de las redes que utilizan las ondas para interconectar las máquinas, las redes con hilo siguen teniendo su vigencia e importancia, por lo que muchas de las redes que se siguen montando son redes que utilizan cables.

A la hora de montar una red de ordenadores con cable, debe tener en cuenta cuáles son las diferentes posibilidades a la hora de realizar físicamente esta interconexión. Una vez decidido o establecido cuál será la topología de la red en cuanto a la estructura de la conexión entre los diferentes ordenadores que la componen (anillo, malla, etc.), deberá decidir qué tipo de cable se utilizará para hacer las conexiones y también cuáles serán los conectores que permitirán conectar estos cables con los diferentes elementos que configurarán físicamente la red (tarjetas de red, rosetas, concentrador, *switch* , etc.).

Por tanto, a la hora de realizar la conexión física en el montaje de la red hay dos elementos importantes que debe tener en cuenta: los **cables** y los **conectores** . En función de los parámetros de la red (como la velocidad en la transmisión de los datos, la distancia, etc.) escogerá un determinado tipo de cable, y en función de qué elementos físicos conformen su red (como el tipo de tarjetas de red que incorporen sus máquinas, los tipos de routers que utilizará) tendrá que escoger los tipos de conectores adecuados para poder conectar el cable que ha escogido con estos componentes.

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

con los determinados conectores correspondientes.

1.2.3. Modelos OSI y TCP/IP

Hacia los años setenta, el organismo de normalización ISO diseñó un modelo de referencia con el objetivo de facilitar el desarrollo de estándares de redes de computadoras. El modelo se llamó *interconexión de sistemas abiertos* (*open system interconnection* , *OSI*) . La idea del sistema abierto es permitir el desarrollo de protocolos que permitan interconectar sistemas desarrollados por distintos fabricantes.

El modelo OSI divide el conjunto de protocolos que forman parte de una red de ordenadores en siete niveles, cada uno independiente de otros y con unas funciones específicas. La terminología introducida en este modelo de referencia se ha convertido en un lenguaje común en el contexto de las redes de ordenadores. En el modelo OSI cada nivel es independiente, ofrece servicios al nivel superior y utiliza el nivel inferior (excepto el nivel físico) para implementar sus servicios.

El modelo que sigue la red Internet es el modelo conocido como TCP/IP. Es un modelo desarrollado antes del modelo OSI, además el desarrollo de TCP/IP siguió una evolución más “pragmática” que la especificación formal existente en el modelo OSI.

Estos dos modelos nos determinan claramente la estructura global del funcionamiento de una red, englobando desde el hardware utilizado, los cables y conectores, pasando por las normas que determinan cómo deben ser los paquetes que circulan por la red, las reglas que han de seguir en su camino por la red, hasta qué aplicaciones utilizan los servicios de la red y cómo las utilizan. Es decir, los modelos OSI y TCP/IP engloban todo lo relacionado con el funcionamiento de una red.

Existen algunos conceptos de red de estos modelos que se utilizan en la instalación y configuración de los sistemas operativos. Vamos a verlos.

Direccionamiento físico

A la hora de integrar un ordenador en una red es necesario conocer que cada uno de los dispositivos tendrá una dirección física, la cual permitirá identificar el enlace en la red a nivel físico, de forma única. Este direccionamiento físico corresponde al número de identificación en el nivel 2 del modelo OSI y se llama MAC (*media acces control*, o bien direccionamiento de control de acceso al medio) tanto si corresponde a una placa de red como a Wi-Fi, adaptador, router, etc.

El direccionamiento físico o **MAC** de cada componente es individual y único para cada dispositivo, es un identificador de 48 bits (seis bloques hexadecimales) que corresponde únicamente a un dispositivo de red. Un ejemplo de dirección MAC sería: 00-08-74-4C-7F-1D

El protocolo encargado de averiguar el direccionamiento MAC de un dispositivo es el **ARP** (*address resolution protocol*) . Este protocolo

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

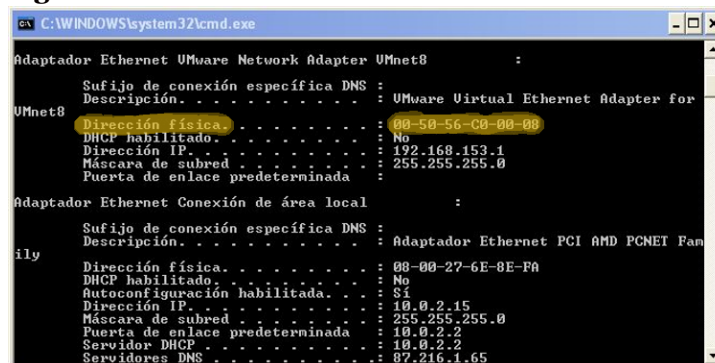
máquina va aprendiendo las direcciones MAC e IP de sus vecinos, almacenando esta información en una mesa de correspondencia IP-MAC, llamada *mesa ARP*.

Para que pueda ver cuál es la dirección MAC de la tarjeta de red de un ordenador en concreto, es necesario que actúe de formas diferentes según el sistema operativo que hay instalado en la máquina. Entonces la obtención de la dirección MAC según el sistema operativo es:



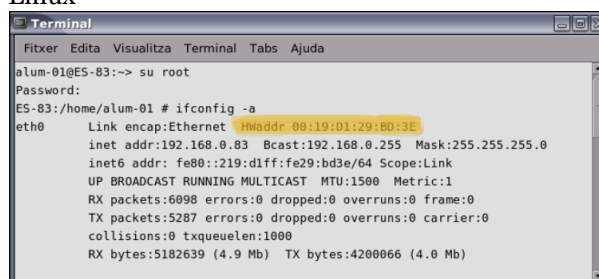
Para sistemas operativos privativos del entorno Windows, es necesario abrir un terminal de línea de mandatos (haciendo **cmd** desde *Inicio/Ejecutar*) y escribir la instrucción **ipconfig /all**. Entonces le aparecerá sobre la pantalla del terminal toda información sobre cada una de las tarjetas de red de que disponga el ordenador y entre esta información encontrará la dirección MAC, como puede ver en la [figura 1.2](#).

Figura 1.2. Información de la MAC en un entorno Windows



Para sistemas operativos basados en Unix (como GNU/Linux o Mac OS), es necesario abrir un terminal de línea de comandos (hay que buscar Aplicaciones\Sistema\Terminal o consola) y escribir con privilegios de *root* el mandato siguiente: **ifconfig -a**. Entonces, en la pantalla del terminal aparecerán las diversas tarjetas de red de que dispone el ordenador con la información correspondiente de cada una, entre la que localizará la MAC, como puede ver en la [figura 1.3](#).

Figura 1.3. Información de la MAC en un entorno Linux



Direccionamiento lógico

A la hora de montar una red informática, no es suficiente como paso previo de elaborar de un mapa con las correspondientes direcciones físicas o MAC y cómo están conectados entre ellos y con el resto de dispositivos. También hay que tener en cuenta que los ordenadores se

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

El direccionamiento lógico de cada uno de los dispositivos de la red es uno de los elementos del nivel 3 del modelo OSI (nivel de red). concretamente en el modelo TCP/IP se utiliza el protocolo de este nivel llamado **IP** (*Internet protocol*) .

El protocolo IP se utiliza para identificar unívocamente todos los ordenadores de una red con una dirección IP. Un ejemplo de dirección IP es 192. 168. 3. 76. Éste es un protocolo utilizado en Internet, y la primera versión, y aún la más utilizada, es la IPv4, aunque actualmente la versión IPv6 está en un fuerte desarrollo.

Los dispositivos de red que nos encontramos en un ordenador disponen ya de dirección física (la dirección física MAC correspondiente). Para poder trabajar con estos dispositivos con un direccionamiento lógico, será necesario configurarles la dirección IP independientemente de cuál sea la MAC y, por tanto, esto permite que Internet sea independiente de la tecnología de red utilizada.

Dado que una **dirección IP** es un número que identifica unívocamente un dispositivo lógico conectado a la red, entonces, dentro de una misma red, cada dirección IP que se utilice debe ser única, no puede haber dos direcciones IP iguales en una misma red. Según el protocolo IP, versión IPv4, una dirección IP se representa mediante un número binario de 32 bits.

Las direcciones IP se expresan como números de notación decimal, se dividen los 32 bits de la dirección en cuatro bytes (un byte es un grupo de 8 bits); el valor decimal máximo de cada byte es de 255 (el número binario de 8 bits más alto es 11111111, y estos bits de derecha a izquierda tienen valores decimales de 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, cuya suma es 255). Un ejemplo típico de una IP en red local podría ser 192.168.1.234.

Lo que es importante es que una dirección IP le proporciona información sobre la red, la parte de la dirección que se conoce como el *netid* , e información sobre la máquina, la parte de la dirección que se conoce como el *hostid* . Teniendo en cuenta que el límite entre el *netid* y el *hostid* es variable, lo que hay que destacar es el siguiente:

Una **dirección IP** determina un equipo dentro de una red.

Direcciones privadas

Hay toda una serie de direcciones IP que no están asignadas a ordenadores de Internet y que se llaman **direcciones privadas** . Estas

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

- 1 dirección de clase A: 10.0.0.0 - 10.255.255.255 (máscara 255.0.0.0)
- 16 direcciones de clase B: 172. 16. 0. 0 - 172. 31. 255. 255 (máscara 255. 255. 0. 0)
- 256 direcciones de clase C: 192. 168. 0. 0 - 192. 168. 255. 255 (máscara 255. 255. 255. 0)

Estas direcciones privadas se pueden utilizar para las máquinas u *hosts* , pero cuando estas máquinas quieran navegar por Internet será necesario que lo hagan mediante una traducción de direcciones utilizando un *router* o router. Este sistema de puente entre las dos redes de IP, la pública y la privada, se conoce con el nombre de **NAT** .



Máscara de red

La máscara de red permite distinguir los bits que identifican a la red y los que identifican el *host* o máquina en una dirección IP. Por ejemplo, una máscara 255.0.0.0 indica que el primer byte identifica la red y los otros tres bytes identifican el *host* . Dada una dirección de clase A, 15. 10. 4. 2, sabemos que pertenece a la red 15. 0. 0. 0 y el *host* o máquina a que se refiere es el 10.4.2 dentro de esta red.

En algunas notaciones, la máscara se escribe contando los bits que hay en 1, así por ejemplo la máscara 255.255.255.0 también se puede escribir como 24.

VPN o redes virtuales

VPN son las iniciales inglesas de *virtual private network* , es decir, *red privada virtual* . Las redes VPN son una tecnología que permite a una red de área local extenderse por una red pública o no controlada. Es decir, una red local tiene continuación en otra ubicación física totalmente separada y para ello se utiliza la conexión a Internet. Un ejemplo sería la conexión de dos sucursales de una empresa utilizando la infraestructura de Internet; por ejemplo, los usuarios o proveedores se conectan con la empresa desde sitios remotos (domicilio particular, hotel, países extranjeros, etc.) utilizando Internet como vínculo de acceso y, una vez están autenticados, tienen un nivel de acceso muy similar a lo que tienen en la red local de la empresa.

