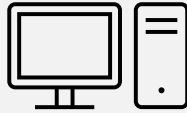


Unidad 5



Creación de máquinas virtuales

La última unidad introduce el concepto de virtualización y su aplicación práctica mediante el uso de diferentes hypervisores. Se estudian los procesos de instalación y configuración de software de virtualización, la creación de máquinas virtuales, la asignación de recursos, la instalación de sistemas operativos invitados y el uso de snapshots, clonación y redes virtuales. También se abordan las buenas prácticas de gestión en entornos virtuales y los métodos de importación y exportación de máquinas. Esta unidad proporciona al alumnado las competencias necesarias para trabajar con entornos virtualizados, fundamentales en pruebas, laboratorios y despliegues modernos.



1. Conceptos básicos de virtualización.

La virtualización es una tecnología que permite ejecutar varios sistemas operativos o entornos aislados sobre un mismo hardware físico mediante un software especializado denominado **hipervisor**. Cada sistema virtualizado funciona como si dispusiera de sus propios recursos —CPU, memoria, almacenamiento y dispositivos— aunque realmente comparte los recursos físicos del equipo anfitrión.

El propósito de la virtualización es mejorar el aprovechamiento del hardware, aumentar la flexibilidad en el despliegue de sistemas, facilitar pruebas y entornos de desarrollo, y proporcionar aislamiento entre diferentes servicios o aplicaciones. Esta técnica es fundamental en centros de datos, laboratorios de pruebas, entornos educativos y sistemas donde se requiere seguridad mediante separación lógica.

Para comprender su funcionamiento es útil introducir una clasificación funcional basada en dos grandes categorías de hipervisores: **tipo 1 (bare-metal)** y **tipo 2 (hosted)**. Ambos cumplen la misma función general, pero su arquitectura y nivel de integración con el hardware son muy diferentes.

1.1. Hypervisor tipo 1.

El hipervisor tipo 1, también conocido como **hipervisor bare-metal**, es aquel que se ejecuta directamente sobre el hardware físico del servidor sin necesidad de un sistema operativo anfitrión. El hipervisor actúa como capa primaria de control, gestionando de manera directa la CPU, la memoria, el almacenamiento y los dispositivos de E/S.

Dado que no existe un sistema operativo intermedio, los hipervisores tipo 1 ofrecen **mayor rendimiento, menor latencia y mejor aislamiento**, siendo la opción preferida en entornos profesionales, servidores y centros de datos.

Las características principales son:

- Se ejecuta directamente sobre el hardware físico.
- Permite una asignación eficiente de recursos a las máquinas virtuales.
- Reduce la superficie de ataque al eliminar la dependencia de un sistema operativo anfitrión.
- Ofrece funcionalidades avanzadas como migración en caliente, alta disponibilidad o balanceo de carga (según plataforma).
- Generalmente requiere hardware dedicado o configuraciones más técnicas que los hipervisores tipo 2.



Ejemplo

Ejemplos de hipervisores tipo 1:

- VMware ESXi
- Microsoft Hyper-V Server (versión bare-metal)
- Xen y XenServer
- KVM (Kernel-based Virtual Machine) cuando se integra en Linux como hipervisor nativo
- Proxmox VE (basado en KVM + LXC)

Como ventajas destacan:

- Máximo rendimiento y estabilidad
- Mejor seguridad
- Escalabilidad para múltiples máquinas virtuales
- Ideal para virtualización en producción

Con respecto a las limitaciones:

- Requiere mayor conocimiento técnico
- Necesita hardware compatible y configuración específica
- Menor flexibilidad en equipos de uso personal

1.2. Hypervisor tipo 2.

El hipervisor tipo 2, también denominado **hipervisor hosted**, se ejecuta sobre un sistema operativo anfitrión (Windows, Linux o macOS). Funciona como una aplicación más, utilizando los controladores del sistema operativo para acceder al hardware. Esto lo hace ideal para entornos de escritorio, pruebas, formación y uso personal.

Al estar apoyado en un sistema operativo anfitrión, su rendimiento suele ser menor que en un hipervisor tipo 1, pero ofrece mayor facilidad de uso y compatibilidad con hardware estándar. Las características principales son:

- Requiere un sistema operativo anfitrión para ejecutarse.
- Se instala como cualquier otra aplicación.
- Accede al hardware a través del sistema operativo, no directamente.
- Adecuado para entornos de desarrollo, pruebas de software o formación.
- Permite ejecutar múltiples sistemas operativos sin reiniciar el equipo.



