

# T4

**Introducción a los sistemas operativos y virtualización.**

**Modesto Tomás 22/23 Rev.1.1**

# Índice de contenidos:

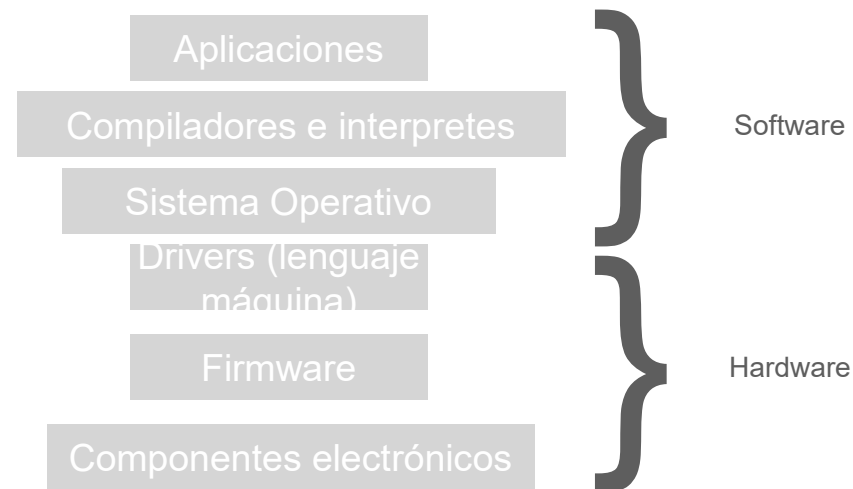
4.1 Introducción a los sistemas operativos.

4.2 Virtualización.

# Sistemas Operativos

## Introducción

- El sistema operativo constituye el software más importante de un sistema informático y también se denomina **software base**.
- Sin él, el mejor equipo sería un conjunto de componentes sin ninguna utilidad.
- Según esto, la siguiente figura muestra los niveles conceptuales de un sistema informático:



# Sistemas Operativos

## Introducción

El sistema operativo se encuentra **en la frontera entre los elementos hardware y el software** de aplicación, usado por el ser humano de forma que:

- Se encargará de la **gestión y asignación de los recursos hardware**. Los recursos a gestionar serán: procesador, memoria, periféricos y sistema de archivos.
- Proporcionará una **interfaz** al usuario para que pueda usar el sistema con facilidad.

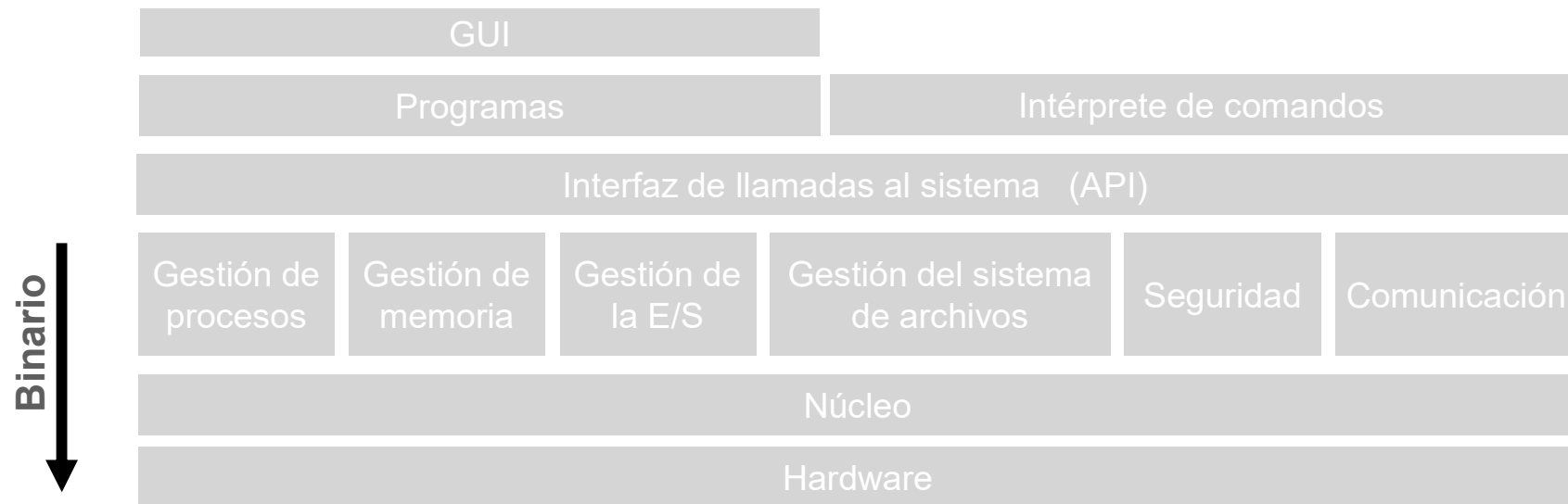
Un sistema operativo básicamente está formado por:

- **El núcleo.**
- **Los servicios.**
- **El intérprete de órdenes o Shell.**

# Sistemas Operativos

## El núcleo

- El núcleo es la parte del sistema operativo que **interacciona directamente con el hardware** del equipo, **proporcionando un entorno** en el que las aplicaciones acceden a los recursos de **forma segura**. Por lo tanto, se encargará de la gestión de los recursos.
- **La gestión de recursos se realiza utilizando servicios**, es decir, si una aplicación concreta necesita del uso de la memoria, esta aplicación realizará una llamada al sistema para alertar al gestor de memoria (el servicio), el gestor de memoria se encargará de localizar las posiciones referenciadas y finalmente será el núcleo el que entre en contacto con el hardware para que la acción se lleve a cabo.



# Sistemas Operativos

## Servicios

Un servicio es un software que realiza **tareas automáticas, responde a eventos hardware o espera las peticiones de otro software**. En un sistema operativo, los servicios son con frecuencia cargados al inicio automáticamente y **se ejecutan en segundo plano sin interacción del usuario**.

Distinguimos diferentes gestores de servicios agrupados según su funcionalidad.

# Sistemas Operativos

## Gestores de servicios

- **Gestor de la memoria principal.** Se encarga de conocer las partes de la misma que estén libres u ocupadas, además de la asignación y liberación de los procesos.
- **Gestor de procesos.** Este elemento se encarga de la gestión del procesador. Cuando ejecutamos un programa éste pasa a denominarse proceso (**programa en ejecución**) y comienza a precisar del microprocesador para poder ejecutarse. El gestor de procesos se encargará de asignar qué proceso debe usar en que momento el procesador y en caso de que existen recursos del sistema que puedan ser accesibles por varios procesos, gestionará la concurrencia. Una vez finalizada la ejecución, se encarga de la destrucción de los procesos.
- **Gestor de E/S.** Elemento encargado de la gestión de los dispositivos de entrada y salida.
- **Gestor de archivos y directorios.** Encargado de la gestión del almacenamiento secundario.
- **Comunicación y sincronización entre procesos.** Se encarga de establecer mecanismos para que los procesos puedan comunicarse entre sí y sincronizar esta comunicación.
- **Seguridad.** Es el elemento que se encarga de conocer qué puede hacer cada usuario que accede al sistema asociando los recursos que puede utilizar.

# Sistemas Operativos

## Interfaz de llamadas al sistema

- Es la **interfaz que usan las aplicaciones** para realizar peticiones a los gestores de servicios.
- Esta compuesta por una serie de **funciones** que se ofrecen a modo de **API**.



# Sistemas Operativos

El intérprete de comandos, órdenes o Shell

- El intérprete de comandos proporciona una **interfaz de usuario** por la que puede “hablar” con la máquina. En este entorno, el usuario dispondrá de una serie de **comandos que el Shell interpretará** proporcionando información o realizando alguna operación concreta.
- Según el sistema operativo el Shell podrá variar y las órdenes serán diferentes.

# Sistemas Operativos

## Funciones de un sistema operativo

**Básicamente un sistema operativo debe de gestionar los recursos hardware, así como proporcionar una interfaz para su uso tanto para las aplicaciones como para los usuarios.**

Con el estudio de los elementos que forman un sistema operativo hemos introducido ya su funcionalidad, aún así digamos que sus cometidos principales son:

- La gestión del procesador.
- La gestión de la memoria.
- La gestión del sistema de archivos.
- La gestión de la E/S.
- La interfaz de usuario.
- La interfaz de aplicaciones.

# Sistemas Operativos

## Funciones de un sistema operativo

La gestión del procesador:

- Creación y finalización de **procesos**.
- Control de **recursos** y **secciones críticas**.
- Asignación y liberación de **recursos críticos**, accesibles por varios procesos.
- Solucionar posibles **bloqueos** en el uso de recursos.