Este tipo de redes reducen gastos, dan confidencialidad y seguridad a los datos transmitidos y facilitan la comunicación entre usuarios ubicados en sitios distantes.

IP dinámicas

Las IP las podemos poner manualmente en cada máquina mediante las herramientas de administración de la tarjeta de red (con una herramienta de entorno gráfico del software de la tarjeta o a partir del entorno gráfico del mismo sistema operativo o lanzando una consola y utilizando órdenes de consola (siempre teniendo los permisos de administrador), o bien podemos no poner la IP manualmente en una máquina y dejar que sea un servidor **DHCP** el que se encargue de dar una IP a cada máquina cuando se encienda. DHCP significa *dynamic host configuration protocol* , por

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

que el servidor la recibe y le devuelve una IP. Esto implica que cada vez que ponemos en marcha la máquina el servidor nos dará una IP en relación con las IP que ya ha ido dando a otras máquinas, con lo que cada vez tendrá un IP diferente, de ahí el nombre de dinámica .

Actualmente este es el sistema de funcionamiento de la mayoría de compañías que ofrecen servicios de Internet, cada vez que su *router* o router se enciende hace una petición de IP y la compañía que tiene contratada le sirve una IP, con la que cosa, cada vez que reinicie su router de casa navegará por la red de Internet con una IP diferente. Esto se debe a que las IP dentro del protocolo IPv4 se están terminando y, por tanto, las compañías ya no pueden continuar ofreciendo IP fijas a los clientes. Esto puede cambiar cuando entre en funcionamiento el nuevo protocolo IPv6. Entonces, desde el *router* o router hacia dentro de su casa, sus ordenadores pueden tener una IP fija que usted los habrá dado o bien trabajarán con el DHCP activado y entonces es el router el que les sirve una IP cada vez que enciende un ordenador de casa (esta suele ser la configuración por defecto) por lo que el router es el que hace el servicio de NAT (o de traducción de IP entre la suya del ordenador, IP privada, y la que utiliza el router para navegar por Internet, IP pública).

Protocolo IPv6

El nuevo protocolo de trabajo para IP será el IPv6. Este protocolo funciona igual que el IPv4 actual, es decir, asigna IP a las máquinas, pero en vez de utilizar cuatro bytes de 8 bits, 32 bits en total, utiliza 128 bits. Esto significa que existe la opción de obtener 2^{128} IP diferentes (sale a millones de direcciones IP para cada persona de la Tierra).

Cliente-servidor

Dentro de una red de ordenadores, concretamente, dentro del apartado del mapa lógico se pueden establecer categorías entre las distintas máquinas sin que esto modifique la conexión física. Una de estas jerarquías de máquinas es la que se conoce como *cliente-servidor* .

En informática se llama *arquitectura cliente-servidor* a la relación establecida entre dos entidades (por ejemplo, dos máquinas de la red), el **servidor** que ofrece algún tipo de recurso (físico, un CD, o de software, un procesador de textos, etc. .), y el **cliente** , de modo que este cliente saque provecho. Lo habitual es que varios clientes se aprovechen de un servidor.

Para la comunicación entre los clientes y el servidor se utiliza un **protocolo de comunicaciones** que describe la forma en que se pueden comunicar y qué informaciones pueden intercambiar (por ejemplo, el protocolo HTTP es el que se utiliza para servir páginas web). Dentro de esta arquitectura cliente-servidor, un servidor adopta un papel pasivo, espera peticiones, y cuando las recibe las procesa y las envía,

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

Como ejemplos de cliente-servidor, tiene un servidor de páginas web, un servidor de correo, un servidor de archivos, un servidor de aplicaciones, etc.

Dominio

En una red de ordenadores trabajando en la arquitectura cliente-servidor, en determinadas aplicaciones de esta arquitectura como la de un servidor de archivos o de aplicaciones, es necesario utilizar lo que se conoce como **dominio** :

En una red, se denomina **dominio** a un conjunto de ordenadores de la red que delegan o confían en otro ordenador de la red, conocido como **controlador de dominio** , la administración de los usuarios y los privilegios que tienen estos usuarios en esta red .

Si la red no es demasiado grande, el controlador de dominio puede ser un solo equipo equipado con un sistema operativo del tipo servidor. Es importante la tarea del controlador de dominio, ya que no sólo selecciona a los usuarios que se pueden conectar al dominio y utilizar los servicios que se prestan en él sino que, además, establece las reglas y privilegios que tienen estos usuarios. De esta forma, en una red donde se ha establecido un dominio (también existe la posibilidad de establecer varios dominios con diferentes relaciones de confianza entre éstos), cuando un servidor recibe una petición de un usuario, este servidor pregunta al controlador del dominio si ese usuario pertenece al dominio, y en función de la respuesta del controlador del dominio el servidor da servicio al usuario o no. Dependiendo del tipo de servidores de la red, y del tamaño que esta red pueda tener, existe la posibilidad de que el servidor y el controlador de dominio sea la misma máquina dentro de la red.

Visualizar la dirección IP

Cuando se encuentra administrando una red, o bien elaborando un mapa lógico de la red, y desee visualizar o saber qué IP tiene una determinada máquina, dependiendo del tipo de sistema operativo del que disponga la máquina, el proceso a seguir será diferente para saber cuál es la IP de la máquina. Si el sistema operativo es privativo del entorno **Windows**, deberá ir a **Inicio \ Ejecutar \ Escribir cmd y se abrirá** la consola de comandos MS-DOS: entonces deberá introducir en la consola la instrucción *ipconfig /all* , esto le mostrará por pantalla toda la información referente a la tarjeta de red con la que esté trabajando el ordenador, y entre esta información estará la dirección IP. Si el sistema operativo es del entorno de software libre, **Linux** , entonces tendrá que ir al menú de **Sistema** , y busque y seleccione **Consola** o Terminal , y esto le abrirá una consola en la que tendrá que entrar con derechos de root , por ejemplo, escribiendo *su root* , entonces le pedirá la contraseña (*password*) del superusuario y después de que introduzca el mandato *ifconfig* . Esto le dará toda la información de los diferentes dispositivos de

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

Por último, a la hora de trabajar con las redes, existe una instrucción muy importante que sirve en los sistemas operativos privativos y libres que es *ping*. Esta instrucción va seguida de la dirección IP a la que queremos enviar una señal en forma de paquetes de red, y entonces esta IP nos contestará. Esto se utiliza mucho para verificar la conexión física de dos máquinas que están dentro de la misma red o subred.

De esta forma la elaboración de un mapa lógico de una red debe incluir todos estos elementos que acaba de ver. En un mapa lógico deben existir los diferentes ordenadores que componen la red distribuidos según la conexión lógica a la red, obviando su situación física, y además en cada uno de estos ordenadores debe incluirse la información de su dirección IP, tanto si es servidor como cliente, la máscara de red o subred, el nombre de usuario de la máquina, si pertenece a un dominio o no, y la contraseña de acceso al dominio si existe.

En el mapa lógico debe plasmarse la situación lógica de cada ordenador junto con la información de los parámetros del direccionamiento lógico.

1.3. El sistema operativo

Actualmente, un ordenador es una máquina muy compleja que puede constar de uno o varios procesadores, discos, escáneres, tarjetas de comunicaciones, impresoras, módems, etc. Los dispositivos que contiene el ordenador son de diverso tipo (ópticos, magnéticos, etc.), tienen un funcionamiento muy variado, la tecnología de funcionamiento y el tipo de soporte utilizado tienen características diferentes. Así, si un usuario quiere utilizar este sistema de forma eficiente, necesita conocer sus características, controlar su funcionamiento, etc. Por tanto, hay que pensar que debe haber una solución que permita a los usuarios utilizar esta máquina de una manera más sencilla, fácil y eficiente.

Para facilitar el uso del ordenador se ha puesto por encima del hardware una capa de software con el objetivo de gestionar las diferentes partes del ordenador de forma eficiente y, al mismo tiempo, presentar al usuario una máquina virtual muy más sencilla de entender y utilizar. Esta capa de software es el llamado **software del sistema**, cuya parte más importante es el **sistema operativo**.

Podemos definir el sistema operativo teniendo en cuenta distintos parámetros de valoración:

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

equipo físico.

- **Desde el punto de vista del usuario** . Un sistema operativo es un conjunto de programas y funciones que esconden los detalles del hardware dando al usuario un camino sencillo y flexible de acceso al sistema.
- **Desde el punto de vista de gestor de recursos** . Un sistema operativo es el administrador de recursos ofrecidos por el hardware para obtener un rendimiento eficiente.
- **Desde el punto de vista del sistema y de operación** . Un sistema operativo es el conjunto de programas relacionados entre sí, que contribuyen a que el ordenador haga correctamente su trabajo.

Podemos imaginar un sistema operativo como los programas, que utilizan el hardware. El hardware proporciona la "capacidad bruta de operación"; los sistemas operativos ponen esta capacidad de operación al alcance de los usuarios y administran de forma segura el hardware para conseguir un buen rendimiento.

Los sistemas operativos son ante todo administradores de recursos; el principal recurso que administran es el hardware del ordenador (los procesadores, los medios de almacenamiento, los dispositivos de E/S, los datos, etc.).

En función de la comodidad y eficiencia, un sistema operativo es un conjunto de programas que actúan como intermediario entre el usuario y el hardware del ordenador y su propósito es proporcionar el entorno en el que el usuario puede ejecutar programas . Entonces, el objetivo principal de un sistema operativo es conseguir que el sistema de computación se utilice de forma cómoda y el objetivo secundario es que el hardware del ordenador se utilice de forma eficiente.

Desde el punto de vista de comunicación entre el usuario y el hardware, un sistema operativo es un conjunto de programas que controlan la ejecución de programas de aplicación y actúan como una interfaz entre el usuario y el hardware de un ordenador; así, un sistema operativo explota y administra los recursos de hardware del ordenador con el objetivo de proporcionar un conjunto de servicios a los usuarios del sistema.

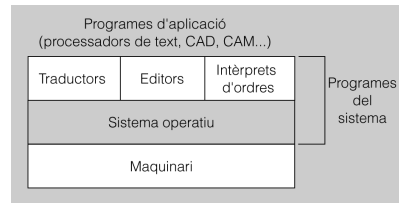
En la [figura 1 .4](#) se muestran los niveles de software y hardware de un ordenador. También puede observar cómo el sistema operativo es la única capa que trabaja directamente con el hardware. Por



IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

programas, junto con los **enlazadores** y los **depuradores**, son útiles para crear un nivel de abstracción cómodo para el desarrollo de programas.

Figura 1.4. Niveles de software y hardware de un ordenador



La unión de los programas de las dos capas intermedias de la [figura 1.4](#) conforman el software de sistemas de un ordenador. Por último, existe el nivel constituido por los programas de aplicación; estos programas no ofrecen un servicio a otros programas, su finalidad es resolver problemas concretos. Son los programas que ejecuta un usuario no informático. Pertenecen a esta capa los procesadores de texto, hojas de cálculo, agendas electrónicas, juegos, etc.