Ejemplo

Ejemplos de hipervisores tipo 2:

- Oracle VirtualBox
- VMware Workstation / VMware Player
- Parallels Desktop (macOS)
- QEMU en modo usuario (sin aceleración KVM)

Ventajas son:

- Fácil de instalar y utilizar
- Funcionamiento dentro de un equipo estándar de sobremesa
- Permite realizar pruebas sin afectar al sistema real
- Amplio soporte para snapshots y clonación

Por su parte, hay limitaciones:

- Rendimiento inferior por la capa del sistema operativo anfitrión
- Menor aislamiento de seguridad
- Dependencia de los controladores y estabilidad del sistema anfitrión

2. Instalación y configuración de software de virtualización.

La instalación y configuración del software de virtualización constituye el punto de partida para crear y gestionar máquinas virtuales en equipos de escritorio o entornos formativos. Existen múltiples soluciones, pero en el ámbito educativo y de uso general una de las más extendidas es **Oracle VirtualBox**, un hipervisor de tipo 2 que permite ejecutar máquinas virtuales en Windows, Linux y macOS.



Logotipo de Oracle VirtualBox, hipervisor de tipo 2 utilizado para la creación y gestión de máquinas virtuales en entornos de escritorio.

El proceso de instalación implica descargar el software desde fuentes oficiales, verificar la compatibilidad con el sistema anfitrión y configurar ajustes iniciales que permitan un funcionamiento estable. Posteriormente, es necesario definir parámetros globales —como rutas de almacenamiento, extensiones de virtualización por hardware y red— antes de crear máquinas virtuales.

La configuración adecuada del hipervisor es esencial para asegurar un rendimiento óptimo y evitar conflictos con servicios del sistema o con otras aplicaciones que hagan uso de funciones como VT-x/AMD-V.

2.1. VirtualBox.

VirtualBox es un hipervisor tipo 2 gratuito y multiplataforma desarrollado por Oracle. Permite crear, ejecutar y gestionar máquinas virtuales de forma sencilla y flexible. Su popularidad se debe a su facilidad de uso, amplia compatibilidad con sistemas invitados y disponibilidad de herramientas adicionales como Guest Additions y el Extension Pack.

Instalación de VirtualBox

El procedimiento de instalación varía ligeramente según el sistema operativo anfitrión, pero en todos los casos es recomendable obtener el software desde la página oficial para asegurar su integridad.

- **Requisitos previos:**
 - Activación de virtualización por hardware en BIOS/UEFI (**Intel VT-x** o **AMD-V**).
 - Espacio en disco suficiente para máquinas virtuales y discos VDI.
 - Memoria RAM disponible para asignar a los sistemas invitados sin comprometer el sistema anfitrión.
- **Instalación en Windows:**
 1. Descargar el instalador desde el sitio oficial de Oracle.
 2. Ejecutar el archivo .exe.

3. Seleccionar componentes a instalar (interfaz, controladores, soporte USB, redes virtuales).
4. Continuar con la instalación, que añadirá servicios necesarios para la virtualización.
5. Reiniciar el sistema si se solicita.

- **Instalación en Linux:**

Las distribuciones suelen incluir VirtualBox en repositorios, pero la versión oficial puede ser más reciente.

Ejemplo en Debian/Ubuntu: `sudo apt install virtualbox`

O instalación desde el paquete .deb descargado: `sudo dpkg -i virtualbox.deb`

En Fedora: `sudo dnf install VirtualBox`

Tras instalarlo, puede ser necesario añadir el usuario al grupo vboxusers: `sudo usermod -aG vboxusers usuario`

- **Instalación en macOS:**

1. Descargar el archivo .dmg desde la web oficial.
2. Ejecutar el instalador.
3. Otorgar permisos adicionales desde *Preferencias del sistema > Seguridad* si es necesario.

VirtualBox Extension Pack

El **Extension Pack** añade funciones avanzadas como:

- soporte para USB 2.0/3.0,
- PXE boot para tarjetas Intel,
- cifrado de discos virtuales,
- soporte para RDP (VRDP).

Debe instalarse desde: *Archivo → Preferencias → Extensiones*.



Nota

La versión del Extension Pack debe coincidir exactamente con la versión instalada de VirtualBox.

Configuración inicial de VirtualBox

Antes de crear máquinas virtuales puede configurarse el entorno global. Los ajustes recomendados son:

- *Carpeta por defecto de máquinas*: seleccionar una unidad con espacio suficiente.
- *Entrada*: personalizar combinaciones de teclas.
- *Red*: revisar adaptadores, especialmente al usar redes puente o NAT personalizado.

- *Actualizaciones*: activar notificaciones de nuevas versiones.

Creación básica de una máquina virtual en VirtualBox

El proceso de creación es guiado y permite definir parámetros esenciales.