# Sistemas Operativos

## Funciones de un sistema operativo

La gestión de la memoria:

- **Reserva y libera** la memoria.
- Comprobación del **uso** de la memoria.
- Conversión de **direcciones virtuales**.
- Uso de **memoria virtual**.

# Sistemas Operativos

## Funciones de un sistema operativo

La gestión del sistema de archivos:

- **Creación y eliminación de archivos y directorios.**
- **Modificación de los ficheros y directorios.**
- Asignación y manejo de **permisos de archivos.**

La gestión de E/S.

- Coordinación de los **procesos** a los diferentes dispositivos de E/S.
- Manejo de la **memoria primaria** para el acceso directo del dispositivo.
- Proporcionar interfaz entre **sistema** y dispositivo.
- Proporcionar interfaz entre **usuario** y dispositivo.

# Sistemas Operativos

## Funciones de un sistema operativo

La interfaz de usuario.

- Proporcionar un **entorno** (intérprete de comandos) en el que el usuario pueda **comunicarse con el sistema operativo** y establecer una serie de comandos para la comunicación.
- En los sistemas operativos actuales proporcionar **Interfaces Gráficas de Usuario (GUI)** cada vez más intuitivas y fáciles de usar.

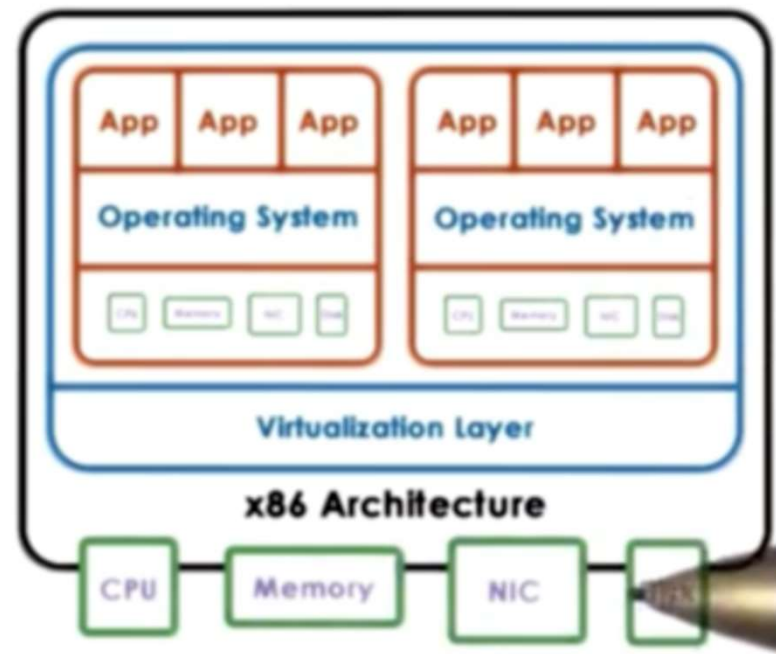
La interfaz para las aplicaciones y el intérprete de comandos.

- Proporcionar una interfaz con funciones para ser usadas en el **desarrollo de aplicaciones software** y que puedan hacer uso de los recursos **(API)**.

# Virtualización

## Uso de máquinas virtuales

Para **ejecutar simultáneamente diversas cargas de trabajo en el mismo hardware físico**, sin requerir que se utilice un sólo sistema operativo para todas las aplicaciones, fue necesario idear un modelo en el que **se puedan implementar simultáneamente varios sistemas operativos** en la misma plataforma hardware.



# Virtualización

## Uso de máquinas virtuales

- Con la virtualización, cada uno de los sistemas operativos que se implementan en la misma plataforma física, **tiene la ilusión** de que realmente posee los recursos de hardware subyacentes, todos o parcialmente.
- Cada sistema operativo, así como sus aplicaciones y recursos virtuales se llama máquina virtual (VM). Las máquinas virtuales se conocen como **invitados o dominios**.
- La **máquina real** que aloja el sistema virtualizado se llama **anfitrión**.
- Apoyar la coexistencia de múltiples máquinas virtuales en una sola máquina física, requiere una funcionalidad subyacente para hacer frente a la **asignación y gestión de los recursos hardware** reales. Además es necesario proporcionar aislamiento entre máquinas virtuales.
- Esta funcionalidad es proporcionada por la capa de virtualización, también conocida como **monitor de máquina virtual (VMM) o hipervisor**.
- Una máquina virtual es un duplicado **eficiente y aislado** de una máquina real.