El hardware facilita los recursos básicos de computación, mientras que los programas de aplicación definen cómo utilizar estos recursos para resolver los problemas de los usuarios. Puede haber muchos usuarios diferentes tratando de resolver problemas distintos. Por consiguiente, es habitual la existencia de diferentes programas de aplicación. El sistema operativo controla y coordina el uso del hardware por parte de los diferentes programas de aplicación de los distintos usuarios.

Los sistemas operativos construyen recursos de alto nivel que denominamos **virtuales**, a base de esconder los que realmente existen en el nivel bajo y que llamamos **físicos**. En consecuencia, desde el punto de vista del usuario o del proceso, la máquina física es convertida por el sistema operativo en una **máquina virtual**, también conocida como **máquina** extendida y que, a diferencia de la física, ofrece al usuario muchas más funciones y mayor comodidad a la hora de utilizarla.

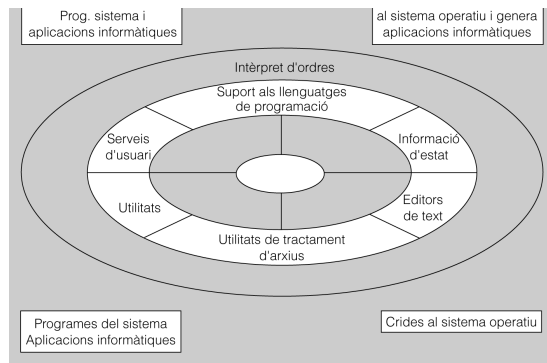
Además, el sistema operativo proporciona servicios de los que no dispone el hardware, como por ejemplo la posibilidad de utilizar el ordenador por varios usuarios, la multiprogramación, etc.



En la [figura 1.5](#) se puede visualizar la relación existente entre los usuarios y el sistema operativo.

Figura 1.5. Esquema de relación entre los usuarios y el sistema operativo

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)



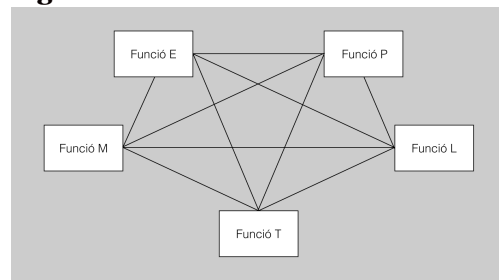
1.3.1. Estructura del sistema operativo

Los sistemas operativos han presentado o presentan distintas estructuras a nivel interno.

Estructura monolítica

Es la estructura de los primeros sistemas operativos. Puede ver un esquema de la estructura monolítica de los sistemas operativos en la [figura 1.6](#).

Figura 1.6. Estructura monolítica



La estructura monolítica está formada por un programa que estaba integrado por un conjunto de rutinas entrelazadas de tal modo que cada una podía llamar a cualquier otra. La estructura consiste en que no existe estructura.

Las tres principales características de esta estructura son:

1. Es muy común. No existe estructura propiamente o es mínima.
2. El sistema operativo es una colección de **procedimientos que** pueden llamarse entre sí.
3. Cada procedimiento tiene una **interfaz bien** definida en términos de parámetros y resultados.



Estructura jerárquica o en capas

A medida que crecían las necesidades de los usuarios también crecían los sistemas operativos. Entonces, fue necesaria una mejor organización del software, por lo que se hizo necesario otro tipo de organización. Una forma de organizar mejor las cosas consistió en



IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

perfectamente definida y con una interfaz con el resto de los elementos.

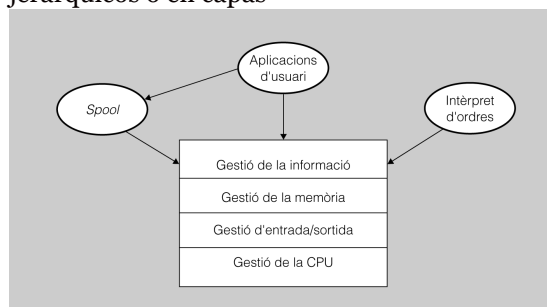
Normalmente este sistema se estructuraba en capas en las que cada una tenía asignadas funciones concretas y especializadas. Esta división en capas dio lugar a la división en funciones.

En la estructura jerárquica los sistemas operativos se estructuran en las siguientes capas:

- **Planificación del procesador:** gestiona el procesador y la forma en que pueden acceder al procesador los diferentes programas.
- **Gestión de memoria:** gestiona la memoria y la utilización que se puede realizar por parte de los diferentes programas.
- **Gestión de entrada/salida:** gestiona cada uno de los periféricos del ordenador.
- **Sistema de archivos:** gestiona la información de los usuarios y fija los mecanismos de protección necesarios para conseguir un sistema de seguridad aceptable.
- **Programas de usuario:** aplicaciones específicas de utilización por parte del usuario.

La estructura jerárquica también puede representarse en forma de anillas (capas circulares). Las funciones de un nivel superior pueden invocar otras de los niveles inferiores, pero no las de los niveles superiores. En la siguiente [figura 1.7](#) puede verse un esquema de la estructura jerárquica de los sistemas operativos.

Figura 1.7. Estructura de sistemas jerárquicos o en capas



Estructura máquina virtual

Estos sistemas presentan en el programa una máquina que parece idéntica a la máquina real, llamada **máquina virtual**. El núcleo de este sistema operativo se llama **monitor virtual**. El sistema de máquina virtual separa dos conceptos que suelen estar juntos en todos los sistemas operativos: la multiprogramación y la máquina extendida.



IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

El **monitor virtual** tiene como misión realizar la multiprogramación presentando a los niveles superiores tantas máquinas virtuales como se soliciten. No son máquinas extendidas sino una réplica exacta de la máquina real, de modo que en cada una de ellas se puede ejecutar un sistema operativo distinto, que será el que ofrezca la máquina extendida al usuario.

Cuando un programa ejecuta una **llamada**, la llamada se agarra y se envía al sistema operativo de su propia máquina virtual para que la gestione.

Los llamamientos son funciones que tiene el mismo sistema operativo para realizar determinadas tareas que pueden ser invocadas de diferentes maneras en determinados momentos.

Las 5 características principales del monitor virtual son:

1. Proporciona varias máquinas virtuales en la capa superior.
2. Las máquinas virtuales instrumentan copias “exactas” del hardware simple, con su **modo núcleo/usuario**, E/S, interrupciones y todo lo que tiene una máquina real.
3. Pueden ejecutar cualquier sistema operativo de forma directa sobre el hardware.
4. Las diferentes máquinas virtuales pueden ejecutar distintos sistemas operativos y por lo general así lo hacen.
5. Soportan periféricos virtuales.

Modo núcleo y modo usuario :

El modo núcleo es el entorno en el que se puede gestionar el hardware. En el modo usuario no es posible interactuar de forma directa con el hardware.

Estructura cliente/servidor

Se trata de trasladar todo el código posible a las capas superiores y liberar en lo posible las capas inferiores del sistema operativo para conseguir un *kernel* mínimo .

La idea principal de la estructura cliente/servidor es implementar la mayor parte de las funciones del sistema operativo en la capa de los procesos del usuario. Dos elementos son la base de esta política: el **núcleo** y los

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

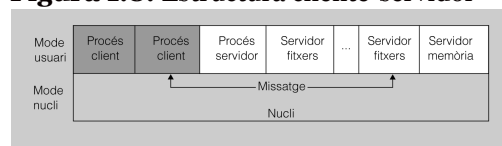
accesos a la memoria y la comunicación entre programas. Las políticas las fijan los programas que realizan muchas veces las funciones que antes realizaban los sistemas operativos.

Los **procesos** tanto pueden ser **servidores** como clientes. Un programa de aplicación normal es un cliente que llama al servidor correspondiente para acceder a un archivo o para realizar una operación de E/S sobre un dispositivo. A su vez, un programa cliente puede actuar como servidor de otro. El kernel tiene como misión establecer la comunicación entre los clientes y los servidores.

En la siguiente [figura 1.8](#) puede ver un esquema de la estructura cliente/servidor de los sistemas operativos. En este modelo, que se presenta en la figura, lo único que hace el núcleo es controlar la comunicación entre clientes y servidores. Al separar el sistema operativo en partes, cada una controla una faceta del sistema, como el servicio a archivos, servicio a procesos, servicio a terminales o servicio a la memoria; cada parte es pequeña y controlable. Además, todos los servidores se ejecutan como procesos en **modo usuario**, y **no en modo núcleo**, no tienen acceso directo al hardware. En consecuencia, si hay un error en el servidor de archivos, éste puede fallar, pero esto no afectará al funcionamiento general de toda la máquina.



Figura 1.8. Estructura cliente-servidor



Modo usuario y modo supervisor

El **modo usuario** ofrece los entornos en los que corren todas las aplicaciones de usuario. Por ejemplo, los programas Win32 corren en el subsistema Win32.

El **modo núcleo, supervisor o privilegiado** se sitúa entre el modo usuario y la capa física (el hardware) y evita que el modo usuario acceda directamente al hardware. El modo núcleo es la residencia de los distintos servicios del sistema operativo que se encarga de todas las operaciones internas de este sistema operativo.

En resumen, podemos decir que mientras se está ejecutando una llamada del kernel estamos en modo kernel y cuando estamos ejecutando código que no pertenece al kernel se dice que estamos en modo usuario. Esto garantiza a nivel de hardware que ningún programa de usuario pueda acceder a los recursos generales del sistema, salvo que utilice llamadas al núcleo, que podrán establecer, en función de los permisos, el acceso al hardware.

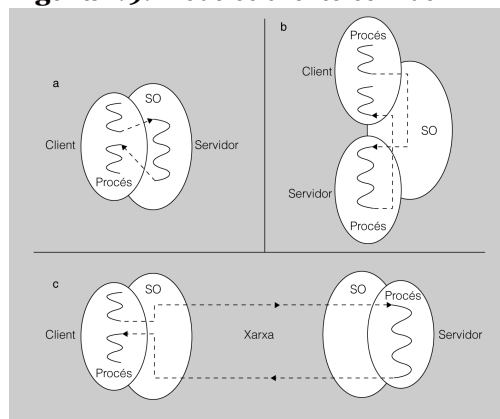
IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

Hay varios modelos cliente/servidor:

- El cliente es un proceso y el servidor es su sistema operativo. Este caso representa una llamada al sistema.
- El cliente y el servidor son procesos del sistema operativo. En este caso se utilizan las llamadas al sistema para poner en contacto al cliente y al servidor.
- El cliente y el servidor son procesos de sistemas operativos distintos. En este caso se utilizan las llamadas al sistema de acceso a la red para comunicar procesos en máquinas distintas.

En la siguiente [figura 1.9](#) puede observarse diferentes modelos cliente/servidor.

Figura 1.9. Modelos cliente-servidor



Una tendencia de los sistemas operativos modernos es la de trasladar el código a capas superiores, eliminando la mayor parte posible del sistema operativo para mantener un núcleo mínimo. El punto de vista usual es implantar la mayoría de las funciones del sistema operativo como procesos de usuario. Para solicitar un servicio, como la lectura de un blog de un archivo, un proceso de usuario (llamado en este caso proceso cliente) envía la solicitud a un proceso servidor, que realiza el trabajo y devuelve la respuesta.