- **1. Selección del sistema operativo invitado:**
 - Elegir tipo (Windows, Linux, BSD...) y versión.
 - VirtualBox ajusta automáticamente ciertas configuraciones recomendadas.
- **2. Asignación de memoria:**
 - Determinar cantidad de RAM para el invitado.
 - Es recomendable no asignar más del 50% en equipos modestos.
- **3. Creación del disco virtual:**

VirtualBox ofrece distintos formatos:

Formato	Característica
VDI	Formato nativo de VirtualBox, flexible y ligero
VHD	Compatible con Hyper-V
VMDK	Compatible con VMware

Opciones de almacenamiento:

- **Tamaño fijo**: mejor rendimiento, mayor uso de disco.
- **Dinamicamente asignado**: crece según necesidad.
- **4. Configuración de CPU y aceleración:**
 - Definir número de núcleos asignados.
 - Activar VT-x/AMD-V y Nested Paging cuando estén disponibles.
- **5. Configuración de red:**

VirtualBox ofrece distintos modos, según las necesidades:

Modo	Descripción
NAT	Acceso a Internet con aislamiento del sistema anfitrión
Adaptador puente	La VM aparece como otro equipo en la red local
Red interna	Comunicación solo entre máquinas virtuales
Host-only	Comunicación entre host y VM sin acceso a red externa

- **6. Montaje del medio de instalación:**
 - Seleccionar una imagen .iso del sistema operativo invitado.
 - Iniciar la máquina y completar la instalación del sistema.

Guest Additions

Tras instalar el sistema operativo invitado, es recomendable instalar **Guest Additions**, un conjunto de controladores optimizados que mejoran:

- rendimiento gráfico,
- sincronización del portapapeles,
- carpetas compartidas,
- integración del puntero del ratón,
- resolución de pantalla dinámica.

Se instalan desde **Dispositivos** → **Insertar imagen de CD de las Guest Additions**.

Buenas prácticas en el uso de VirtualBox son:

- Mantener VirtualBox y Guest Additions actualizados.
- Reservar recursos de forma equilibrada para evitar comprometer el sistema anfitrión.
- Utilizar discos dinámicos para ahorrar espacio en equipos con almacenamiento limitado.
- Crear **snapshots** antes de realizar cambios significativos en la VM.
- Configurar redes adecuadas según necesidades de seguridad o pruebas.
- Almacenar máquinas virtuales en unidades rápidas (SSD) para mejorar rendimiento.

2.2. VMware

VMware es uno de los fabricantes más reconocidos en el ecosistema de virtualización. Ofrece tanto soluciones de tipo 2 (para uso en equipos personales o estaciones de trabajo) como soluciones empresariales de tipo 1 orientadas a servidores y centros de datos. Dentro del contexto de esta unidad, se emplean principalmente sus hipervisores de tipo 2: **VMware Workstation Pro**, **VMware Workstation Player** y, en el entorno macOS, **VMware Fusion**.



VMware, proveedor de hipervisores de tipo 2 utilizados en entornos formativos y profesionales.

Estos hipervisores permiten crear, ejecutar y gestionar máquinas virtuales con alto nivel de compatibilidad y rendimiento. En comparación con otras alternativas, VMware se caracteriza por su robustez, rendimiento gráfico relativamente superior y amplia compatibilidad con sistemas operativos invitados.

Las versiones de VMware orientadas a escritorio son:

- **VMware Workstation Pro:** Solución completa de virtualización de tipo profesional, con soporte para redes avanzadas, gestión remota, clonación y snapshots múltiples.
- **VMware Workstation Player:** Versión gratuita para uso personal, con funcionalidades básicas de ejecución de máquinas virtuales.
- **VMware Fusion (macOS):** Equivalente a Workstation, pero diseñado para equipos Apple, con integración con macOS y soporte para tecnologías como Metal (aceleración gráfica).

Instalación de VMware Workstation / Player

La instalación es sencilla y similar entre versiones, aunque requiere verificar previamente la activación de la virtualización por hardware (VT-x/AMD-V) en la BIOS/UEFI.

Los requisitos previos son:

- Sistema operativo anfitrión compatible (Windows o Linux).
- Virtualización por hardware habilitada.
- Espacio disponible para almacenar máquinas virtuales.
- Controladores gráficos actualizados para evitar fallos de compatibilidad.
- **Instalación en Windows:**
 1. Descargar el instalador desde la web oficial de VMware.
 2. Ejecutar el archivo .exe con permisos de administrador.
 3. Seleccionar los componentes adicionales (controladores de red virtual, soporte USB).
 4. Completar la instalación y reiniciar el equipo si es necesario.
 5. Activar la licencia (solo en Workstation Pro).

- **Instalación en Linux:**

Para distribuciones compatibles: `sudo bash VMware-Workstation-Full.bundle`

El instalador gráfico se encargará del proceso, compilando módulos del kernel cuando sea necesario. En algunas distribuciones puede requerirse instalar previamente paquetes de desarrollo como build-essential, gcc, make o los encabezados del kernel.