# Virtualización

## Uso de máquinas virtuales

- El VMM tiene **tres responsabilidades**:
  - En primer lugar, **el VMM debe proporcionar un entorno que sea esencialmente idéntico al de la máquina original**. La capacidad puede diferir, pero la configuración general (tipo de CPU, tipos de dispositivos) debe ser la misma. El VMM debe proporcionar cierta fidelidad de que la representación del hardware que es visible para la VM coincida con el hardware que está disponible en la plataforma física.
  - Los programas que se ejecutan en máquinas virtuales deben mostrar, en el peor de los casos, **solo disminuciones menores de velocidad**. Claramente, a las máquinas virtuales solo se les da una parte de los recursos disponibles para la máquina anfitrión. Sin embargo **el objetivo del VMM es garantizar que la VM funcione a la misma velocidad que una aplicación nativa si se le dieran los mismos recursos del host**.
  - Finalmente, **el VMM tiene el control total de los recursos del sistema**. El VMM controla quién accede a qué recursos y cuándo y se puede confiar en él para **proporcionar seguridad y aislamiento** entre máquinas virtuales.

# Virtualización

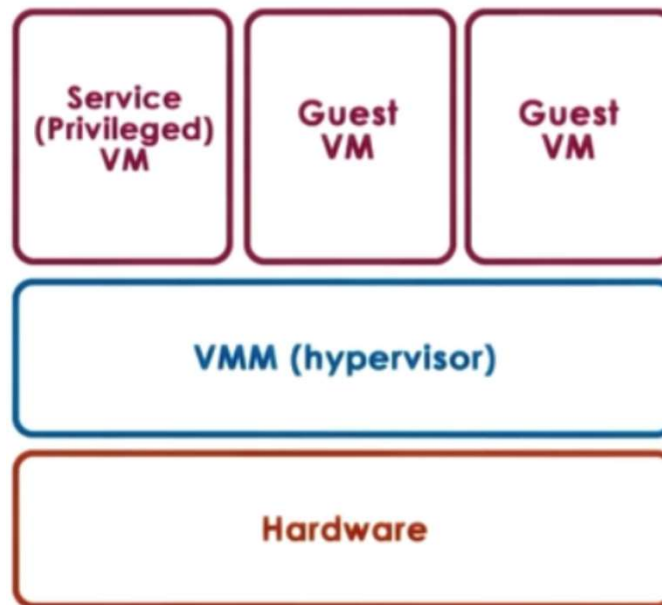
## Beneficios de la virtualización

- La virtualización permite la consolidación. **La consolidación se refiere a la capacidad de ejecutar varias máquinas virtuales en una sola plataforma física.**
- La consolidación nos permite **disminuir costos y mejorar la capacidad de gestión.**
- La virtualización también **facilita la migración.**
- La virtualización nos ayuda a abordar la **disponibilidad y fiabilidad.** Si notamos que una máquina física está a punto de caer, podemos crear fácilmente nuevas máquinas virtuales en una plataforma física diferente.
- **Mejora la seguridad** de las infraestructuras al contener más fácilmente los errores o el código malicioso.
- La virtualización también proporciona **soporte** asequible para los **sistemas operativos heredados.**

# Virtualización

## Tipos de Máquinas Virtuales

- **Virtualización de hardware (tipo 1).** Este tipo de virtualización es el más costoso de conseguir. Consiste en **emular los elementos físicos del PC host o anfitrión**. De este modo, el sistema operativo huésped no se ejecuta sobre el hardware real de la máquina anfitriona sino que **se ejecutará sobre el hardware virtual creado**. La virtualización de hardware **permite emular diferentes arquitecturas de hardware**. Un ejemplo es la virtualización Xen o el hipervisor ESX de VMware. Permite un alto grado de seguridad.



# Virtualización

## Tipos de Máquinas Virtuales

- **Virtualización a nivel de Sistema Operativo o medelo alojado (tipo2).** En este modelo, hay un **sistema operativo host completo que gestiona todos los recursos hardware**. El sistema operativo host **integra un VMM llamado KVM** que es el responsable de proporcionar a las máquinas virtuales su interfaz de plataforma virtual. El módulo VMM invocará **controladores de dispositivos existentes** y otros componentes según sea necesario. El soporte para ejecutar máquinas virtuales invitadas proviene de una combinación del módulo VMM y un emulador de hardware llamado QEMU.