Estructura orientada al objeto

Los nuevos sistemas operativos se están desarrollando de acuerdo a metodologías orientadas a objetos. En lugar de ver el sistema operativo como una colección de funciones que se pueden ejecutar, la concepción de los nuevos sistemas se basa en una colección de objetos.



El núcleo del sistema operativo será el responsable del mantenimiento de las definiciones del tipo de objetos soportados y del control de los privilegios de acceso al mismo. Cuando un programa quiere realizar alguna operación sobre un objeto determinado, deberá ejecutar una llamada al sistema operativo indicando qué derechos tiene para poder utilizarlo y qué operación interna trata de realizar.

Estructura Multiprocesador

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

de cálculo. Una forma de conseguirlo se basa en la combinación de procesadores. Esta opción es la más económica y permite construir sistemas con crecimiento escalar según las necesidades.

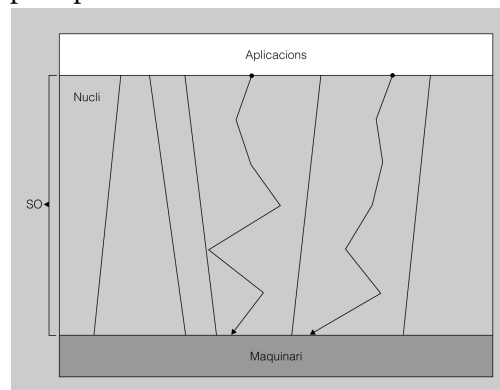
Podemos clasificar las arquitecturas multiprocesador según la relación existente entre procesadores y memoria:

- **Multiprocesadores ensamblados fuertemente** . Este sistema también se llama sistemas de **memoria compartida** . En este caso, cada procesador ve y, por tanto, puede acceder directamente a la totalidad de la memoria.
- **Multiprocesadores ensamblados débilmente** . También se llaman sistemas de **memoria distribuida** . Cada procesador tiene acceso sólo a una memoria privada. Los procesadores se comunican entre sí a través de mecanismos de mensajes.

Estructura por funciones

El código del sistema operativo puede organizarse por sus funciones. En la [figura 1.10](#) tiene un modelo de sistema operativo por tipo de funciones. En este caso las agrupaciones se realizan según el tipo de servicio que se quiere dar, sin tener en cuenta la proximidad o distancia del hardware, como en el caso de la estructura en capas. Estas agrupaciones se pueden realizar a partir de servicios de E/S, la gestión de la memoria, etc. Esta estructura da una organización vertical.

Figura 1.10. Modelo de sistema operativo por tipos de funciones



1.3.2. Componentes de un sistema operativo

Cada sistema operativo tiene su estructura concreta dependiendo de su finalidad, su tamaño,... Pero básicamente todos contienen los siguientes módulos:


- El núcleo o kernel.
- El administrador de memoria.
- El sistema de entrada/salida.
- El administrador de archivos.
- Sistema de protección.

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

Núcleo o Kernel

El núcleo es el módulo más bajo del sistema operativo, descansa directamente sobre el hardware del ordenador. Entre sus tareas está la manipulación de las interrupciones, la asignación de trabajos al procesador y el de proporcionar una vía de comunicación entre los diferentes programas.

Por lo general, el núcleo se encarga de controlar el resto de los módulos y sincronizar su ejecución. El núcleo contiene:

- Un **planificador**, que se encarga de asignar el tiempo de procesador a los programas, de acuerdo con una cierta política de planificación que varía de un sistema operativo a otro. Normalmente se utiliza una jerarquía de prioridades que determinan cómo se asignará el tiempo de CPU a cada programa. Una política de planificación muy común en los sistemas operativos multiprogramados y multiacceso son las técnicas de *time slicing* (fracción de tiempo). Se asigna a cada programa un cierto intervalo de tiempo del procesador. Si el programa no ha terminado durante este tiempo, vuelve a la cola de programas. 
- Submódulo para el **control de interrupciones (FLHI, first level interruption handler)**. Este submódulo está vinculado al planificador, puesto que se utilizan interrupciones para modificar la secuencialización de los procesos. Es el encargado de dar respuesta a los cuatro tipos de interrupciones:
 - Interrupciones de programa
 - Interrupciones de reloj del sistema
 - Interrupciones de entrada/salida
 - Interrupciones por fallo del hardware
- **Comunicador de procesos** (semáforos , mecanismos de *waiting/signal*): encargado de evitar los bloqueos entre procesos, y ayuda a volver a poner en marcha los procesos, tarea muy importante en el control de concurrencia en sistemas operativos multiprogramados y de procesos distribuidos .

El núcleo del sistema operativo generalmente realiza las siguientes funciones:

- Manipulación de interrupciones.
- Creación y destrucción de procesos.
- Cambio de estados de procesos.
- Despacho (*dispatcher*) .
- Suspensión y reanudación de procesos.
- Sincronización de procesos.
- Comunicación entre procesos.
- Manipulación de bloques de control de proceso.
- Soporte de actividades de E/S.
- Soporte de la asignación y desasignación de almacenamiento.
- Soporte del sistema de archivos.

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

Las **funciones del** núcleo se pueden resumir diciendo que permiten la existencia de un ambiente en el que sea posible dar servicio a varios usuarios y múltiples tareas en forma concurrente, repartiendo al procesador entre todos ellos e intentando mantener en grado óptimo una atención individualizada.

El sistema operativo dispone de tres mecanismos de acceso al núcleo: las **excepciones**, las **interrupciones** y los saltos no **programados (traps)** . Estas tres se basan esencialmente en la técnica de la interrupción de la ejecución de un programa.

El sistema operativo dispone de tres mecanismos de acceso al núcleo, pero el único de estos eventos que puede utilizar el usuario para realizar una petición al sistema operativo es el salto no programado.

Un salto no programado se produce cuando el procesador ejecuta la instrucción de lenguaje máquina *trap* . En la ejecución de este mandato están implicadas tres acciones: el cambio de modo de ejecución de modo usuario a modo núcleo, la ejecución de una rutina de servicio y el cambio de modo de ejecución de modo núcleo a modo usuario .

Núcleo del sistema operativo UNIX

El núcleo del sistema operativo Unix (llamado *kernel*) es un programa escrito casi todo en lenguaje C, excepto una parte correspondiente a la manipulación de interrupciones, expresada en el lenguaje ensamblador del procesador en el que opera.

El *kernel* opera como un asignador de recursos para cualquier proceso que necesite utilizar las facilidades del ordenador. Es el elemento central del sistema Unix.

El *kernel* tiene el control sobre el ordenador; por tanto, ningún otro proceso puede interrumpirlo; sólo puede llamarle para que proporcione algún servicio de los ya indicados. Un proceso llama al kernel mediante módulos especiales llamados llamadas al sistema.

El *kernel* consta de dos partes principales:

- La sección de control de procesos: ésta, asigna recursos, programas, procesos y apoya las demandas de servicio.
- La de control de dispositivos: supervisa la transferencia de datos entre la memoria principal y los dispositivos periféricos.

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

unidades magnéticas, se interrumpe el procesador y el núcleo se encarga de efectuar la operación de transferencia.

Administrador de memoria

Este módulo se encarga de asignar ciertas porciones de la memoria principal (RAM) a los distintos programas o partes de los programas que la necesitan, mientras que el resto de datos y programas se mantienen en los dispositivos de almacenamiento masivo.

Es decir que el administrador de memoria es lo que:

- Ubica, reemplaza, carga y descarga los procesos en la memoria principal.
- Protege la memoria de los accesos no deseados (accidentales o intencionados).
- Permite compartir zonas de memoria (indispensables para la cooperación de procesos).

Un administrador de memoria necesita cinco funciones básicas:

- Reubicación: permite el recálculo de direcciones de memoria.
- Protección: evita el acceso de posiciones de memoria sin permiso.
- Compartición: permite a diferentes procesos acceder a un mismo sitio de memoria.
- Organización lógica: permite que los programas se escriban como módulos compatibles y ejecutables por separado.
- Organización física: permite el intercambio de memoria principal y memoria secundaria.



Para llevar a cabo estas funciones nos encontramos con seis técnicas utilizadas por el administrador de memoria:

- Partición fija
- Partición dinámica
- Partición simple
- Segmentación simple
- Memoria virtual paginada
- Memoria virtual segmentada

La forma más común de administración de la memoria implica crear una **memoria virtual** ; con este sistema, la memoria del ordenador aparece, para cualquier usuario del sistema, mayor de lo que es.

Sistema de entrada/salida (E/S)

Este componente presenta al usuario los datos como cuestión independiente del dispositivo; es decir, para los usuarios, todos los dispositivos tienen las mismas características y son tratados de la



IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

Hay cinco funciones que el sistema de entrada/salida(E/S) debe cumplir:

1. Garantizar el acceso a los dispositivos teniendo en cuenta que un proceso sólo puede acceder a las partes a las que tenga derecho.
2. Ofrecer un servicio a los procesos, sin necesidad de conocer el dispositivo de E/S.
3. Tratar las interrupciones, señales recibidas por el procesador de un ordenador, indicando que debe interrumpir el curso de la ejecución actual y pasar a ejecutar un código específico para tratar esta situación, generada por los dispositivos.
4. Planificar los accesos de los dispositivos de forma que pueda realizarse un uso equitativo.
5. Mantener la eficiencia del sistema procurando que no aparezcan cuellos de botella.

En el momento en que el dispositivo, tanto de entrada como de salida, hace un acceso al sistema, el propio gestor hace una clara diferenciación de los dispositivos y los divide en los siguientes:

- Dispositivos de *block*. Son los dispositivos que tienen almacenada la información mediante bloques con longitud fija, es decir, se podrá leer, escribir y realizar operaciones de búsqueda. Ejemplo: disco duro, CD, etc.
- Dispositivos de carácter. Son los dispositivos que envían y reciben información por medio de caracteres, sin tener una longitud fija. Estos dispositivos se podrán leer pero no se podrán realizar operaciones de búsqueda.

Por otra parte, y dependiendo de las características del dispositivo E/S, es necesario distinguir tres tipos de E/S en función de la sincronización del controlador:

- E/S programada. La sincronización se realiza haciendo un bucle de espera activa hasta obtener el estado del controlador activo.
- E/S por interrupciones. El controlador activa una interrupción, señal recibida por el procesador de un ordenador, indicando que debe interrumpirse el curso de ejecución actual y pasar a ejecutar un código específico para tratar esta situación, que permite la comunicación del sistema operativo y deja que el sistema operativo realice otras tareas. Es la base que permite implementar un sistema operativo multiprogramado.
- E/S por DMA. Los dispositivos de bloques que necesitan una transferencia de datos muy elevada deben utilizar el acceso directo a memoria para las operaciones de E/S.

Las técnicas más utilizadas por los sistemas operativos para gestionar las entradas/salidas son dos:

- Gestión de colas o **spooling** (*simultaneous peripheral operation on-line*). Los datos de salida se almacenan de forma temporal en una cola situada en un dispositivo de almacenamiento masivo (el *spool*), hasta que el dispositivo periférico correspondiente se encuentra libre; de esta forma se evita que un programa quede retenido porque el periférico no está disponible. El sistema operativo dispone de llamadas para añadir y eliminar archivos de la cola del gestor de colas (*spooler*).