En entornos con seguridad reforzada (por ejemplo, Secure Boot), es posible que sea necesario **firmar módulos** para que el kernel permita su carga.

Configuración inicial en VMware

Una vez instalado, VMware permite ajustar preferencias globales antes de crear máquinas virtuales. Las opciones habituales de configuración son:

- **Carpeta por defecto de máquinas virtuales:** ubicación donde se almacenarán los archivos .vmx y discos virtuales .vmdk.
- **Red:** configuración de adaptadores virtuales (NAT, Bridge, Host-only).
- **Actualizaciones automáticas:** notificaciones de nuevas versiones.
- **Integración con el sistema:** opciones de compatibilidad con el portapapeles, impresión virtual y arrastrar/soltar.

VMware destaca en la gestión avanzada de redes gracias a su **Virtual Network Editor**, disponible en Workstation Pro, que permite personalizar switches virtuales, subredes y configuraciones DHCP.

Creación de una máquina virtual en VMware

El asistente de creación guía gran parte del proceso, pero es importante entender los parámetros clave.

- **1. Selección del sistema operativo invitado:**

VMware detecta automáticamente muchas ISO e instala configuraciones optimizadas (Easy Install), que incluyen:

- instalación automatizada,
- definición de usuario,
- integración con VMware Tools.

- **2. Asignación de memoria y CPU:**

VMware recomienda valores según el sistema invitado, pero permite ajustes avanzados:

- número de núcleos por procesador virtual,
- virtualización asistida por hardware para el invitado,
- control de afinidad del procesador.

- **3. Creación del disco virtual:**

VMware utiliza principalmente el formato **.vmdk**, ampliamente compatible.

Opciones son:

- disco de tamaño fijo o dinámico,
- dividir el disco en varios archivos para facilitar su transporte,
- almacenamiento en varios datastores (en entornos avanzados).

- **4. Configuración de red:**

Los modos disponibles son:

Modo	Descripción
NAT	La VM sale a Internet a través del anfitrión.
Bridge	La VM se comporta como un equipo más en la red local.
Host-only	Comunicación aislada entre anfitrión y VM.
LAN segment	Segmentos virtuales para laboratorios.

- **5. Dispositivos adicionales:**

VMware permite configurar:

- controladoras SCSI, SATA o NVMe,
- tarjetas gráficas virtuales aceleradas,
- dispositivos USB y lectores físicos,
- impresoras virtuales.

VMware Tools

Tras instalar el sistema operativo invitado, es recomendable añadir **VMware Tools**, un paquete de controladores y utilidades que mejora notablemente la experiencia.

Sus beneficios son:

- mejor integración del ratón,

- resolución de pantalla dinámica,
- sincronización del portapapeles,
- carpetas compartidas,
- apagado controlado desde el hipervisor,
- rendimiento gráfico y de red optimizado.

La instalación se realiza desde:

VM → Install VMware Tools

Dentro del sistema invitado, se monta un disco virtual con los instaladores específicos.

Las ventajas son:

- Alto rendimiento en máquinas virtuales, especialmente en sistemas gráficos.
- Herramientas profesionales para redes virtuales.
- Gran compatibilidad con sistemas operativos invitados.
- Integración avanzada con el sistema anfitrión.

Con respecto a las desventajas:

- Algunas funciones avanzadas solo están disponibles en Workstation Pro.
- Requiere más recursos que soluciones ligeras como VirtualBox.
- Puede presentar incompatibilidades con kernels Linux muy recientes (requiere recompilar módulos).

2.3. Hyper-V.

Hyper-V es la plataforma de virtualización desarrollada por Microsoft. Actúa como un hipervisor de tipo 1, incluso cuando se ejecuta dentro de Windows 10 u 11, ya que opera directamente sobre el hardware mediante una capa mínima del sistema. Está orientado tanto a entornos profesionales como a usuarios avanzados que requieren virtualización de alto rendimiento, aislamiento sólido y gestión eficiente de recursos.

A diferencia de otros hipervisores de escritorio, Hyper-V ofrece una integración profunda con el sistema operativo anfitrión, soporte nativo en Windows y herramientas administrativas basadas en la Consola de Administración de Microsoft (MMC) y PowerShell. Es especialmente utilizado en entornos empresariales gracias a su escalabilidad y compatibilidad con servidores Windows y Linux.

Requisitos para utilizar Hyper-V

Para habilitar Hyper-V es imprescindible que el equipo cumpla ciertos requisitos de hardware y software.

Los requisitos de hardware son:

- CPU con soporte para **Intel VT-x** o **AMD-V**.
- Soporte para **SLAT (Second Level Address Translation)**, necesario en versiones de cliente.