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

dispositivos de E/S, así se consigue compensar las diferentes velocidades que presentan los dispositivos externos y los dispositivos internos, incrementando la eficiencia del sistema sobre todo en los sistemas operativos multiprogramación.

Administrador de archivos

Esta parte del sistema operativo se encarga de mantener la estructura de los datos y programas del sistema correspondientes a los diferentes usuarios y asegurar el uso efectivo de los medios de almacenamiento masivo.

El administrador de archivos también supervisa la creación, actualización y eliminación de los archivos, manteniendo un directorio con todos los archivos que hay en el sistema en cada momento, y coopera con el módulo de administración de memoria durante las transferencias de datos desde y hacia la memoria principal y de los medios de almacenamiento masivo para mantener la estructura de la organización.

Los archivos almacenados en los dispositivos de almacenamiento masivo tienen distintos propósitos. Algunos contienen información que puede ser compartida. Otros son de carácter privado e incluso secreto. Por tanto, cada archivo está dotado de un conjunto de privilegios de acceso, que indican la extensión con la que se puede compartir la información contenida en el archivo. El sistema operativo comprueba que estos privilegios no sean violados (**administración de seguridad**) .

Hay unas condiciones básicas que todo gestor de archivos debe conceder a todos los usuarios, y son:

- Poder crear, leer, borrar e intercambiar archivos.
- Tener el control de los archivos de otros usuarios.
- Controlar qué tipo de acceso se otorga al resto de usuarios.
- Poder ordenar los archivos mediante directorios.
- Poder mover información entre archivos.
- Permitir crear y restaurar copias de seguridad.
- Poder crear accesos directos.

Existen diferentes sistemas de archivo, es decir, diferentes formas de organizar la información que se almacena en las memorias de los ordenadores como, por ejemplo: FAT, FAT32, EXT3, NTFS, XFS, etc.

Veamos en la [tabla 1.3](#) una comparativa clara de las ventajas e inconvenientes que tiene cada sistema de archivos:

Tabla 1.3. Comparativa de diferentes sistemas de archivos

Sistema de archivos	NTFS	FAT32	EXT3
Criterios	Windows 2000 Windows XP Windows Vista Windows 7,...	Windows 2000 Windows XP Windows Vista Windows 7,...	Distribuciones Linux

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

Máxima dimensión del archivo	2 ⁴⁴ bytes (16 TiB) menos 64 kiB	4GB menos 1 byte	16 GiB - 2 TiB
-------------------------------------	---	------------------	----------------

Sistema de protección

Dado que el sistema operativo es cada vez más complejo, debemos esperar más errores relacionados con la seguridad.

Desgraciadamente la complejidad está relacionada con la dificultad de mantener en orden todos los objetivos marcados por el propio sistema operativo, así pues podemos afirmar que cuanto más cosas intente hacer un sistema operativo más vulnerable podrá llegar a ser, siempre que el sistema de protección no sea lo adecuado.

Aquí se gestionan los mecanismos que controlan el acceso a los programas o usuarios para poder llegar a los recursos del sistema.

Así pues, este sistema se encarga de lo siguiente:

- Distinguir entre el uso autorizado y no autorizado
- Especificar los controles de seguridad a realizar
- Forzar el uso de mecanismos de protección

Hay desarrollados distintos modelos genéricos de protección de recursos para los sistemas operativos, para controlar el acceso de los usuarios a los recursos que pueden ser protegidos o para controlar el propio sistema operativo, que en ocasiones puede tener un acceso no apropiado. A continuación veremos algunos de los modelos de protección más importantes:

- Modelo de la matriz de acceso: se trata de definir una matriz en función del conjunto de permisos de acceso (lectura, escritura, etc.) que especifica los distintos permisos que tiene el sujeto para cada objeto en función de las operaciones que puede hacerlo.
Matriz[sujeto,objeto].
- Modelo de seguridad con acreditación y con información clasificada:
 - Ningún usuario puede leer la información clasificada por encima de su nivel de acreditación.
 - Ningún usuario puede rebajar la clasificación de la información.

Interfaces de usuario de los sistemas operativos

Una **interfaz de usuario** es el conjunto de elementos con los que los usuarios se comunican o interaccionan con los ordenadores u otras máquinas.

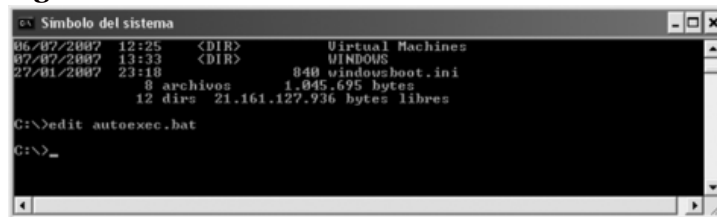
Los sistemas operativos ofrecen dos tipos diferentes de interfaces de usuario:

- Interfaces de usuario alfanuméricas o de línea de comandos
- Interfaces gráficas de usuario

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

puede introducir instrucciones u órdenes que el entorno interpretará y el sistema operativo ejecutará. Puede ver un ejemplo en la [figura 1.11](#) :

Figura 1.11. Interfaz de usuario de línea de mandatos



Una **interfaz gráfica de usuario** (o GUI..., del inglés *Graphic User Interface*) es una interfaz de usuario que utiliza elementos gráficos y el lenguaje visual para interactuar de forma intuitiva con el sistema.

Las interfaces gráficas de usuario que ofrecen los sistemas operativos actuales requieren, básicamente, la interacción del usuario por medio del ratón, aunque también suelen ofrecer soporte para la interacción por medio del teclado.

Los elementos gráficos que suelen incluir las interfaces gráficas de usuario son los siguientes:

- Sistemas de ventanas, que permiten organizar cada tarea del usuario en una ventana distinta.
- Iconos o imágenes pequeñas que representan objetos del sistema que puede utilizar el usuario para realizar sus tareas.
- Botones y barras de herramientas integradas por conjuntos de botones con funcionalidades similares.
- Sistemas de menú desplegable, agrupados según funcionalidades.
- Barras de desplazamiento verticales y horizontales para visualizar varias zonas de la pantalla.
- Pestañas, que organizan las diversas partes de una labor en subpantallas.

Los sistemas operativos actuales, como las interfaces de las aplicaciones, ofrecen interfaces gráficas de usuario muy evolucionadas, basadas en criterios de usabilidad y que potencian los modelos mentales, facilitando la intuición de los usuarios y teniendo en cuenta las características psicológicas de las personas .

Aunque existen otros tipos de interfaces de usuario -como interfaces basadas en el reconocimiento de la voz, táctiles o basadas en menús-, los sistemas operativos ofrecen de forma generalizada los dos sistemas básicos: interfaz gráfica de usuario y interfaz de línea de órdenes. Sin embargo, a veces pueden ofrecer, de forma adicional, otros tipos de interfaces.

Respecto a las interfaces que ofrecen los sistemas operativos a los usuarios, la tendencia actual es presentar

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

En la [figura 1.12](#) puede ver un ejemplo de una interfaz gráfica:

Figura 1.12. Interfaz de usuario gráfica



1.3.3. Objetivos y funciones de un sistema operativo

Los principales objetivos de los sistemas operativos son:

- Incrementar la productividad de los usuarios (facilitando su uso).
- Proporcionar un entorno cómodo y una abstracción de hardware al usuario.
- Optimizar la utilización de los componentes o recursos del hardware.
- Gestionar los recursos del hardware y del software
- Decidir quién, cuándo, cómo y durante cuánto tiempo se utiliza un recurso.
- Resolver conflictos entre peticiones concurrentes de recursos, preservando la integridad del sistema.
- Maximizar el rendimiento del sistema informático.
- Permitir la concurrencia de procesos.
- Posibilitar la ejecución de cualquier proceso en el momento en que se solicite, siempre que existan suficientes recursos libres para él.
- Ser eficiente en cuanto a reducir el tiempo que ocupa cada trabajo, el tiempo que no se utiliza la CPU, el tiempo de respuesta en sistemas multiacceso y el plazo entre dos asignaciones de CPU en un mismo programa.
- Ser eficiente en cuanto a aumentar la utilización de recursos en general, tales como la memoria, los procesadores, los dispositivos de E/S, etc.
- Ser fiable, es decir, un sistema operativo no debe tener errores y debe prever todas las posibles situaciones.
- Ser de tamaño pequeño.
- Posibilitar y facilitar en lo posible el diálogo entre el hardware y usuario.
- Permitir compartir entre varios usuarios los recursos de hardware que tiene un ordenador.
- Permitir a los usuarios compartir datos entre sí, en caso necesario.
- Facilitar las operaciones de E/S de los distintos dispositivos conectados a un ordenador.

Las funciones de los sistemas operativos son:

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

- Da eficiencia. Un sistema operativo permite que los recursos del ordenador se usen de la forma más eficiente posible.
- Tiene habilidad para evolucionar. Un sistema operativo deberá construirse de forma que permita el desarrollo, prueba o introducción efectiva de nuevas funciones sin interferir con el servicio.
- Se encarga de administrar el hardware. El sistema operativo se encarga de manipular de la mejor forma los recursos del ordenador en cuanto al hardware, esto es, asignar a cada proceso una parte del procesador para poder compartir los recursos.
- Relaciona dispositivos (gestionarlos a través del núcleo del SO). El sistema operativo se encargará de comunicar a los usuarios con los dispositivos periféricos, cuando los usuarios lo soliciten.
- Organiza los datos para un acceso rápido y seguro.
- Gestiona las comunicaciones en red. El sistema operativo permite al usuario manipular con gran facilidad todo lo referente a la instalación y uso de las redes de ordenadores.
- Facilita las entradas y salidas. Un sistema operativo permite hacer más fácil al usuario el acceso y la manipulación de los dispositivos de entrada/salida del ordenador.
- Da técnicas de recuperación de errores.
- Evita que otros usuarios interfieran. El sistema operativo evita que los usuarios se bloqueen entre sí, informándoles si esta aplicación la está utilizando otro usuario.
- Genera estadísticas.
- Comparte el hardware y los datos entre los usuarios.
- Facilita la gestión de la memoria.
- Acepta los trabajos y permite conservarlos hasta que finalicen.
- Detecta errores y actúa de forma apropiada en caso de que se produzcan.
- Controla las operaciones de E/S.
- Controla las interrupciones.
- Planifica la ejecución de tareas.
- Entrega los recursos a las tareas.
- Retirar los recursos de las tareas.
- Protege la memoria contra el acceso indebido de los programas.
- Soporta el multiacceso.
- Proporciona al usuario una fácil manipulación de todo el sistema.
- Aprovecha los tiempos muertos del procesador.
- Comparte los recursos de las máquinas entre varios procesos al mismo tiempo.
- Administra de forma eficaz el sistema como un todo.
- Permite que los diferentes usuarios se puedan comunicar entre ellos, así como los protege unos de otros.
- Da a los usuarios la facilidad de utilizar de forma sencilla todos los recursos y facilidades del sistema.
- Administra y organiza los recursos para utilizarlos de la mejor forma posible.
- Controla el acceso a los recursos del sistema.

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

1. Facilitan la constitución de una máquina virtual o extendida .

El sistema operativo pone al servicio del usuario una **máquina virtual** cuyas características son diferentes (y más fáciles de abordar) que las de la máquina real subyacente. Algunas áreas en las que es frecuente que la máquina virtual sea diferente a la máquina real que la soporta son:

- **Entrada/salida (E/S)** . La capacidad de E/S de un hardware básico puede que sea extremadamente complejo y que requiera sofisticados programas para su utilización. Un sistema operativo evita al usuario el problema de tener que comprender el funcionamiento de este **hardware**, poniendo a su alcance una máquina virtual más sencilla de usar.
- **Memoria** . Muchos sistemas operativos presentan la imagen de una máquina virtual en la que la memoria difiere en tamaño de la de la máquina real subyacente. Así, por ejemplo, un sistema operativo puede utilizar **memoria secundaria** (discos magnéticos, etc.) para crear la ilusión de una memoria principal mucho más extensa de la que se dispone en la realidad. Alternativamente, puede repartir la memoria principal entre varios usuarios, de forma que cada uno de ellos “vea” una máquina virtual en la que la memoria sea más pequeña que la de la máquina real.
- **Sistema de archivos** . La mayoría de las máquinas virtuales incluyen un sistema de archivos para el almacenamiento a largo plazo tanto de programas como de datos. El sistema de archivos está basado en la capacidad de almacenamiento sobre cinta o disco de la máquina real. Sin embargo, el sistema operativo permite al usuario acceder a la información almacenada a través de **nombres simbólicos** en lugar de hacerlo a través de su posición física en el medio de almacenamiento.
- **Protección y tratamiento de errores** . Desde el momento en que la mayoría de los ordenadores son compartidos por un determinado número de usuarios, es esencial que cada uno de ellos esté protegido de los efectos de los errores o de la mala fe de los demás. Los ordenadores varían considerablemente respecto al grado de protección que proporciona su **hardware básico** , y es misión del sistema operativo constituir una máquina virtual en la que ningún usuario puede afectar de forma negativa al trabajo de los demás.
- **Interacción a nivel de programa** . Una máquina virtual puede posibilitar la interacción entre los distintos programas de los usuarios de forma que, por ejemplo, la salida de uno de ellos se utilice como entrada de otro. La naturaleza concreta de una máquina virtual dependerá de la aplicación particular a la que se destine. Así, por ejemplo, las características de una máquina virtual que controle un sistema de **tiempo real** será diferente a las de una máquina virtual que se utilice para el desarrollo de programas.

2. Facilitan la utilización compartida de recursos . Un

sistema operativo debe conseguir que se compartan los recursos de un ordenador entre un cierto número de usuarios que trabajan de forma simultánea. La finalidad de ello está en incrementar la disponibilidad del ordenador respecto a los usuarios y, al mismo tiempo, maximizar la utilización de los recursos como procesadores, memorias y dispositivos de E/S. La importancia de la utilización eficiente de estos recursos influye en el coste de la utilización del sistema informático.



IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

En resumen se podría decir que los sistemas operativos son un conjunto de programas que crean la interfaz de hardware con el usuario, y que tienen dos funciones primordiales, que son:

- **Gestionar el hardware:** se refiere al hecho de administrar de una forma más eficiente los recursos de la máquina.
- **Facilitar el trabajo al usuario:** permite una comunicación con los dispositivos de la máquina.

1.3.4. Tipo de sistemas operativos

Hay que tener presente que la clasificación de los sistemas operativos viene dada por su funcionalidad.

Podemos clasificar los sistemas operativos según:

- La utilización de recursos, es decir, procesos concurrentes.
- La interactividad con el usuario.
- El número de usuarios que pueden acceder a ellos.
- El tipo de aplicaciones.
- El número de procesadores de que dispone el ordenador.

Sin embargo, podemos encontrar otro tipo de clasificación con criterios diferenciados:

- El tipo de tecnología
- La propiedad y licencia de uso
- El estado de desarrollo (históricos o activos)

Hay que tener presente que esta última clasificación puede ser transversal y que es mejor tener un tipo de sistema operativo adecuado a la necesidad específica del usuario que lo utiliza. Así pues, no existen mejores sistemas operativos ni peores, sino que es el usuario quien debe determinar cuál es el sistema operativo más adecuado a sus necesidades.

Podemos clasificar los sistemas operativos siguiendo los siguientes criterios:



- **Según la utilización de recursos** . Esta clasificación hace referencia al número de programas que se desea ejecutar simultáneamente.
- **Sistemas monoprogramados** . Sólo admiten un programa en el sistema y no permiten utilizar las técnicas de

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

tiempo no se puede ejecutar ningún otro programa.

- **Sistemas multiprogramados** o multitarea . Utilizan técnicas de multiprogramación y pueden admitir uno o varios programas de uno o varios usuarios simultáneamente. Estos sistemas los podemos clasificar de la siguiente forma:
 - **Multitarea apropiativa** . Consiste en que el sistema operativo puede eliminar el control que tiene un programa sobre el procesador.
 - **Multitarea cooperativa** . El programa controla al procesador y es el responsable de que otros programas también se puedan ejecutar.
- **Según la interactividad** . Esta clasificación tiene en cuenta el tipo de trabajo al que están destinados los sistemas.
 - **Sistemas de procesamiento por lotes (batch)** . Pueden utilizar la multiprogramación para ejecutar varios programas al mismo tiempo. En el proceso por lotes, cada trabajo realiza una serie de pasos secuenciales relacionados. Todos los **paquetes** de un mismo trabajo se unen para formar un único lote.
 - **Sistemas de tiempo compartido (times sharing)** . Sistemas que aceptan que varios programas compitan por los recursos del sistema. Esto implica que la CPU es asignada durante un período de tiempo limitado, llamado **quantum** . Así, cuando un programa deja de ejecutarse, libera a la CPU.
 - **Sistemas de tiempo real (real time)** . Sistemas multiprogramados e interactivos más exigentes, basados en una respuesta rápida sobre los sistemas a controlar a partir de las informaciones recibidas. Los sistemas que no necesitan una respuesta rápida se llaman de **tiempo diferido** .
- **Según el número de usuarios** . Clasificamos los sistemas en función del número de usuarios que pueden acceder a un ordenador.
 - **Sistemas monousuario** . Sólo permiten en un determinado momento la conexión de un único usuario al mismo tiempo en el sistema. Utilizan técnicas de monoprogramación ejecutando un único programa o pueden ser sistemas multiprogramados, que facilitan al usuario la ejecución de varios programas a la vez.
 - **Sistemas multiusuario** . Utilizan técnicas de multiprogramación y ofrecen la posibilidad de que varios usuarios accedan a su vez al sistema, pudiendo utilizarse también tiempo real y tiempo compartido.
- **Según el tipo de aplicación** . Esta clasificación se basa en el tipo de aplicaciones informáticas que va a ejecutar el sistema.
 - **Sistemas de propósito general** . Se caracterizan por la capacidad de poder ejecutar cualquier tipo de aplicación informática.
 - **Sistemas de propósito especial** . Se han diseñado específicamente para dar servicio a determinadas aplicaciones informáticas.
- **Aumentan la productividad** . En los sistemas orientados a aumentar la productividad, el usuario tiene una visión idéntica a la que tendría, por ejemplo, en un sistema monoprocesador de propósito general.
- **Aumentan la velocidad** . En los sistemas orientados a aumentar la velocidad, el usuario trabaja de forma diferida. En este caso, el

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

que es el encargado de enviar a las colas de trabajo aquellos los procesos que deben llevar a cabo, y recoger sus resultados.

- **Según el número de procesadores** . Esta clasificación se basa en la cantidad de procesadores de que dispone el ordenador.
 - **Sistemas monoprocesadores** . El ordenador dispone de una única CPU y por tanto todos los programas deben ejecutarse en la misma CPU.
 - **Sistemas multiprocesadores** o multiproceso . El ordenador dispone de varias CPU, esto permite que un mismo trabajo o distintos trabajos se ejecuten en diferentes CPU. En función de los objetivos de rendimiento que tengan fijados, los sistemas operativos multiprocesador pueden tener básicamente dos apariencias externas. Los sistemas operativos multiprocesador pueden clasificarse en función de su estructura interna en:
 - **El modelo de supervisores separados** . En el modelo de supervisores separados, cada procesador tiene un sistema operativo independiente que funciona como un sistema casi aislado.
 - **El modelo maestro/ esclavo** . En este modelo un procesador, el **maestro**, es el encargado de ejecutar el sistema operativo. El resto de procesadores, **los esclavos** , se dedican a ejecutar los procesos que el maestro encarga.
 - **El modelo simétrico** . En este modelo, todos los procesadores tienen las mismas competencias. Por lo general los recursos de todo el sistema están a disposición de todos los procesadores. En ese caso, a diferencia de los dos casos anteriores, el sistema se ejecuta en **paralelo** .
- **Según la distribución de las tareas del sistema** . El trabajo se reparte entre varios procesadores conectados a red.
 - **Sistemas centralizados** . Una misma máquina realiza todas las tareas del sistema operativo.
 - **Sistemas distribuidos** . Un sistema operativo distribuido es un sistema operativo que engloba y gestiona un entorno distribuido de forma transparente para el usuario. Podríamos definir el **entorno distribuido como** varios sistemas interconectados con una red que son capaces de cooperar y comunicarse gracias a esa red y al software que la gestiona. Cada procesador tiene su propia memoria local, no comparten reloj. La comunicación entre los procesadores es a través de líneas de comunicación, **buses de alta velocidad o** líneas telefónicas. Puede haber procesadores de diferentes tamaños y funciones. Cada sistema situado de cada máquina puede realizar tareas diferentes y específicas y de esta forma mejorar el rendimiento del sistema.

Externamente, los sistemas operativos distribuidos pueden ofrecer los mismos servicios que un sistema de propósito general. Internamente su estructura se basa en el modelo cliente/servidor.