- Memoria RAM suficiente para ejecutar el sistema anfitrión y varias VM simultáneas.
- BIOS/UEFI con virtualización habilitada.

Por su parte, los requisitos de software son:

- Windows 10/11 en ediciones **Pro**, **Enterprise** o **Education**.
- No disponible en Windows Home sin actualización adicional.
- Espacio en disco para almacenar máquinas virtuales y discos VHDX.

Habilitación e instalación de Hyper-V

Hyper-V no suele venir activado por defecto. Su activación puede realizarse de varias formas:

- **Habilitación mediante funciones de Windows:**

1. Abrir *Panel de control* → *Programas* → *Activar o desactivar las características de Windows*.
2. Marcar **Hyper-V**, incluyendo:
 - Plataforma Hyper-V
 - Herramientas de administración Hyper-V
3. Aceptar y reiniciar el sistema.

- **Activación mediante PowerShell:**

Método preferido en entornos profesionales:

```
Enable-WindowsOptionalFeature -Online -FeatureName Microsoft-Hyper-V -All
```

Cada comando debe ejecutarse con permisos de administrador.

Componentes principales de Hyper-V

La plataforma se compone de varios elementos que facilitan la administración y operación de máquinas virtuales:

Componente	Función principal
Hyper-V Manager	Interfaz gráfica para crear y gestionar VM.
PowerShell para Hyper-V	Control avanzado mediante cmdlets.
Servicios de integración	Mejoran la comunicación invitado-anfitrión.
Switch virtual	Permite configurar redes virtuales complejas.
Formato VHDX	Disco virtual optimizado, resistente a corrupción.

Creación de una máquina virtual en Hyper-V

El asistente de Hyper-V Manager guía la creación inicial, pero es importante conocer los parámetros fundamentales:

- **1. Selección del nombre y ubicación:** Especifica dónde se guardarán los archivos de la VM. Puede ubicarse en particiones dedicadas para mejor rendimiento.

- **2. Asignación de memoria:** Hyper-V soporta **memoria dinámica**, que ajusta la RAM disponible según la demanda del invitado.
- **3. Configuración de red:** Las máquinas pueden conectarse a distintos tipos de switches virtuales:

Tipo de switch	Descripción
External	Conexión directa a la red física.
Internal	Conexión entre anfitrión y VM.
Private	Solo comunicación entre VM.

- **4. Creación del disco virtual:** Hyper-V utiliza principalmente **VHDX**, un formato moderno que ofrece:
 - mayor resiliencia ante apagados inesperados,
 - tamaños de hasta 64 TB,
 - mejoras de rendimiento en operaciones aleatorias.

El disco puede ser:

- **dinámico**, que crece según sea necesario,
- **tamaño fijo**, con mejor rendimiento.
- **5. Montaje del medio de instalación**

Se selecciona una imagen ISO del sistema invitado (Windows, Linux u otro) y se inicia el proceso de instalación.

Servicios de integración (Integration Services)

Hyper-V utiliza un conjunto de controladores y servicios instalados en el sistema invitado que permiten mejorar el rendimiento y la comunicación con el anfitrión. Entre ellos destacan:

- sincronización de tiempo,
- control de apagado desde el host,
- intercambio eficiente de memoria,
- ancho de banda virtual optimizado,
- control de vídeo mejorado (para Windows Guest).

En sistemas Linux modernos, estos controladores suelen estar integrados en el kernel.

Gestión de máquinas virtuales con PowerShell

Hyper-V cuenta con un conjunto extenso de cmdlets que permiten automatizar tareas.



Ejemplo

Crear una VM: `New-VM -Name "LinuxVM" -MemoryStartupBytes 2GB`

Asigna un disco: `Add-VMHardDiskDrive -VMName "LinuxVM" -Path "D:\VMs\Linux.vhdx"`

Iniciar una VM: `Start-VM -Name "LinuxVM"`

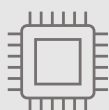
Este control granular convierte a Hyper-V en una herramienta muy eficaz en automatización y administración avanzada.

Las ventajas son:

- Actúa como hipervisor tipo 1 incluso en sistemas de escritorio.
- Rendimiento elevado y buena integración con Windows.
- Formato VHDX muy robusto.
- Memoria dinámica y redes virtuales avanzadas.
- Herramientas profesionales (PowerShell, Server Manager, Failover Clustering).
- Estabilidad en producción y soporte extendido.

Como desventajas destacan:

- No compatible con todas las ediciones de Windows.
- Puede interferir con otros hipervisores (como VirtualBox o VMware).
- Rendimiento gráfico limitado en comparación con otras soluciones.
- Menor flexibilidad para usuarios que buscan características avanzadas en entornos no Microsoft.