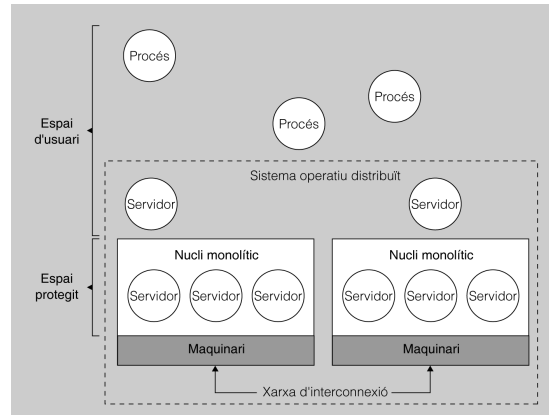
Podemos clasificar sistema operativos distribuidos en:

a) El modelo monolítico Este modelo es el que tradicionalmente han utilizado los sistemas operativos. El sistema monolítico es un sistema operativo en el que los servicios que ofrece están gestionados por servidores que mayoritariamente forman parte del núcleo del mismo

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

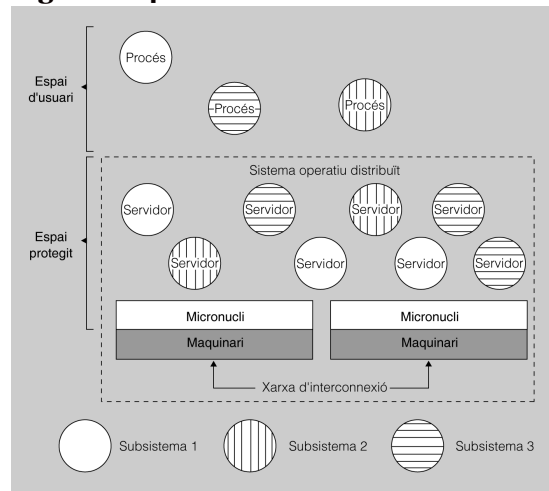
distintos núcleos se coordinan para llevar a cabo la gestión de los distintos recursos. En la [figura 1.13](#) puede verse un esquema del modelo monolítico.

Figura 1.13. Modelo monolítico



b) El modelo micronúcleo El micronúcleo es una capa de software que se encuentra en todas las máquinas del sistema, y que cubre el hardware y proporciona un entorno básico en el que se ejecutan los servidores que configuran los llamados subsistemas. En la siguiente [figura 1.14](#) puede ver un esquema del modelo micronúcleo.

Figura 1.14. Modelo micronúcleo



Tendencias actuales y futuras de los sistemas operativos

Podemos resumir las tendencias actuales y futuras en sistemas operativos en los siguientes puntos:

- **Paralelismo :**

- Incremento de multiprocesadores.
- Extensión de lenguajes paralelos.



- **Conmutación distribuida:** incremento de las redes de ordenadores conectadas.
- **Sistemas tolerantes a fallas .**
- **Interfaces de usuarios más amigables :**

- Desarrollo de interfaces gráficas.
- Incorporación de la multimedia en las interfaces.

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

tecnología que permite simular situaciones reales.

- **Sistemas abiertos** : estandarización de sistemas para compatibilizar a los diferentes fabricantes a nivel de:
 - Comunicaciones de red.
 - Interfaces de usuario ofertadas.
 - Aplicaciones ofertadas (varias plataformas).
- **Sistemas orientados a objetos**: aplicación de técnicas de orientación a objetos a los sistemas operativos.
- **Personalidades múltiples**: en una misma máquina y en un sistema operativo básico pueden existir diferentes sistemas operativos.

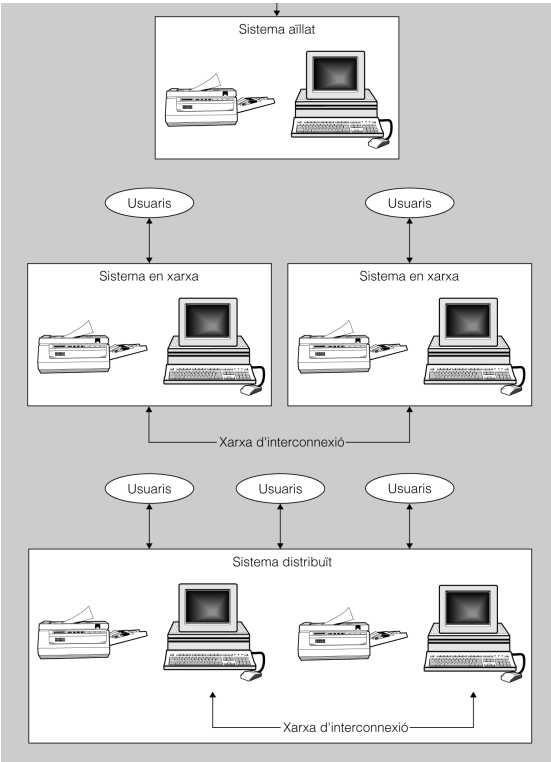
Los sistemas operativos siguen evolucionando. La principal tendencia en cuanto a la organización de los trabajos es convertirse en sistemas operativos distribuidos.

Los sistemas operativos distribuidos están diseñados para su uso en grupo de ordenadores conectados pero independientes que comparten recursos. En un sistema operativo distribuido, un proceso puede ejecutarse en cualquier ordenador de la red para aumentar el rendimiento de ese proceso.

En los sistemas distribuidos todas las funciones básicas de un sistema operativo, como mantener los sistemas de archivos, garantizar un comportamiento razonable y recuperar datos en caso de problemas, resultan más complejos.

En la [figura 1.15](#) puede verse un esquema del modelo en red y del modelo distribuido.

Figura 1.15. Modelo en red y modelo distribuido



No debe confundirse un **sistema operativo de red** con un **sistema operativo distribuido** . En un sistema operativo de red, los ordenadores están interconectados a través de los medios de comunicaciones: software y hardware. En este tipo de red los usuarios saben dónde está ejecutándose su trabajo y guardando su información.

En cambio, en los sistemas operativos distribuidos existe un software que distribuye las tareas de los usuarios sobre una red de ordenadores, y para los usuarios es transparente donde se realizan sus tareas y se guarda su información.

Principales sistemas operativos

Algunos de los conceptos que se utilizan a la hora de trabajar con los sistemas operativos y sus iniciales están recogidos en la siguiente [tabla 1.4](#) .

Tabla 1.4. Lista de acrónimos ingleses relacionados con los sistemas operativos

SONIDO	Acrónimo
MVS	multiple virtual storage
MV/SP	multiple virtual/storage system product
VM	virtual machine
VAX	virtual address extension
OS	operating system
DOS	disk operating system

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

En el campo informático existen y ha habido un gran número de sistemas operativos. Algunos son simples adaptaciones o variaciones de otros. Veámoslos.

- Dentro de los **sistemas de tipo multiusuario** podemos destacar los siguientes:
 - **MVS** . Es un sistema basado en la arquitectura 370 de IBM. A principios de los años ochenta aparecen las versiones más potentes, como la MVS/SP, y un año después aparece la versión MVS/ESA, con mayores prestaciones. Existe una variedad denominada VM, que convierte una única máquina real en un conjunto de máquinas virtuales. Dentro de esa máquina, el usuario puede ejecutar cualquier sistema operativo.
 - **DECVMS o VMS de DEC** . Se basan en la arquitectura de Digital y tienen su origen en el sistema operativo VMS de los sistemas VAX. Pretenden que las aplicaciones puedan compartir la información y los recursos independientemente del sistema informático en el que se están ejecutando.
- **Unix** . Es un sistema multiusuario, creado a partir del lenguaje C. Es modular y admite programas de distintos fabricantes. El núcleo es interactivo, el shell puede convertirse en un lenguaje de programación, tiene muchas utilidades y herramientas de desarrollo. En el mercado existen varias versiones con cierta compatibilidad entre sí: SCO Unix, Linux, BSD, AIX, Solaris, etc.
- **Theos** es un sistema multiusuario que está destinado a la gestión de pequeñas y medianas empresas. Posee gran facilidad de programación y es muy fácil de aprender. La estructura de archivos es similar a la del sistema DOS. Xenix es otro sistema multiusuario. Es una variante de Unix pensada para entornos multiusuario. Existen versiones compatibles con Unix System V.
- Dentro de los **sistemas del tipo monousuario** tenemos :
 - **HUESO /2** . Es un sistema multitarea diseñado para ordenadores personales. Su funcionamiento se basa en un procesador para cada usuario y dispone de una interfaz gráfica de conexión. Existen versiones también para red (OS /2 WARP Server).
 - **DOS** . Sistema operativo monotarea y monousuario. Ha sido un sistema muy utilizado desde la aparición del primer PC. Hoy en día, la tendencia es que desaparezca por sus limitaciones. Hay distintos fabricantes que comercializan el DOS con distintos nombres. Las marcas más conocidas son las versiones MS-DOS (Microsoft) y PC-DOS (IBM).
 - **Windows-x** . Tienen una arquitectura de 32 bits, multitarea, que permite ejecutar múltiples aplicaciones simultáneamente y de forma completa siempre que las aplicaciones sean de 32 bits. Destaca por tener un entorno gráfico muy potente. Existen diferentes versiones con características distintas: Windows 3.x, Windows 95, Windows 98, Windows NT Workstation, Windows 2000 Professional Edition, Windows Vista, etc.

Todos estos sistemas operativos, ya sean monousuario o multiusuario, han incorporado en mayor o menor medida la interconexión gráfica de usuario (**GUI**) , que permite una utilización más fácil del sistema a base de elementos gráficos.

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

sistemas operativos especiales (Windows NT Server, Windows 2000 Server, Windows 2003 Enterprise Edition etc.) y de otros que funcionan eficientemente con modificaciones de los sistemas operativos anteriormente comentados (Unix/Xenix, OS /2 y DOS).

Cada sistema operativo tiene sus propias limitaciones, normalmente a causa de su filosofía de funcionamiento o de las disponibilidades de memoria y recursos físicos. En el mundo MVS, por ejemplo, prevalece la seguridad y fiabilidad de las aplicaciones, mientras que en otros entornos se valoran más las capacidades de cálculos o la rapidez del desarrollo.

En los sistemas operativos propietarios del entorno de los miniordenadores, como el OS /400, creado para el ordenador IBM AS/400, y el VMS de DEC, creado para el VAX Computer, su futuro está ligado al hardware concreto.

Unix ha sido creado y pensado para todo tipo de ordenadores. Esto ha provocado que algunas versiones hayan tenido que ser reducidas para poder utilizarlas en los PC (Minix). Sin embargo, hoy en día el desarrollo de los microordenadores de 64 bits, con capacidades más potentes de hardware, hacen que su futuro sea muy prometedor, especialmente la versión Linux por su gratuidad de utilización y su continua evolución.



Los sistemas DOS están limitados por ser **monousuario y monotarea**, excepto si se combina con versiones del entorno Windows 9x, ya que ofrece la posibilidad de poder trabajar en multitarea. La aparición de las **redes de área local (LAN)** ha resuelto algunas limitaciones, ya que hoy en día existe la posibilidad de la integración entre sistemas que hace pocos años era impensable (Unix/NetWare, Unix/Windowsx, Unix/DOS, etc.).

Durante la década de los noventa ha surgido un nuevo entorno que es el de los sistemas **clientes/servidores**. Este concepto no está limitado al tamaño de los ordenadores sino a su función. La aparición de las redes de ordenadores personales interconectadas ha motivado la aparición de nuevos equipos, cuya función esencial es centralizar determinados servicios para ofrecerlos a un conjunto de ordenadores de la red. Un servidor puede, por ejemplo, ofrecer disco duro a otros ordenadores ampliando la capacidad de almacenamiento de éstos o incluso tener de única copia de las aplicaciones. Los sistemas operativos más utilizados para sistemas servidor/cliente son Unix, OS /2 y Windows NT, Windows 2000 Server, etc.

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

futuro estarán diseñados para un fácil uso y desarrollo. El diseño estará hecho con pocas disminuciones en cuanto a su facilidad de implementación, con la salvedad de su modularidad y estandarización. Debido a estos principios de diseño, el sistema operativo del futuro no será difícil de implementar. Estas mismas cualidades de trabajo de los programadores, también en cuanto a la mayoría de los proyectos de desarrollo, necesitarán sólo ensamblar objetos de alto nivel. Estos módulos, que tendrán que diseñarse, serán reutilizables y fácilmente adaptables a las necesidades de cada programador.

1.4. Tipo de aplicaciones

El ordenador está formado por dos elementos fundamentales: el elemento físico o hardware y el elemento lógico o software.

El **hardware** (*hardware*) hace referencia a todo lo que podemos ver y tocar (el monitor, el teclado, la CPU, etc.).

El **software** (*software*) hace referencia a los elementos que no tienen existencia física, como las ideas, los conceptos, los programas, las aplicaciones, etc.

Ahora nos centraremos en el software, que es donde se encuentran los distintos tipos de aplicaciones. Podemos hacer una diferenciación clara entre:

- **Software del sistema.** Constituye el conjunto de programas que controlan el funcionamiento del ordenador junto con los recursos y demás programas, proporcionando al usuario una interfaz cómoda en la comunicación con el ordenador. Dentro de este software podemos diferenciar entre:
 - **Software de control.** Es el software orientado a facilitar y mejorar el rendimiento de los procesos en el ordenador; este software se agrupa dependiendo del recurso a optimizar. Podemos decir que el software de control incluye una combinación de los siguientes elementos:
 - Sistema operativo. Es el conjunto de distintos programas que controlan el funcionamiento de un ordenador. Posiblemente sea la parte más importante del software del sistema.
 - Controladores de dispositivos (*drivers*). Programas que permiten al sistema operativo interactuar con el periférico.
 - **Software de servicios.** Es el conjunto de programas o utilidades que permiten la construcción de programas incluyendo herramientas tales como:
 - Compiladores. Traducen programas con lenguaje fuente en programas que pueden ser interpretados por los objetos.



IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

- **Depuradores.** Programas que permiten depurar o limpiar los fallos de otro programa.

Hay que tener presente que hoy en día existen herramientas especialmente diseñadas para el desarrollo de software base como los IDE (entornos integrados de desarrollo) con una buena interfaz gráfica para el usuario en la que se agrupan todas las herramientas anteriores por lo que el programador no necesita introducir múltiples órdenes para interpretar, compilar y depurar.

- **Software de aplicación.** En este grupo encontramos todo el software que permite al usuario realizar una o varias tareas específicas. Dentro de este grupo podemos diferenciar entre:
 - **Software de aplicación horizontal.** Es el tipo de software que se puede utilizar para distintos fines.
 - Procesadores de textos. programas orientado a la creación de documentos de texto como por ejemplo: Lotus Word Pro, Microsoft Word, Corel WordPerfect, OpenOffice.org Writer.
 - Hojas de cálculo. Son programas orientados a la utilización de información en los que se requieren cálculos matemáticos, tales como: Quattro Pro, Lotus 1-2-3, OpenOffice.org Calc, Microsoft Excel.
 - Bases de datos. Son programas que permiten manipular grandes cantidades de datos relacionados. Estos programas son los mismos sistemas gestores de bases de datos que hacen que el usuario interaccione con la propia BD. Ejemplos: MySQL, Microsoft Access, dBase, etc.
 - Comunicación de datos. Son programas que nos permiten navegar por la red mundial de la información en Internet. Ejemplos: Safari, Mozilla Firefox, MSN Explorer, Internet Explorer, Netscape Navigator, Kazaa, MSN Messenger Yahoo! Messenger, Opera, etc.
 - **Software de aplicación vertical.** Es el tipo de software hecho a medida para las necesidades del usuario o entidad que compra este tipo de software.
 - Aplicaciones para manejar las multas de tráfico. Estas aplicaciones son específicas para los Mossos d'Esquadra, pero no para cualquier otra entidad.
 - Aplicaciones para gestionar las nóminas de los trabajadores de una empresa X. Estas aplicaciones son específicas para la empresa X, puesto que tienen unas necesidades específicas.

Ésta es una manera de simplificar la cantidad de software de aplicación que podemos encontrar hoy en día. Cada vez se crean más aplicaciones horizontales específicas en el sistema operativo dependiendo de si el sistema operativo es de software libre o de propietario.

1.5. Licencias

A cualquier creador le gusta que su obra sea reconocida, porque quiere tener un reconocimiento no lucrativo o porque quiere sacar un

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

La **licencia es** el contrato entre el programador de un software sometido a la propiedad intelectual sobre los derechos de autor y el usuario, en el que se definen con precisión los derechos y deberes de cada parte. Es el programador, o la persona a la que le haya dado permiso sobre los derechos de explotación, quien elige el tipo de licencia según se quiera distribuir el software.

El **copyright o derechos de autor es** la forma de protección proporcionada por las leyes vigentes en la mayoría de países, a los autores de software tanto para el publicado como para la pendiente de publicar.

El **copyleft es** la antítesis del *copyright* mediante la legislación propia de los derechos de autor, para asegurar que la persona que recibe una copia u obra derivada del software pueda utilizar, modificar y también distribuir tanto el trabajo como sus versiones.

Hay que tener presente que existen diferentes tipos de software en función del propietario que lo ha creado, así como de la disponibilidad de utilización y distribución posterior; así pues, podemos hacer una distinción como:

- **Software libre (*free software*).** Software que se puede modificar para realizar mejoras y redistribuirlo al público, copiado y utilizado para cualquier propósito; por tanto, debe ir acompañado del código fuente para poder hacer efectivas estas libertades que lo caracterizan.
- **Software de dominio público.** Es un software que no requiere licencia. Los derechos de explotación son para toda la humanidad, porque pertenece a todos por igual. Es un software que cualquiera puede utilizar siempre dentro de la legalidad y haciendo referencia al autor original. Este software puede venir de un autor que lo ha dado a la humanidad o cuyos derechos de autor han expirado.
- **Software semilibre.** Es un software que mantiene las características del software libre para los usuarios individuales o entidades educativas sin lucro alguno, pero que prohíbe estas libertades para una utilización comercial.
- **Software gratuito (*freeware*).** Es un software que puede redistribuirse libremente pero no se puede modificar porque el código fuente no está disponible. Así, un software gratuito no es un software libre.

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

puede morir. Además, pasado un periodo de tiempo, normalmente es necesario pagar una licencia para continuar utilizando.

- **Software descatalogado o *abandonware*** . Es un software en el que los derechos de autor no son reconocidos o en el que la compañía que los creó ya no lo vende; así, pues, aparece el término *abandono*, que acaba de *ser* abandonado .
- **Software pirateado o *warez*** . Es un software que se distribuye violando el *copyright* del autor; así está fuera de la ley.
- **Software de propiedad**. Es un software en el que para copiarlo, modificarlo, redistribuirlo o utilizarlo se debe solicitar permiso al propietario o pagar. También se llama *software no libre* , *software privado*, *software privativo*, *software* con propietario y *software de propiedad* .
- **Software comercial**. Es un software creado por una empresa que desea sacar beneficios de su utilización.

1.5.1. Tipo de licencias

Para realizar una distribución más simplificada de los diferentes tipos de licencias que encontramos en el mercado, nos centraremos en dos puntos de vista:



Desde el punto de vista del software de propiedad:

- **Licencia CLUF (contrato de licencia para el usuario final) o EULA (*end user license agreement*)** . Licencia por la que la utilización del producto sólo está permitida a un único usuario, en cuyo caso el comprador. Esta licencia está en formato papel en el mismo producto o en formato electrónico. Tanto Word como Excel de Microsoft son ejemplos claros de utilización de esta licencia.
- **Código abierto u *open source*** . Muestra una visión práctica; es decir, la distribución del código fuente hace que el software sea de mejor calidad, más seguro, creativo, evolucione más rápidamente y se oriente a las necesidades del usuario. Detrás del código abierto se esconde una empresa con generaciones de beneficios. En cambio, el **software libre** da una visión más moral y defiende la utilización del programa para que se pueda copiar, distribuir, estudiar o modificar sin restricción alguna.

Así pues, existen dos tipos de licencias, la de código abierto y la de software libre, aunque ambas suelen mezclarse y conocerse con el término de **software libre** . Lo más estricto sería considerarlas por separado, aunque el software libre cumple con todos los requisitos para ser software de código abierto; así, la licencia de software libre GNU/ GPL podría considerarse una licencia de código abierto.

Desde el punto de vista del software libre consideramos las licencias:

- **Licencia GPL (*general public license* of GNU)** . Se trata de una licencia que utiliza el *copyleft* . El usuario tiene derecho a utilizar el

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)

estén bajo la licencia GNU GPL, es decir, si tenemos un código A con licencia GPL y modificamos parte del programa y añadimos un código B, obtenemos el conjunto A+B siempre con licencia GNU GPL. GNU es un proyecto creado en 1984 para desarrollar un sistema operativo como si fuera UNIX pero de software libre.

- **Licencia AGPL** (licencia pública general de Affero). Se trata de una ampliación de la GPL diseñada específicamente para asegurar la cooperación con la red si el software se encuentra en servidores de red; es decir, incluye la obligación de distribuir el software si éste se ejecuta para ofrecer servicios a través de la red.
- **Licencia LGPL** (*lesser general public license of GNU*). Se trata de la licencia que poseen las bibliotecas de software libre.
- **Licencia FDL** (*free documentation license*). Se trata de la licencia que tienen los manuales y la documentación en general del software libre.

Por último, en la [tabla 1.5](#) haremos una comparativa entre la licencia EULA y la GPL.

Tabla 1.5. Comparativa entre la licencia de tipo EULA y la de tipo GPL

Licencia EULA sistema operativo Windows XP	Licencia <u>GPL</u> sistema operativo Linux
Se prohíbe la copia.	Permite la copia, modificación y redistribución del software, puesto que tiene el código fuente.
Se puede utilizar con un único ordenador con un máximo de dos procesadores.	Se puede vender y cobrar servicios sobre el software.
No se puede utilizar como servidor web (<i>web server</i>) ni como <i>file server</i> .	Cualquier patente sobre el software debe ser licenciada por el beneficio de todos.
Es necesario registrarse a los treinta días de utilización.	El software modificado no debe tener coste para la licencia.
La licencia puede dejar de ser válida si se efectúan cambios en el hardware.	No
Si la compañía desea, las actualizaciones del sistema pueden modificar la licencia.	No
Sólo se puede transferir una vez a otro usuario.	Se puede enviar a muchos usuarios.
Impone una limitación sobre la ingeniería inversa.	No
Da derecho a Microsoft para que en cualquier momento pueda recabar información sobre el sistema y su utilización y para que entregue esta información a terceros.	No
La garantía es para los primeros noventa días.	No ofrece garantía.
Las actualizaciones y parches no tienen garantía.	Proporciona garantía de los derechos del usuario a la copia, modificación y redistribución del software.
Coste por obtener la licencia.	Licencia gratuita.

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (ASIX)\ SISTEMAS INFORMÁTICOS (DAM Y DAW)