Actividad 9

Un centro de formación dispone de equipos con Windows 11 Pro y necesita implantar un entorno de virtualización para prácticas con distintos sistemas operativos. Se valoran tres opciones: VirtualBox, VMware Workstation y Hyper-V. El objetivo es seleccionar la herramienta más adecuada según el tipo de uso y las características del entorno.

Compara las tres soluciones de virtualización descritas y justifica cuál sería la más adecuada para este contexto formativo. Basa tu decisión en el tipo de hipervisor, requisitos, facilidad de uso, compatibilidad y herramientas de gestión.

3. Creación de máquinas virtuales.

La creación de una máquina virtual implica definir los recursos que el sistema invitado utilizará y configurar los elementos esenciales que permitirán su funcionamiento. Una máquina virtual requiere, como mínimo, un espacio de almacenamiento, memoria RAM, procesadores virtuales y una interfaz de red. Aunque los hipervisores ofrecen asistentes que simplifican el proceso, es fundamental comprender la función de cada recurso para garantizar estabilidad y rendimiento tanto en el sistema invitado como en el anfitrión.

Durante la creación de una máquina virtual deben tenerse en cuenta factores como el sistema operativo a instalar, las aplicaciones que se ejecutarán, la cantidad de recursos físicos disponibles y la coexistencia con otras máquinas virtuales. Una asignación adecuada evita saturar el equipo anfitrión y previene problemas de rendimiento dentro del entorno virtualizado.

Entre los recursos más críticos se encuentran la **memoria RAM** y el **procesador**, que determinan en gran medida la capacidad del sistema invitado para ejecutar aplicaciones.

3.1. Asignación de memoria.

La memoria RAM es uno de los recursos más determinantes para el rendimiento de una máquina virtual. A diferencia de otros recursos, la memoria asignada suele reservarse de forma fija mientras la VM está en ejecución, por lo que una asignación incorrecta puede afectar tanto al invitado como al sistema anfitrión.

Los factores a considerar al asignar memoria son:

- **Requisitos del sistema operativo invitado:** sistemas actuales suelen requerir 2–4 GB para tareas básicas y más para entornos gráficos avanzados.
- **Aplicaciones previstas:** bases de datos, entornos de desarrollo o software de edición requieren más memoria.
- **Memoria total disponible en el anfitrión:** debe dejarse una cantidad suficiente para que el host siga siendo usable.
- **Número de máquinas virtuales simultáneas:** la memoria debe repartirse sin provocar sobreasignación.

Los tipos de asignación según hipervisor son:

- **Asignación fija:** la VM reserva la cantidad total de RAM desde el inicio. Es el método más estable y común en VirtualBox y VMware Player.
- **Memoria dinámica:** utilizada por Hyper-V, permite que la VM ajuste su consumo de memoria dentro de rangos mínimo y máximo.
- **Ballooning (VMware, KVM):** mecanismo avanzado que permite recuperar memoria del invitado cuando el host la necesita, ideal en entornos con múltiples VM.

Algunas recomendaciones generales son:

- Asignar entre el **25 % y el 60 %** de la RAM total del sistema para una VM individual en equipos de escritorio.
- Evitar asignar más memoria de la disponible físicamente (overcommit) salvo en hipervisores avanzados que lo gestionen adecuadamente.

- Supervisar el uso real mediante herramientas del hipervisor (por ejemplo, Hyper-V Manager o VMware Workstation).



Nota

Las consecuencias de una asignación inadecuada son:

- Si se asigna muy poca memoria, el invitado experimentará lentitud, uso excesivo de swap y posible degradación del rendimiento.
- Si se asigna demasiada, el anfitrión puede volverse inestable, afectando a todas las VM.

3.2. Asignación de CPU.

El procesador es el segundo recurso crítico en la creación de máquinas virtuales. Los hipervisores permiten asignar núcleos virtuales (vCPU) que el sistema invitado utilizará para ejecutar sus procesos. El rendimiento del invitado dependerá tanto de la potencia real del procesador físico como del número de vCPU asignadas.

Los conceptos clave en la asignación de CPU son:

- **vCPU:** núcleo virtual que la máquina invitada interpreta como un procesador físico.
- **pCPU:** núcleo físico del procesador del anfitrión.
- **Overcommit de CPU:** asignar más vCPU que núcleos físicos disponibles; puede ser útil en servidores, pero arriesgado en equipos personales.
- **Hyperthreading:** algunos hipervisores permiten tratar hilos lógicos como núcleos individuales.

Algunos factores a considerar son:

- **Tipo de carga del invitado:**
 - Tareas ligeras → 1 o 2 vCPU.
 - Desarrollo, multitarea o entornos gráficos → 2–4 vCPU.
 - Servidores, bases de datos o cargas intensivas → más vCPU según disponibilidad.
- **Número de VM simultáneas:** deben repartir los recursos de forma equilibrada.
- **Capacidad del anfitrión:** procesadores multinúcleo soportan mayor densidad de máquinas virtuales.
- **Ajustes típicos en los hipervisores**
- **VirtualBox:** permite seleccionar el número de CPUs y habilitar PAE/NX y VT-x/AMD-V.
- **VMware Workstation:** ofrece configuraciones más avanzadas como número de sockets y núcleos por socket.
- **Hyper-V:** permite ajustar la reserva, límite y peso de CPU, facilitando la priorización entre VM.



Nota

Recomendaciones prácticas:

- No asignar más del 50 %–60 % de los núcleos físicos del anfitrión a una sola VM, salvo necesidades específicas.
- Evitar el overcommit en equipos personales o portátiles.
- Supervisar el uso de CPU en tiempo real tras la creación de la VM para ajustar valores según rendimiento.
- Activar virtualización por hardware en BIOS/UEFI para mejorar rendimiento del invitado.

Algunas consecuencias de una asignación incorrecta son:

- **Asignación insuficiente:** procesos lentos, bloqueos, tiempos de respuesta elevados.
- **Asignación excesiva:** competencia entre host e invitado, sobrecarga térmica o uso constante al 100 %.

3.3. Almacenamiento virtual.

El almacenamiento virtual constituye uno de los elementos esenciales en la creación de máquinas virtuales, ya que determina dónde se guardarán el sistema operativo invitado, sus aplicaciones y los datos generados. En una máquina virtual, el almacenamiento se representa mediante **discos virtuales**, archivos que simulan el comportamiento de discos físicos.

El hipervisor interpreta estos discos como unidades reales y proporciona al invitado una interfaz estándar (SATA, SCSI, NVMe, IDE, según configuración). La elección del tamaño, tipo y formato del disco afecta directamente al rendimiento, la portabilidad y la capacidad futura de la máquina.

Los factores clave al configurar almacenamiento virtual son:

- **Tamaño del disco:** debe permitir la instalación del sistema y el crecimiento de datos sin agotar el espacio.
- **Tipo de aprovisionamiento:** discos de tamaño fijo o dinámico (thin provisioning).
- **Controladora virtual:** SCSI o NVMe ofrecen mejor rendimiento que IDE.
- **Ubicación física:** almacenar discos virtuales en unidades SSD reduce significativamente los tiempos de carga.
- **Snapshots:** requieren espacio adicional para registrar cambios.
- **Aprovisionamiento del disco**

Los hipervisores generalmente permiten dos métodos principales:

Tipo	Descripción	Ventajas	Inconvenientes
Tamaño fijo	El archivo se crea con el tamaño completo desde el inicio.	Mejor rendimiento y estabilidad.	Requiere espacio completo desde la creación.
Dinámicamente asignado	El archivo crece según se usa.	Ahorra espacio inicialmente; flexible.	Rendimiento ligeramente inferior al escribir datos nuevos.

El almacenamiento virtual también puede incluir **discos adicionales**, útiles para separar el sistema operativo de los datos, para pruebas o para montar unidades externas simuladas.

3.4. Tipos de discos (VDI, VMDK, QCOW2).

Los discos virtuales pueden almacenarse en distintos formatos según el hipervisor utilizado. Cada formato tiene ventajas específicas en términos de compatibilidad, rendimiento, snapshots y portabilidad. La elección depende tanto del hipervisor como del propósito de la máquina virtual (entorno personal, pruebas, laboratorio, producción, etc.).

A continuación, se describen los formatos más comunes.

VDI (Virtual Disk Image)

Formato nativo de **VirtualBox**. Sus características principales son:

- Optimizado para rendimiento dentro de VirtualBox.
- Compatible con aprovisionamiento dinámico y tamaño fijo.
- Admite compresión y compactación del archivo.
- Permite snapshots.

Como ventajas destacan:

- Buen rendimiento para uso general.
- Gestiona bien la expansión y compactación.
- Totalmente compatible con utilidades de VirtualBox.

Y como limitaciones:

- Menor compatibilidad cruzada con otros hipervisores.
- Puede requerir conversión para migraciones a VMware o KVM.

VMDK (Virtual Machine Disk)

Formato desarrollado por **VMware**, pero ampliamente adoptado por otros hipervisores. Sus características principales son:

- Muy compatible: VMware Workstation, ESXi, VirtualBox y QEMU/KVM lo soportan.
- Permite discos monolíticos o divididos en múltiples archivos.
- Buen rendimiento y robustez en entornos profesionales. Como ventajas:
- Alta portabilidad entre plataformas.
- Adecuado para máquinas virtuales que cambian de hipervisor.
- Eficiente en snapshots y clonaciones.

Como limitaciones:

- En algunas configuraciones, VirtualBox puede tener rendimiento inferior con VMDK respecto a VDI.
- Las funciones avanzadas de VMware (como thin-provision exclusivo) pueden no ser plenamente compatibles fuera de su ecosistema.

QCOW2 (QEMU Copy-On-Write versión 2)

Formato nativo del hipervisor **QEMU/KVM**, muy utilizado en entornos Linux y en soluciones de virtualización empresarial como Proxmox. Las características principales son:

- Soporte completo para **copy-on-write**, ideal para snapshots.
- Permite compresión, cifrado y aprovisionamiento dinámico.
- Muy eficiente en almacenamiento diferencial (backing files).
- Adecuado para infraestructuras virtualizadas complejas.

Las ventajas son:

- Excelente gestión de snapshots y almacenamiento avanzado.
- Menor consumo de espacio gracias a la compresión.
- Admite funcionalidades profesionales como thin provisioning real.

Las limitaciones son:

- Rendimiento ligeramente inferior frente a formatos “raw” en cargas intensivas.
- No es el formato nativo de VirtualBox o VMware; requiere conversión.

Se muestra una tabla comparativa de formatos:

Formato	Hipervisor nativo	Snapshots	Rendimiento	Portabilidad	Uso recomendado
VDI	VirtualBox	Sí	Alto en VirtualBox	Media	Entornos personales y educativos
VMDK	VMware	Sí	Alto	Alta	Migraciones, laboratorios híbridos
QCOW2	QEMU/KVM	Sí (muy eficiente)	Medio/alto	Media	Servidores, Proxmox, Linux avanzado

Conversión entre formatos

Los hipervisores permiten convertir discos entre formatos cuando se quiere migrar una máquina:

Ejemplos:

VirtualBox → **VMDK**: `VBoxManage clonehd disco.vdi disco.vmdk --format vmdk`

QCOW2 → **RAW**: `qemu-img convert -f qcow2 -O raw disco.qcow2 disco.raw`

Estas conversiones permiten mover máquinas entre plataformas distintas sin reinstalar el sistema.

4. Instalación de un SO invitado.

La instalación de un sistema operativo invitado es el proceso mediante el cual se configura y habilita un entorno virtual capaz de ejecutar aplicaciones como si se tratara de un equipo físico independiente. Una vez creada la máquina virtual y asignados los recursos necesarios (CPU, memoria, almacenamiento y red), el siguiente paso consiste en instalar el sistema operativo dentro del disco virtual.

Los hipervisores modernos permiten instalar prácticamente cualquier sistema operativo — Windows, GNU/Linux, BSD, macOS (con restricciones), sistemas legacy— empleando imágenes ISO o medios virtuales. El proceso es similar al de una instalación en un equipo físico, pero controlado por el hipervisor, que actúa como interfaz entre el hardware virtual y el sistema invitado.

La calidad y estabilidad del sistema invitado dependen en buena medida de una instalación correcta, una configuración inicial adecuada y la posterior incorporación de herramientas de integración ofrecidas por el hipervisor.

Preparación previa a la instalación

Antes de iniciar el instalador del sistema operativo, deben comprobarse algunos elementos:

- **1. Imagen ISO válida:**
 - El archivo ISO debe provenir de una fuente oficial.
 - Es recomendable verificar su integridad mediante sumas de verificación (SHA256).
 - Las versiones ligeras son preferibles en máquinas con pocos recursos.
- **2. Configuración de arranque:**
 - La máquina virtual debe tener configurado el dispositivo de arranque (virtual) para cargar la ISO.
 - Los hipervisores permiten seleccionar entre arranque por **CD/DVD virtual, unidad USB emulada o red (PXE)**.
- **3. Revisión de recursos asignados:**
 - Asegurar que la memoria, CPU y disco asignados cumplen los requisitos mínimos del SO invitado.
 - Verificar que la red está configurada como NAT, Bridge u otra modalidad requerida.
- **4. Verificación de aceleración por hardware:**
 - Activar VT-x/AMD-V en la configuración de la VM si el hipervisor y el hardware lo soportan.

Proceso de instalación del sistema operativo

Aunque los pasos concretos dependen del sistema operativo elegido, la mayoría sigue un flujo similar:

- **1. Inicio de la máquina virtual:** Al iniciarse, el hipervisor cargará el instalador desde la ISO y mostrará el menú de instalación.
- **2. Selección de idioma, teclado y configuración regional:** Este paso afecta tanto al entorno gráfico como al comportamiento del sistema.
- **3. Particionado del disco virtual:** Dependiendo del SO, puede ofrecer: