

upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

Redes de Nueva Generación
Área de Ingeniería Telemática

Virtualización

upna

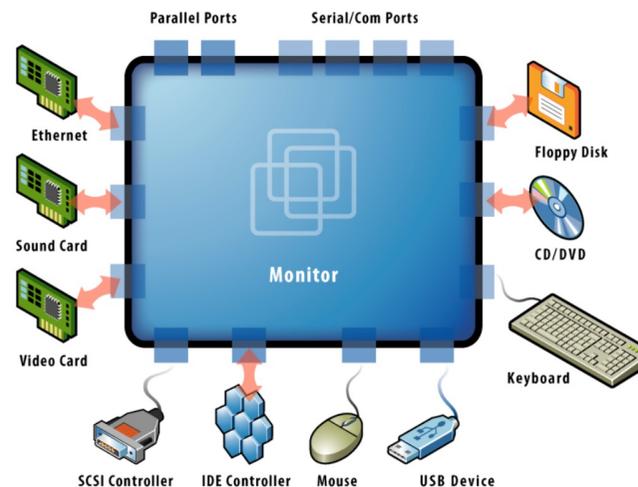
Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

Redes de Nueva Generación
Área de Ingeniería Telemática

Virtualización de dispositivos

Virtualización de dispositivos

- El VMM presenta a la VM unos dispositivos comunes, de forma que sean fácilmente soportados
- Puede tener varias opciones, por ejemplo ofrecerle al guest diferentes modelos de tarjeta de red
- El hardware puede tener soporte para ser virtualizado



upna

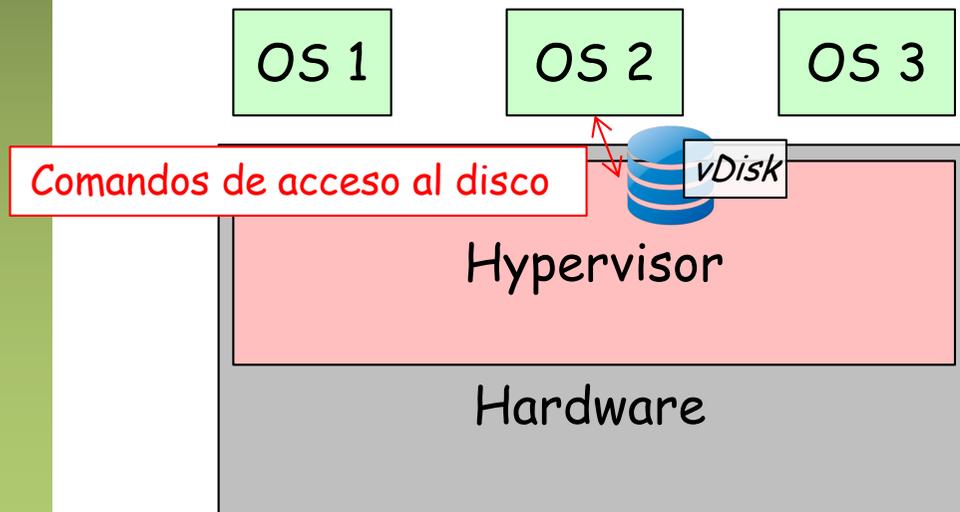
Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

Redes de Nueva Generación
Área de Ingeniería Telemática

Acceso a disco

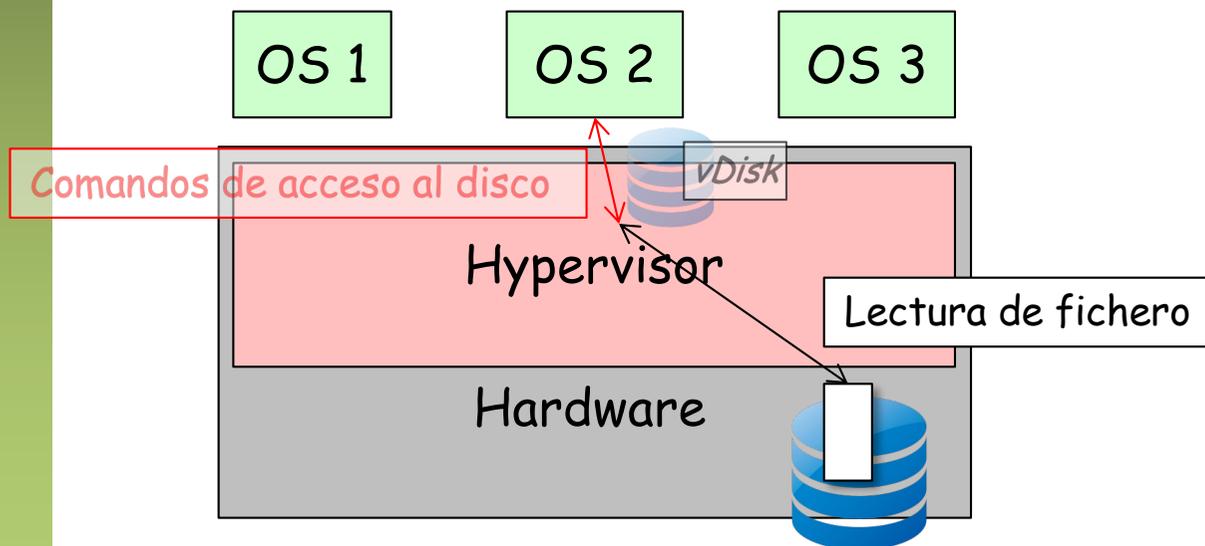
Acceso a disco desde la VM

- El hypervisor ofrece un HD virtual al guest que responde a algún tipo de interfaz de comunicación con discos
- Por ejemplo un interfaz SCSI (más sobre esto más adelante)
- Son mensajes de lectura y escritura en bloques del disco
- De la máquina virtual se reciben los comandos y los bloques a leer se mapean por ejemplo en bloques de un fichero en disco del host
- (...)



Acceso a disco desde la VM

- El hypervisor ofrece un HD virtual al guest que responde a algún tipo de interfaz de comunicación con discos
- Por ejemplo un interfaz SCSI (más sobre esto más adelante)
- Son mensajes de lectura y escritura en bloques del disco
- De la máquina virtual se reciben los comandos y los bloques a leer se mapean por ejemplo en bloques de un fichero en disco del host
- Volveremos al acceso a disco en los servidores ...



upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

Redes de Nueva Generación
Área de Ingeniería Telemática

Acceso a disco

upna

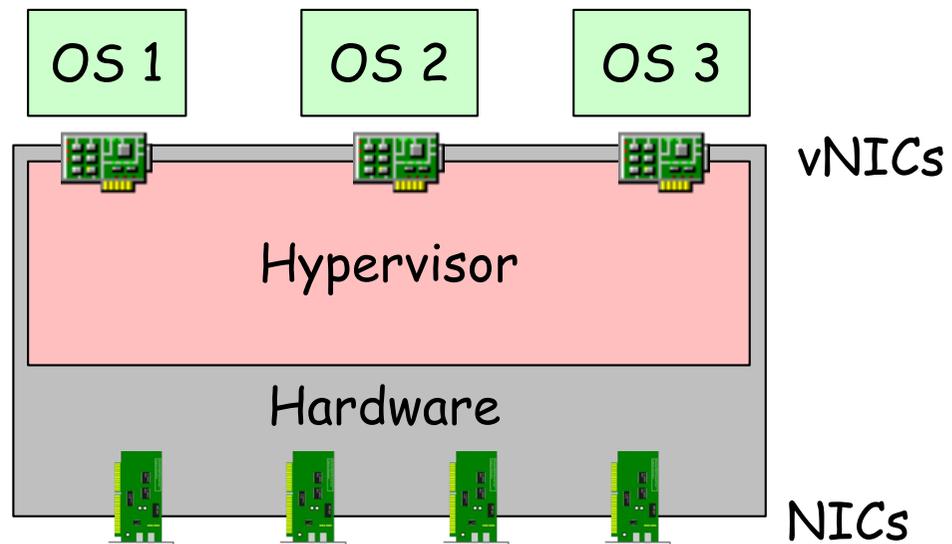
Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

Redes de Nueva Generación
Área de Ingeniería Telemática

Networking con VMs

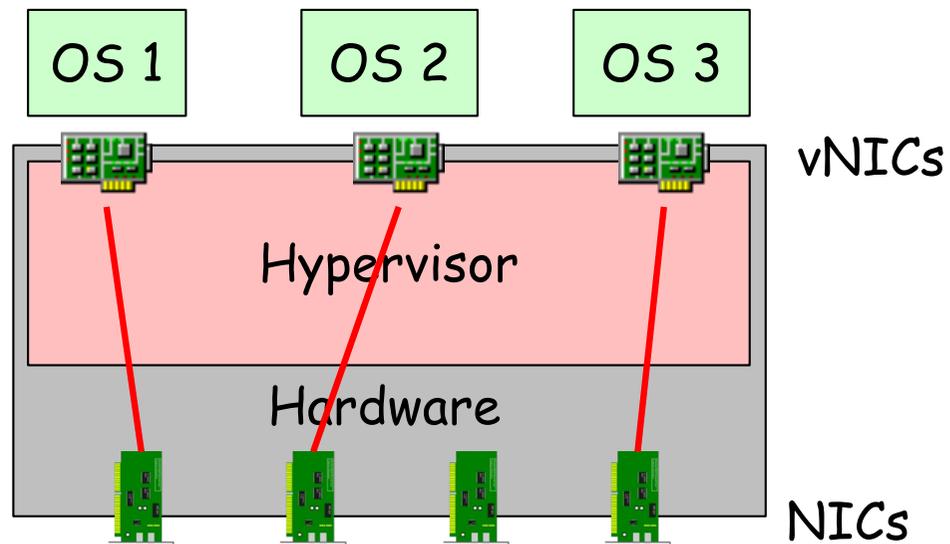
Virtual NIC

- Las NICs reales pueden ser de diferentes modelos que las virtuales
- (...)



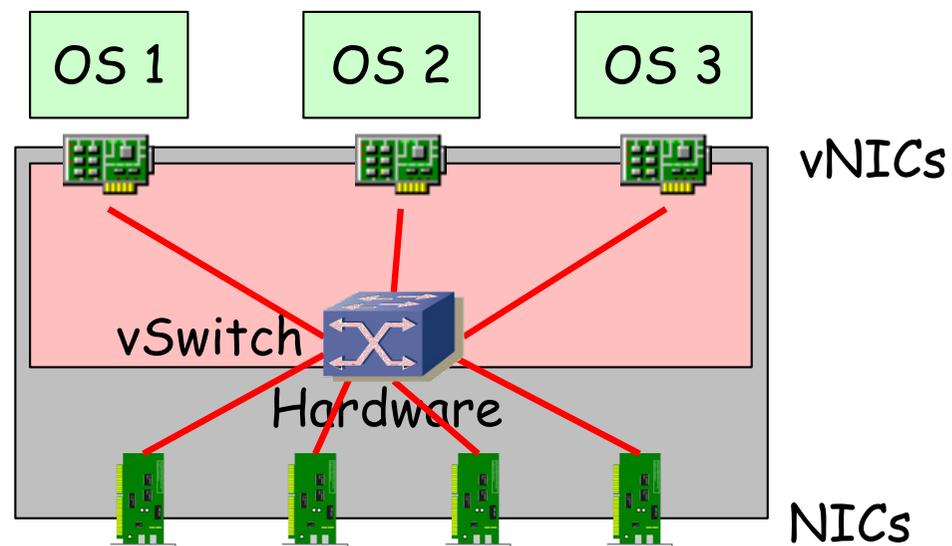
Virtual NIC

- Las NICs reales pueden ser de diferentes modelos que las virtuales
- Puede haber una relación 1:1 entre NIC y vNIC
- (...)



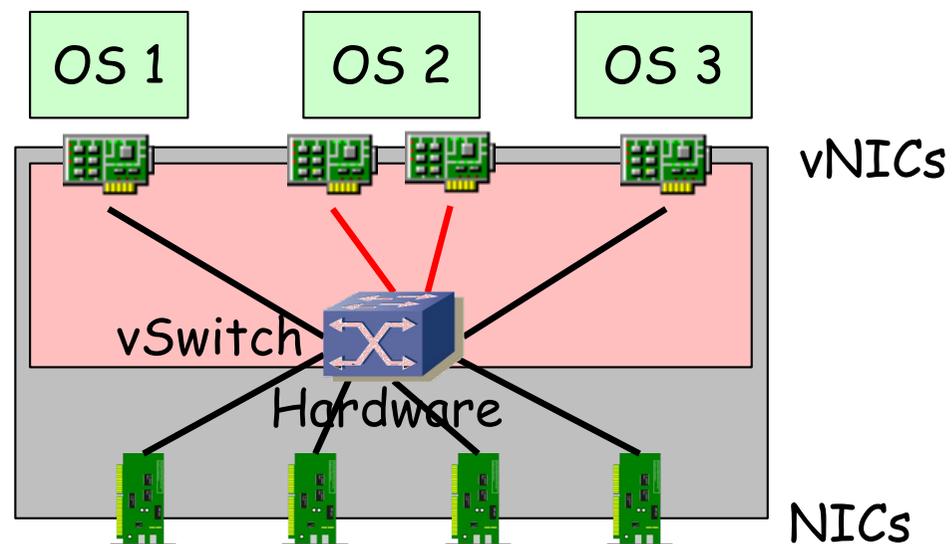
Virtual NIC

- Las NICs reales pueden ser de diferentes modelos que las virtuales
- Puede haber una relación 1:1 entre NIC y vNIC
- Puede implementarse un conmutador Ethernet en software
- Se suele llamar un vSwitch o VEB (Virtual Ethernet/Embedded Bridge)
- La dirección MAC de la vNIC suele ser diferente de la MAC de la NIC
- OUI reservado para la empresa desarrolladora del hypervisor
- (...)



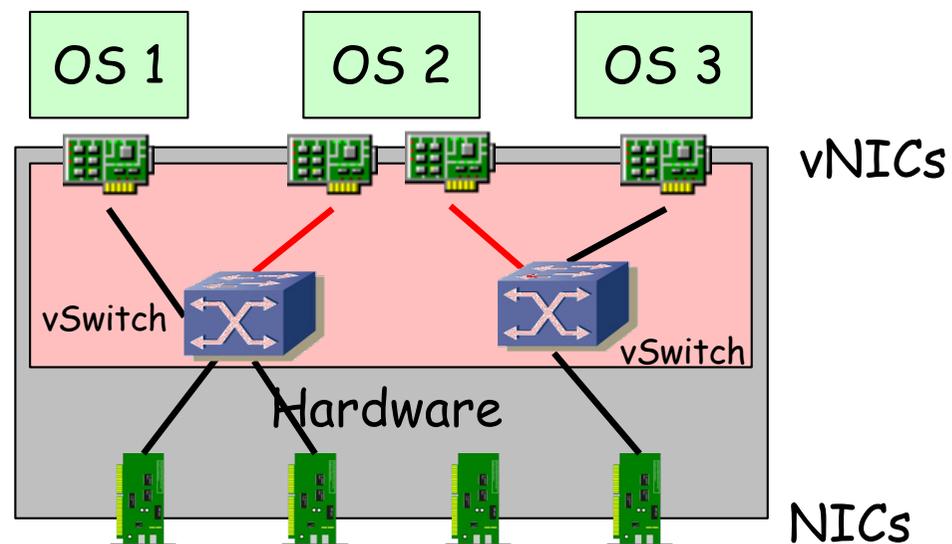
Virtual NIC

- Las NICs reales pueden ser de diferentes modelos que las virtuales
- Puede haber una relación 1:1 entre NIC y vNIC
- Puede implementarse un conmutador Ethernet en software
- Se suele llamar un vSwitch o VEB (Virtual Ethernet/Embedded Bridge)
- La dirección MAC de la vNIC suele ser diferente de la MAC de la NIC
- OUI reservado para la empresa desarrolladora del hypervisor
- Puede haber varias vNICs en la misma VM
- (...)



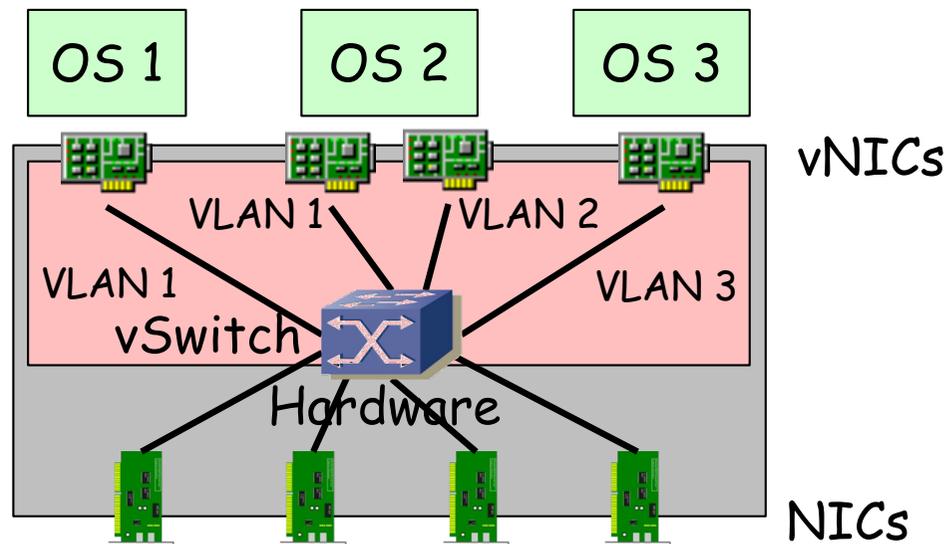
Virtual NIC

- Las NICs reales pueden ser de diferentes modelos que las virtuales
- Puede haber una relación 1:1 entre NIC y vNIC
- Puede implementarse un conmutador Ethernet en software
- Se suele llamar un vSwitch o VEB (Virtual Ethernet/Embedded Bridge)
- La dirección MAC de la vNIC suele ser diferente de la MAC de la NIC
- OUI reservado para la empresa desarrolladora del hypervisor
- Puede haber varias vNICs en la misma VM
- Puede haber varios vSwitches



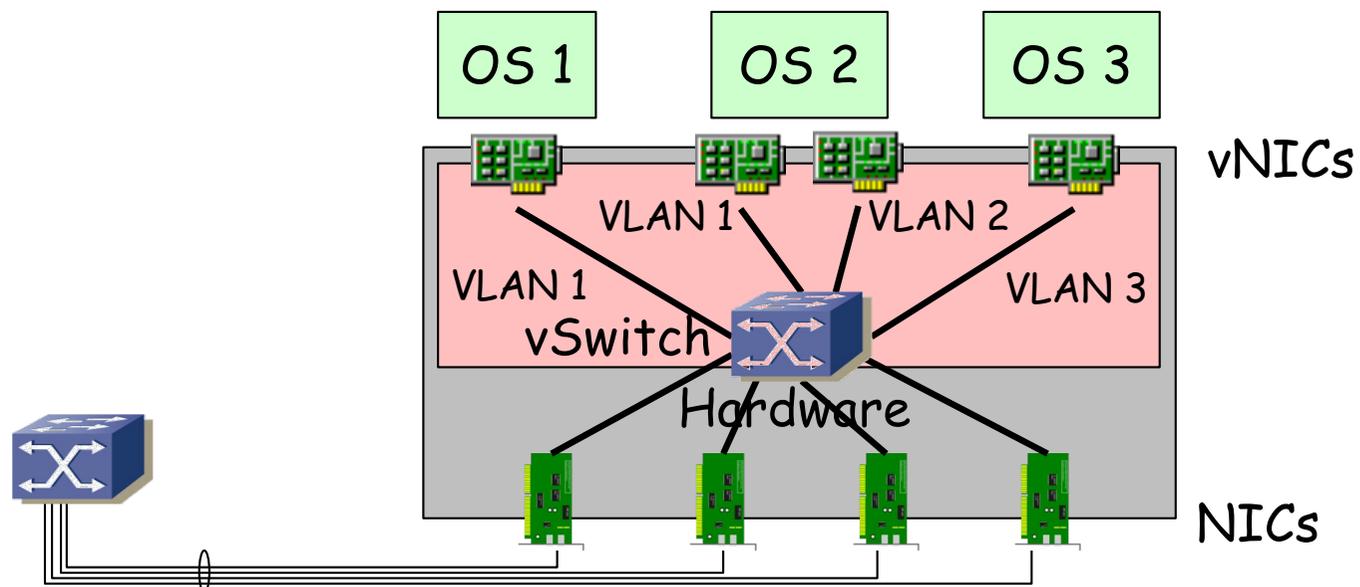
Virtual Switch

- Se pueden asignar los puertos a VLANs diferentes
- (...)



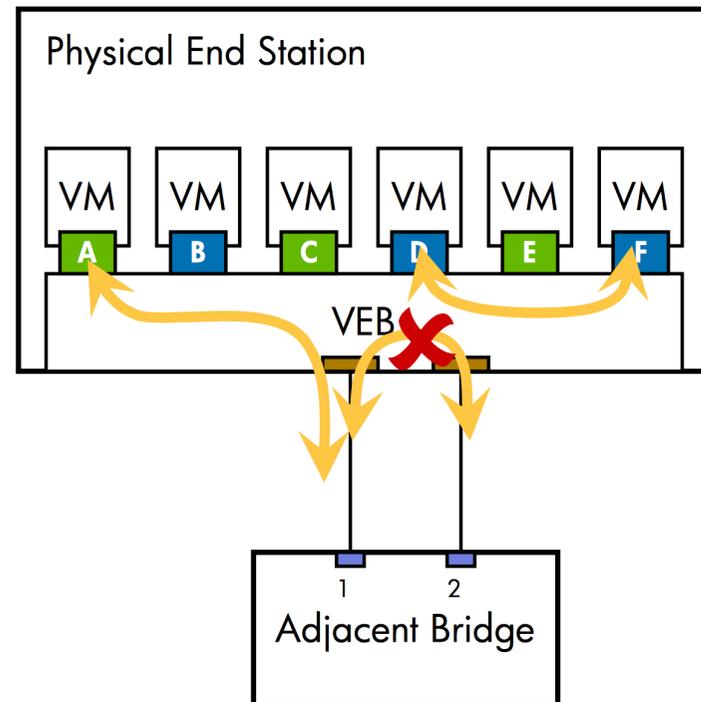
Virtual Switch

- Se pueden asignar los puertos a VLANs diferentes
- Las NICs soportan 802.1Q
- Y agregación (802.3ad) o *NIC teaming*
- El vSwitch tiene más información sobre los hosts que la que puede tener un puente hardware (sabe sus MACs sin usar aprendizaje)
- Puede estar implementado enteramente en software o parte en hardware (normalmente funcionalidades en la NIC)
- Puede estar desarrollado junto con el hypervisor o por otra empresa y así gestionarse como parte del entorno de virtualización o de red



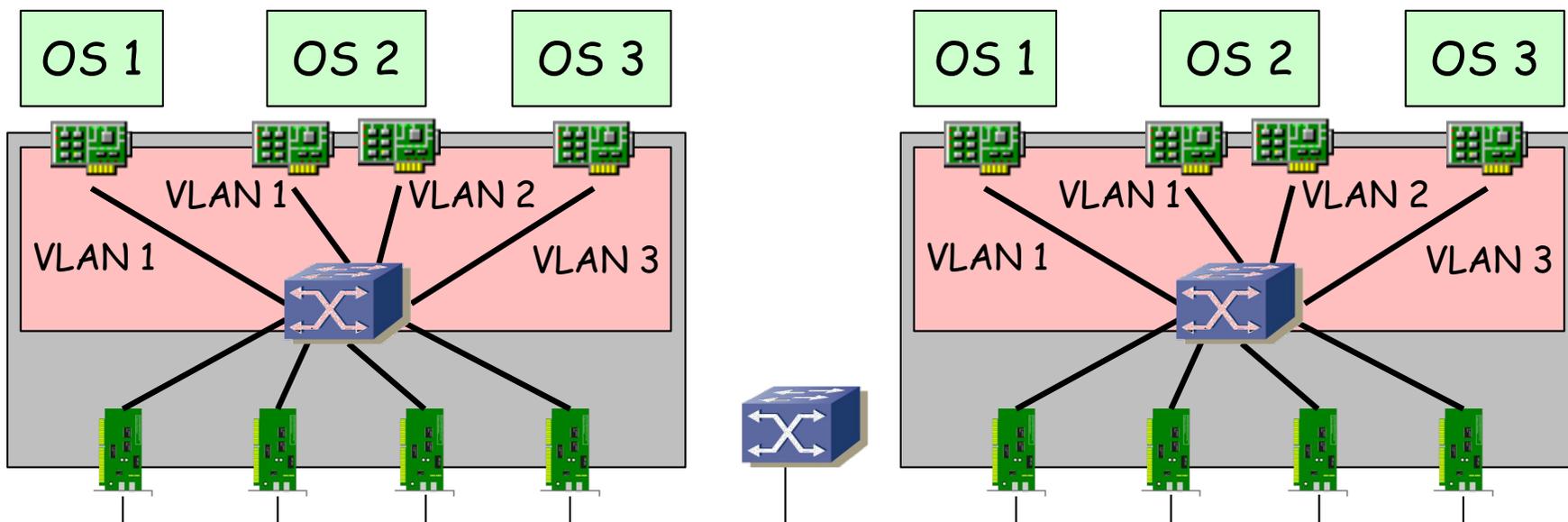
Virtual Switch

- No reenvía entre los puertos hacia la infraestructura de red
- No participa en el STP
- No necesita hacer aprendizaje, solo tiene las MACs de las VMs estáticamente y el resto debe estar en el exterior
- Pero hay que configurar políticas en sus puertos lógicos
- Probablemente no tenga las funcionalidades de un switch físico (QoS, ACLs, etc)
- ¿De quién es la gestión?



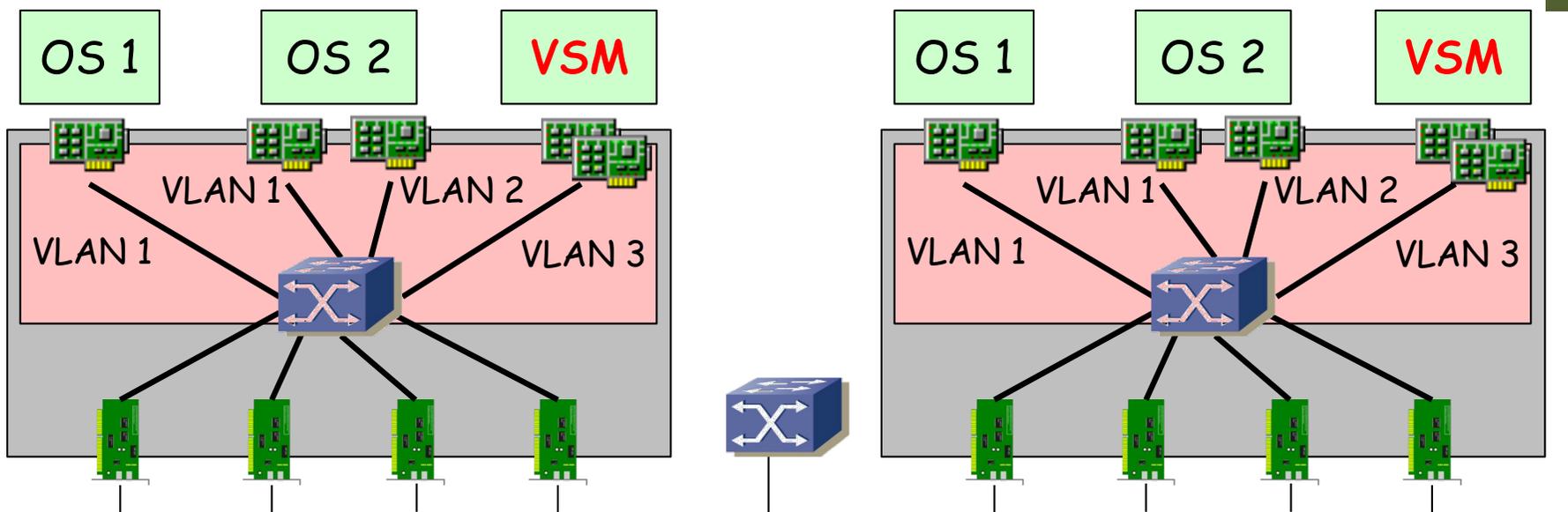
Virtual Switch

- Este virtual switch puede estar compuesto, igual que uno hardware de:
 - Módulo controlador/supervisor virtual (plano de control)
 - Módulos con los puertos Ethernet virtuales (plano de datos)
- En ese caso, el elemento en cada host es el módulo de puertos
- ¿Y el supervisor? (...)



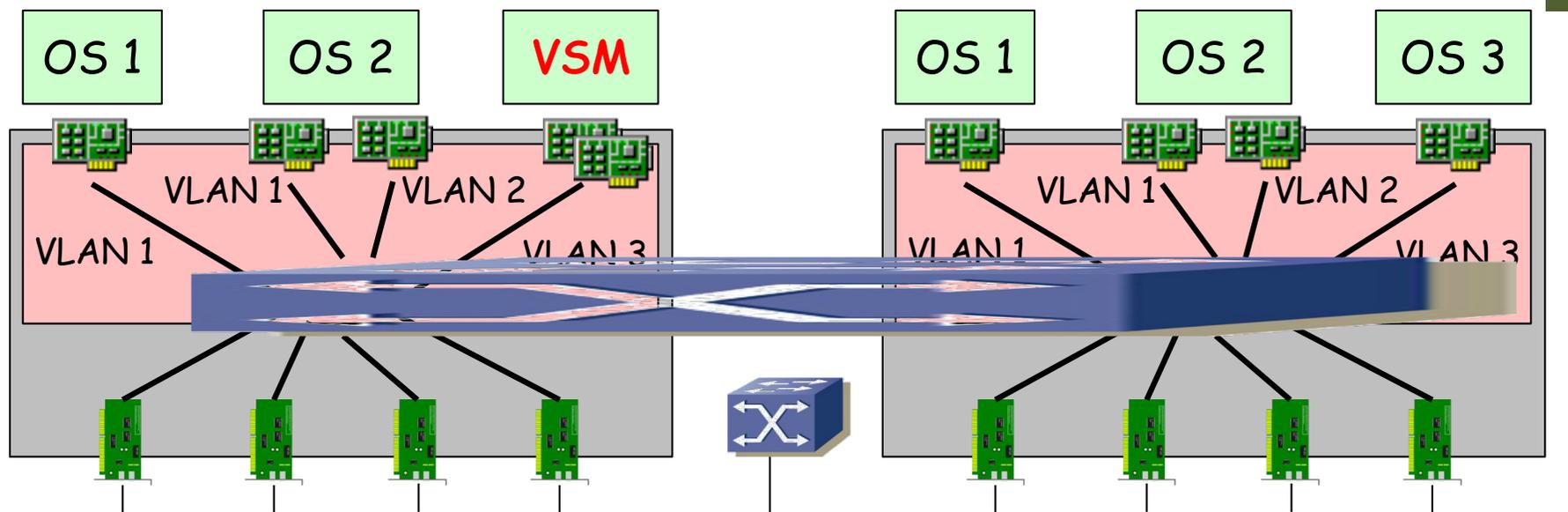
Virtual Switch

- Este virtual switch puede estar compuesto, igual que uno hardware de:
 - Módulo controlador/supervisor virtual (plano de control)
 - Módulos con los puertos Ethernet virtuales (plano de datos)
- En ese caso, el elemento en cada host es el módulo de puertos
- El supervisor corre como una máquina virtual (Ej: Cisco 1000v)
- (...)



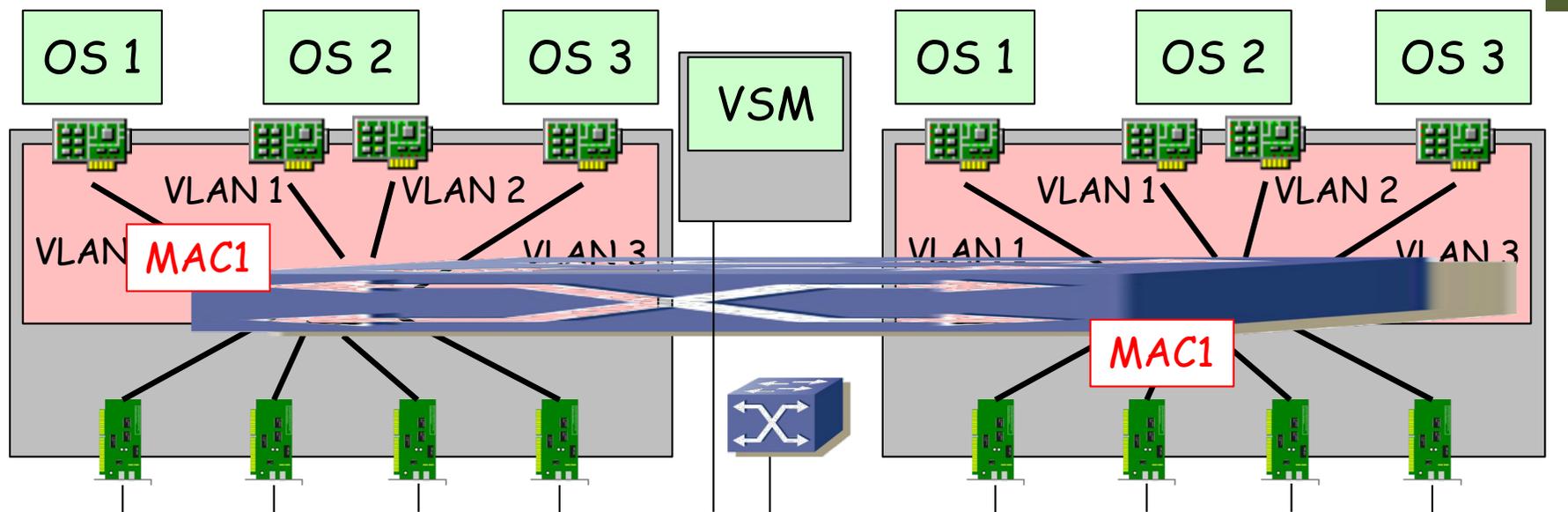
Virtual Switch

- Este virtual switch puede estar compuesto, igual que uno hardware de:
 - Módulo controlador/supervisor virtual (plano de control)
 - Módulos con los puertos Ethernet virtuales (plano de datos)
- En ese caso, el elemento en cada host es el módulo de puertos
- El supervisor corre como una máquina virtual (Ej: Cisco 1000v)
- Vale con un supervisor para controlar varios hosts y entonces es como si todos formaran un switch virtual
- (...)



Virtual Switch

- Cada host mantiene su propia tabla de reenvío
- El switch de un host no tiene conocimiento de las MACs aprendidas en otro, ni aunque formen parte del mismo switch distribuido
- Es decir, aunque hablemos de un switch distribuido NO hay una base de datos de filtrado única
- Eso quiere decir que una dirección MAC puede aparecer más de una vez, dado que puede aparecer en todas las tablas de host



upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

Redes de Nueva Generación
Área de Ingeniería Telemática

Networking con VMs

upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

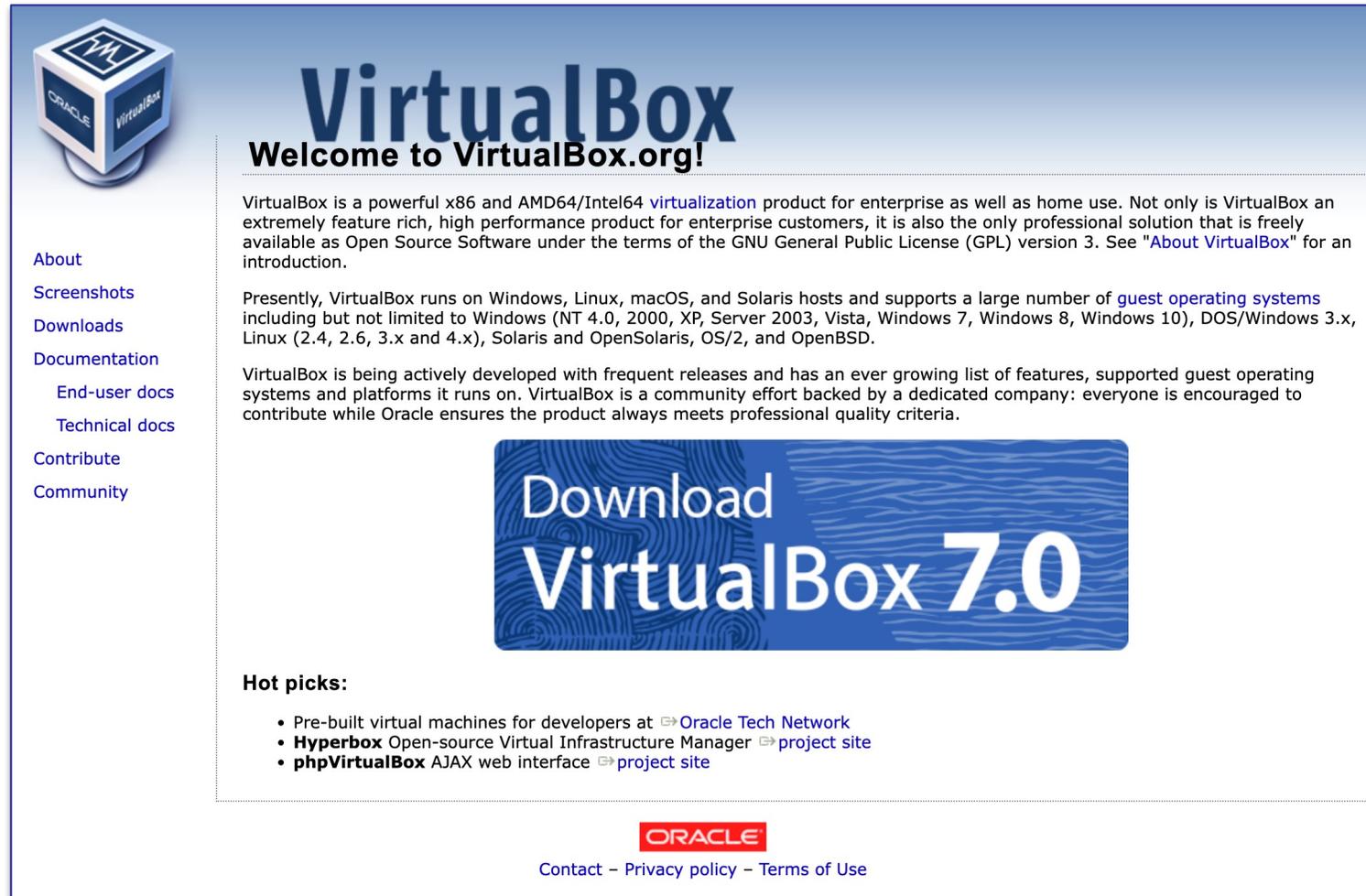
Redes de Nueva Generación
Área de Ingeniería Telemática

Caso de prácticas

VirtualBox



- Hypervisor de tipo 2



The screenshot shows the VirtualBox website homepage. On the left is a navigation menu with links: About, Screenshots, Downloads, Documentation (with sub-links for End-user docs and Technical docs), Contribute, and Community. The main content area features the VirtualBox logo and the text 'Welcome to VirtualBox.org!'. Below this is a paragraph describing VirtualBox as a powerful x86 and AMD64/Intel64 virtualization product. A second paragraph lists supported host operating systems (Windows, Linux, macOS, Solaris) and guest operating systems (Windows NT 4.0 through 10, DOS, Linux, Solaris, OpenSolaris, OS/2, OpenBSD). A third paragraph mentions active development and community support. A large blue button with a fingerprint pattern background says 'Download VirtualBox 7.0'. Below that is a 'Hot picks' section with three bullet points: 'Pre-built virtual machines for developers at Oracle Tech Network', 'Hyperbox Open-source Virtual Infrastructure Manager project site', and 'phpVirtualBox AJAX web interface project site'. At the bottom is the Oracle logo and a footer with 'Contact - Privacy policy - Terms of Use'.

VirtualBox
Welcome to VirtualBox.org!

VirtualBox is a powerful x86 and AMD64/Intel64 [virtualization](#) product for enterprise as well as home use. Not only is VirtualBox an extremely feature rich, high performance product for enterprise customers, it is also the only professional solution that is freely available as Open Source Software under the terms of the GNU General Public License (GPL) version 3. See "[About VirtualBox](#)" for an introduction.

Presently, VirtualBox runs on Windows, Linux, macOS, and Solaris hosts and supports a large number of [guest operating systems](#) including but not limited to Windows (NT 4.0, 2000, XP, Server 2003, Vista, Windows 7, Windows 8, Windows 10), DOS/Windows 3.x, Linux (2.4, 2.6, 3.x and 4.x), Solaris and OpenSolaris, OS/2, and OpenBSD.

VirtualBox is being actively developed with frequent releases and has an ever growing list of features, supported guest operating systems and platforms it runs on. VirtualBox is a community effort backed by a dedicated company: everyone is encouraged to contribute while Oracle ensures the product always meets professional quality criteria.

Download
VirtualBox 7.0

Hot picks:

- Pre-built virtual machines for developers at [Oracle Tech Network](#)
- **Hyperbox** Open-source Virtual Infrastructure Manager [project site](#)
- **phpVirtualBox** AJAX web interface [project site](#)

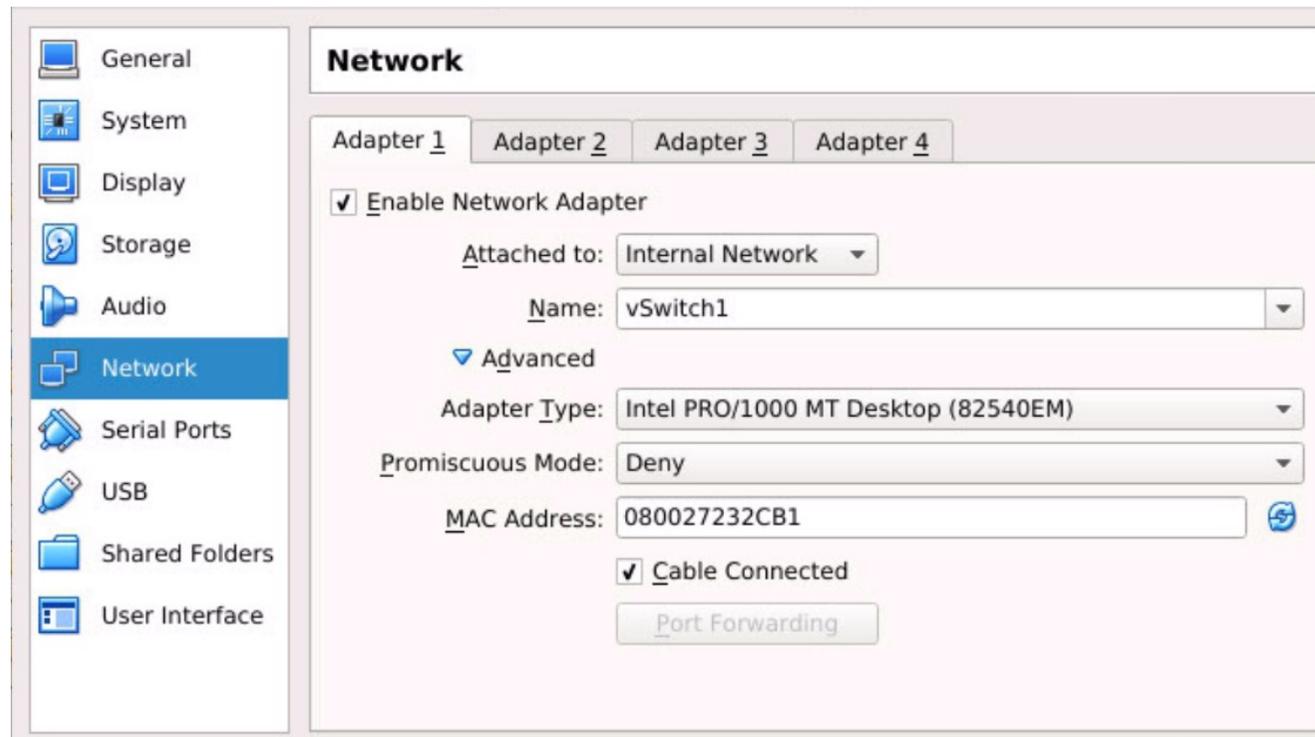
ORACLE

Contact - Privacy policy - Terms of Use

VirtualBox



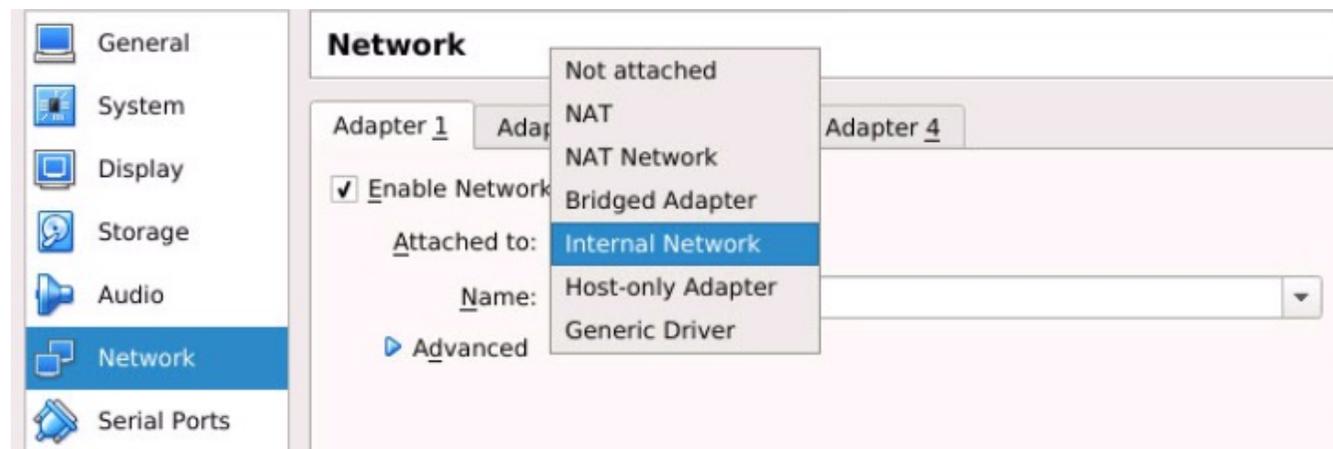
- Cada VM puede tener varias vNICs (4 desde el GUI)
- Puede virtualizar diferentes modelos de NIC
- Podemos especificar la dirección MAC (cuidado con tener varias VMs con la misma dirección MAC)



VirtualBox



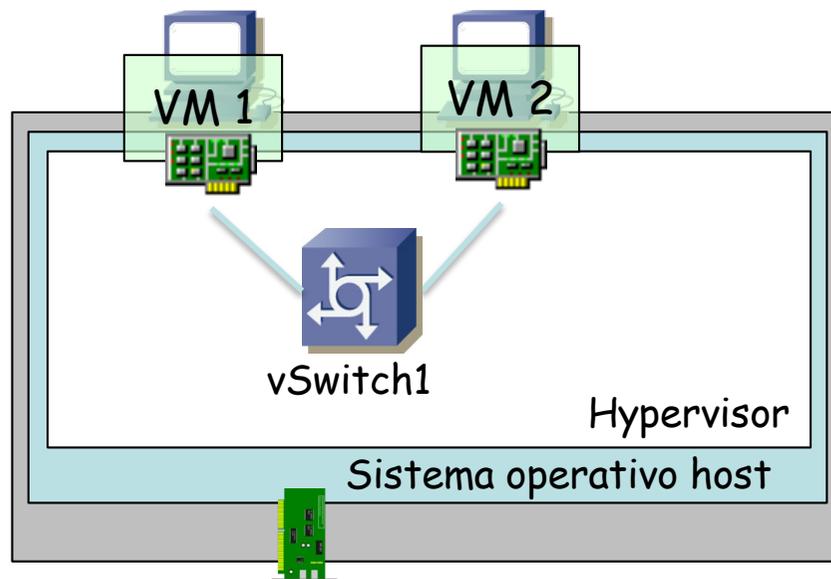
- Nos interesa en especial todo lo relacionado con interconexión
- Cada vNIC puede estar conectada en un escenario de red diferente
 - Not attached
 - NAT
 - NAT Network
 - Bridged Adapter
 - Internal Network
 - Host-only Adapter
 - Generic Driver



Internal Network



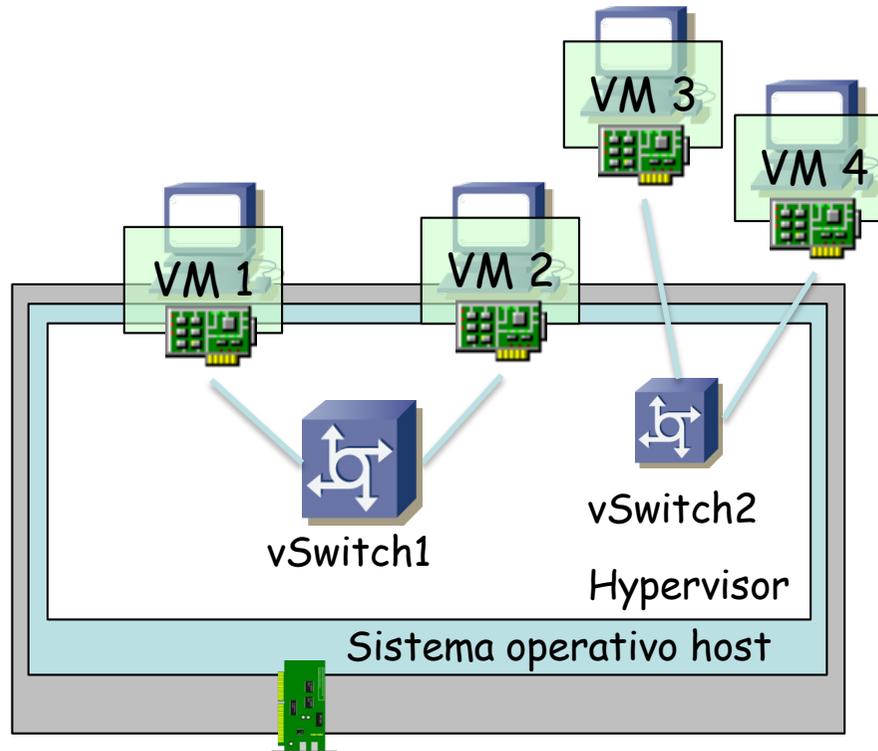
- Comunicación entre las VMs mediante vSwitch
- No con el exterior ni con el host
- Podemos emplear IP o cualquier otro protocolo sobre Ethernet



Internal Network



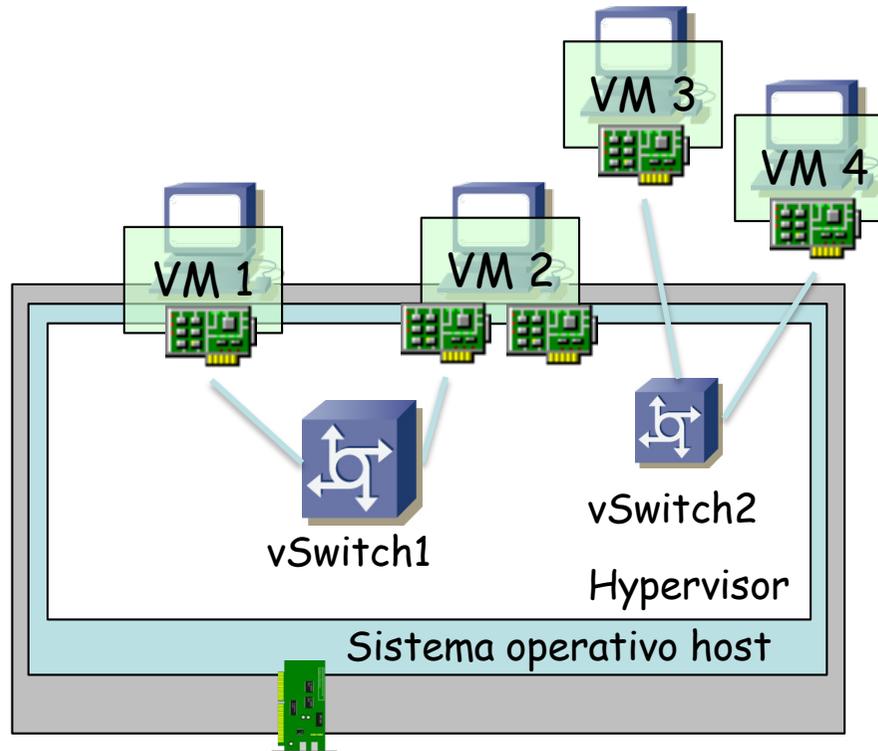
- Podemos crear varias Internal Networks
- Aisladas entre ellas
- (...)



Internal Network



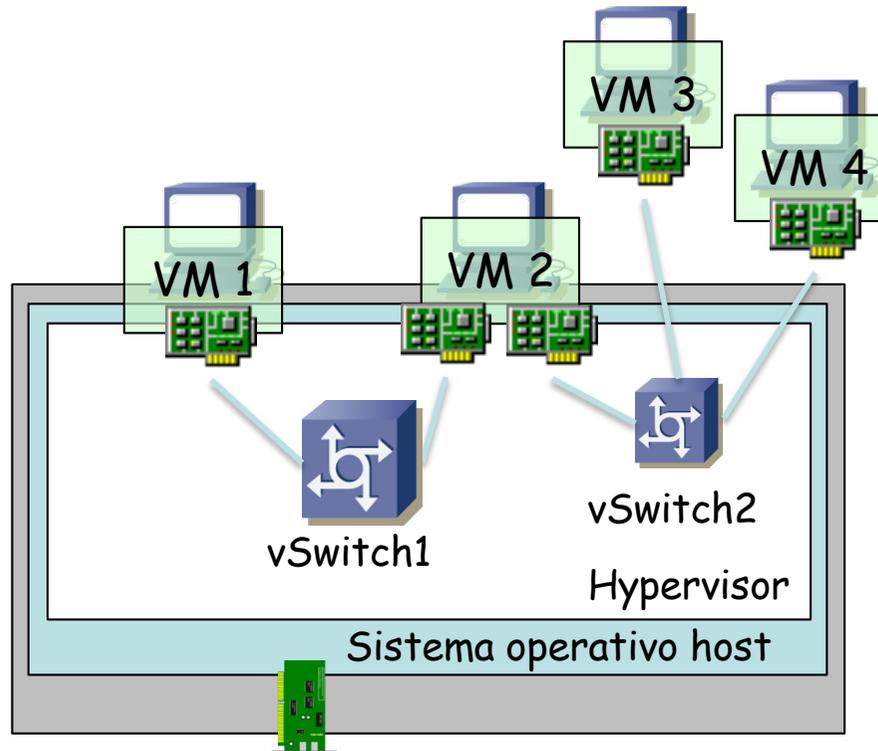
- Podemos crear varias Internal Networks
- Aisladas entre ellas
- Una VM podría tener varias vNICs
- (...)



Internal Network



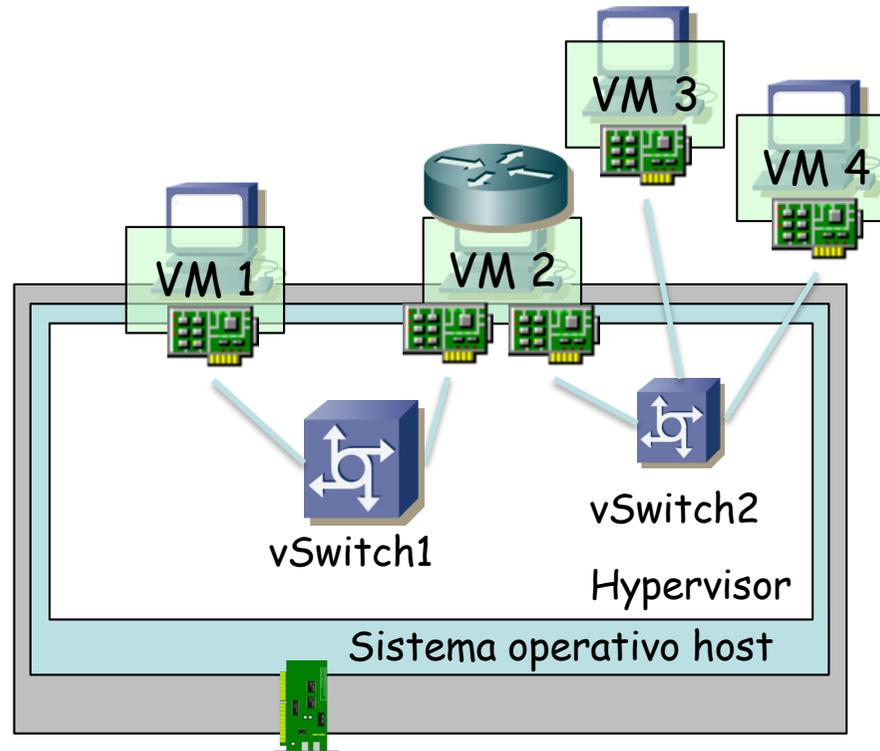
- Podemos crear varias Internal Networks
- Aisladas entre ellas
- Una VM podría tener varias vNICs
- Podrían estar conectadas a diferentes internal networks
- (...)



Internal Network



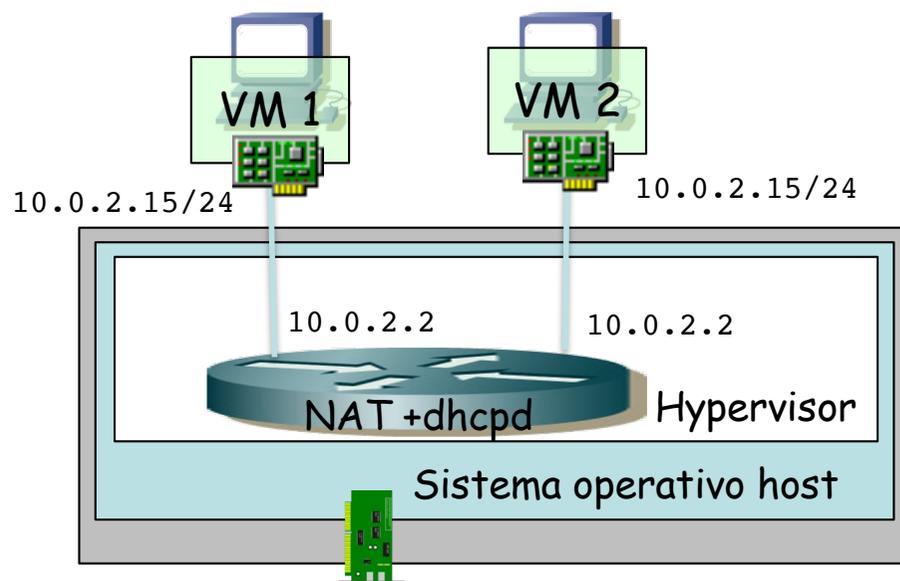
- Podemos crear varias Internal Networks
- Aisladas entre ellas
- Una VM podría tener varias vNICs
- Podrían estar conectadas a diferentes internal networks
- La VM podría actuar como router entre subredes IP en cada LAN construida con un vSwitch



NAT



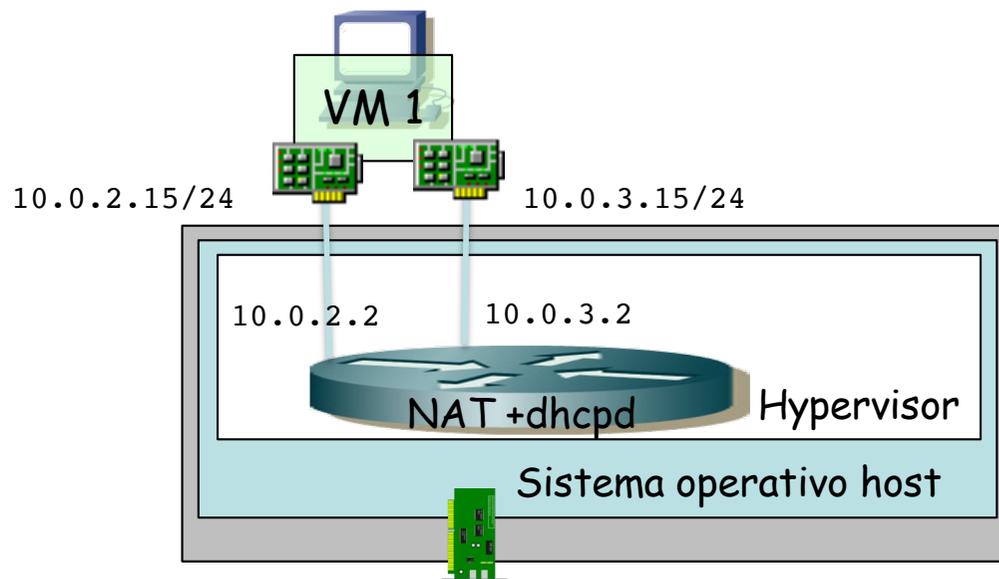
- VMs acceden al exterior a través de un NAT en el hypervisor
- Si hay varias VMs con interfaz en NAT les ofrece la misma dirección IP
- Va a saber a qué VM reconducir el tráfico por la tabla dinámica del NAT
- El tráfico al exterior sale del NAT con la dirección MAC e IP origen del host



NAT



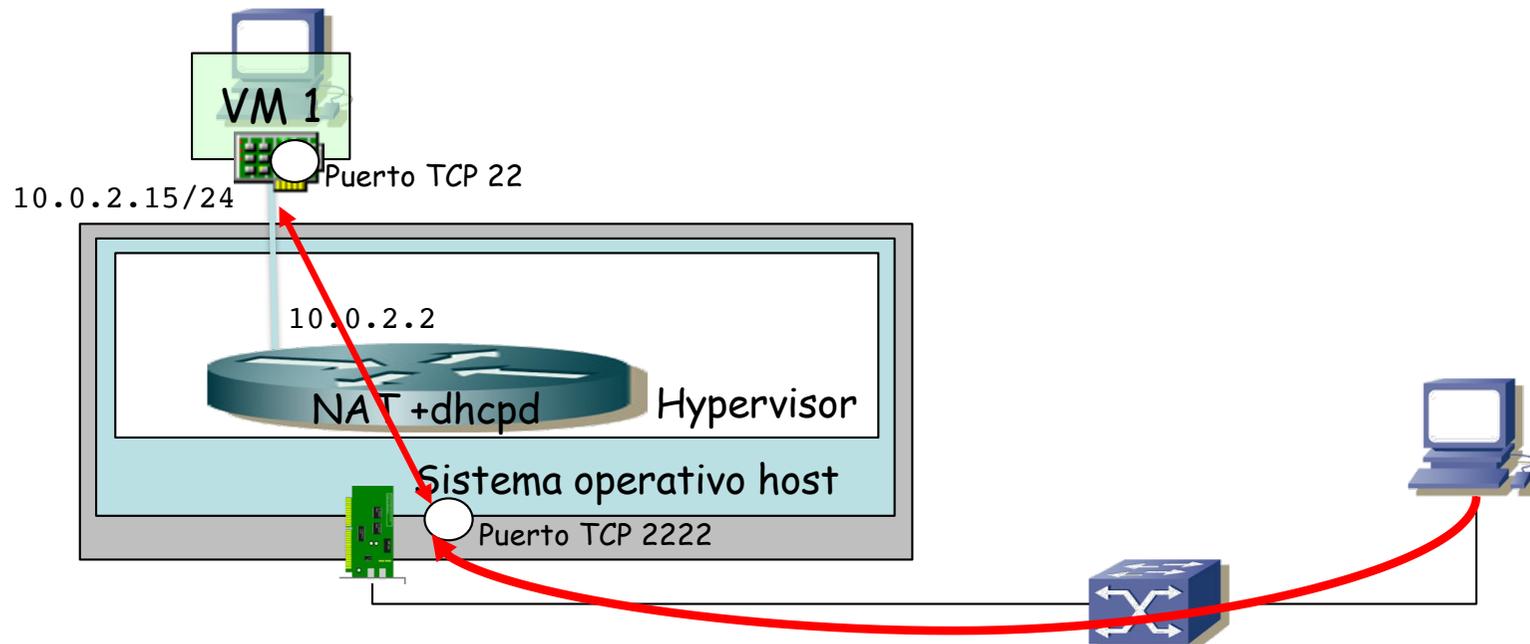
- VMs acceden al exterior a través de un NAT en el hypervisor
- Si hay varias VMs con interfaz en NAT les ofrece la misma dirección IP
- Va a saber a qué VM reconducir el tráfico por la tabla dinámica del NAT
- El tráfico al exterior sale del NAT con la dirección MAC e IP origen del host
- Una VM podría tener dos interfaces en NAT, entonces sí los pone en diferentes subredes



NAT



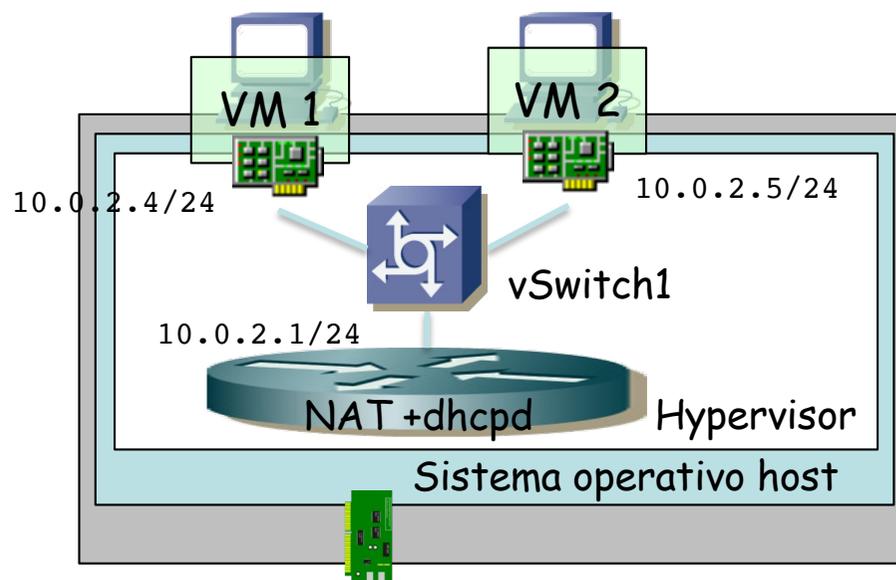
- Podemos introducir reglas de redirección (*Port Forwarding*)



NAT Network



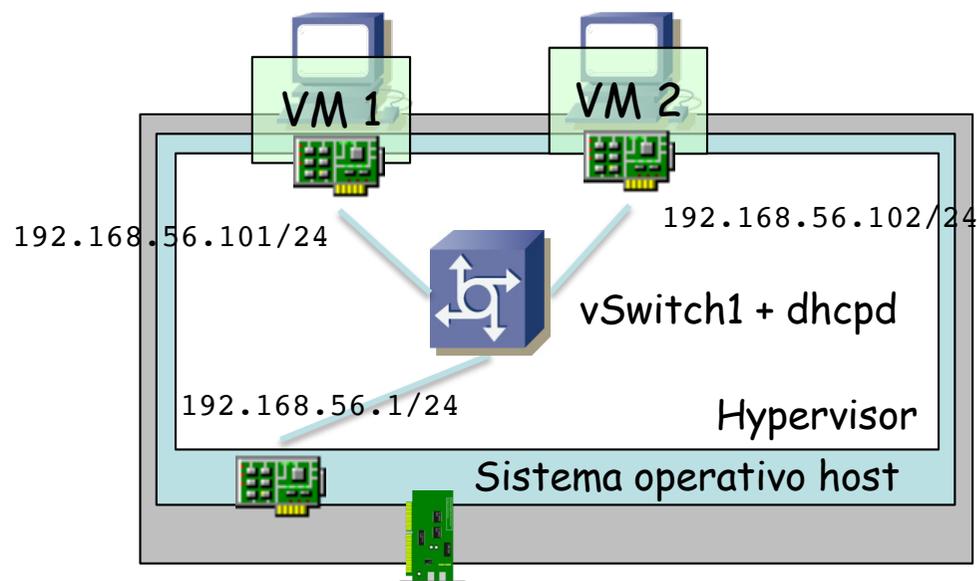
- En este caso las VMs unidas a la misma “Nat Network” están conectadas a una “Internal Network” en la cual está también el NAT
- Permite la comunicación entre las VMs
- Igualmente se puede hacer *Port Forwarding*



Host only



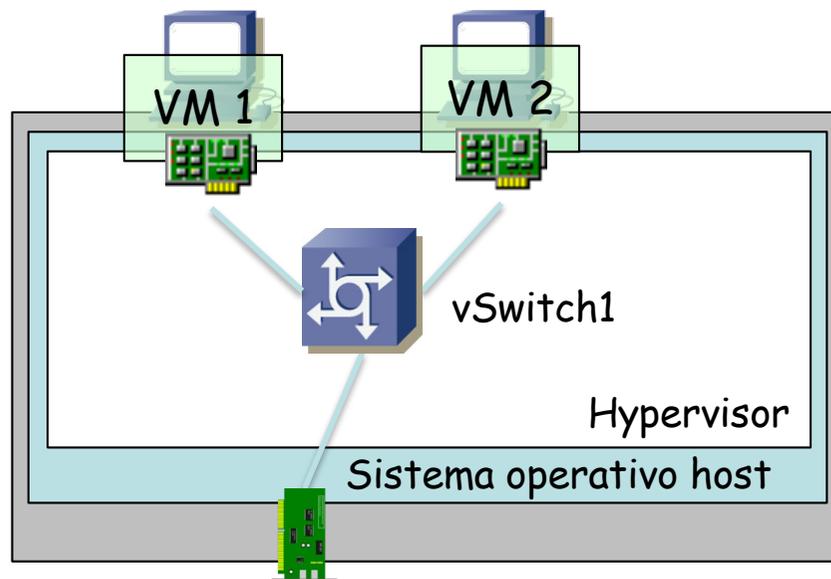
- Comunicación entre las VMs
- Comunicación con el host (crea un interfaz lógico en él)
- No con el exterior



Bridged network



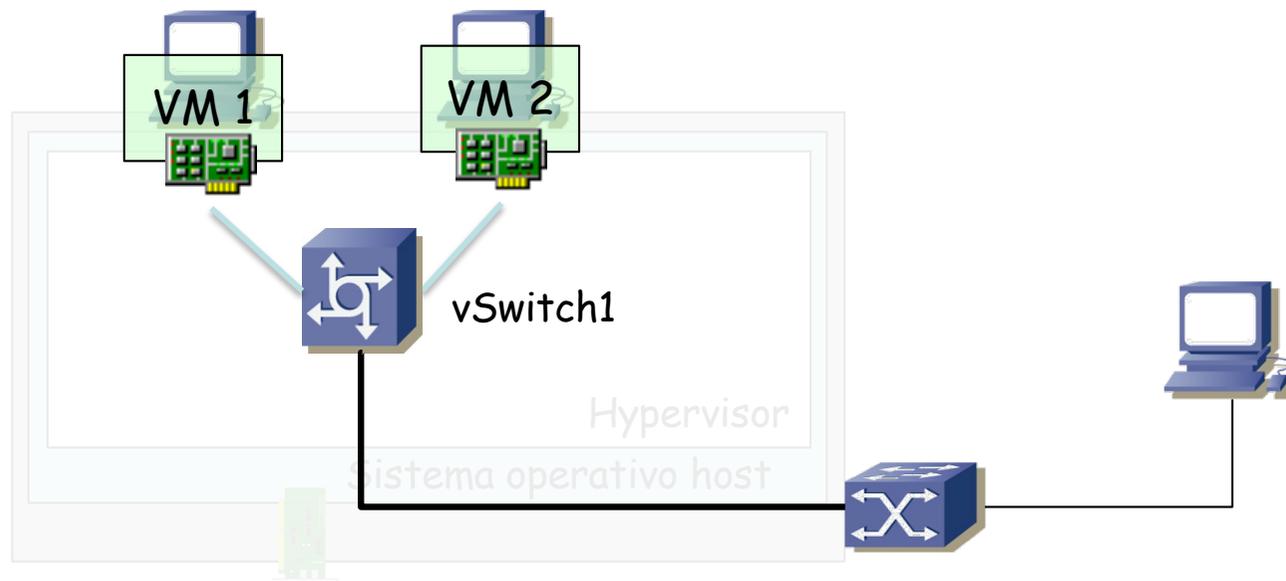
- Puntea con la NIC física (si hay varias se puede elegir cuál)
- Las tramas Ethernet salen con dirección MAC origen de la VM



Bridged network



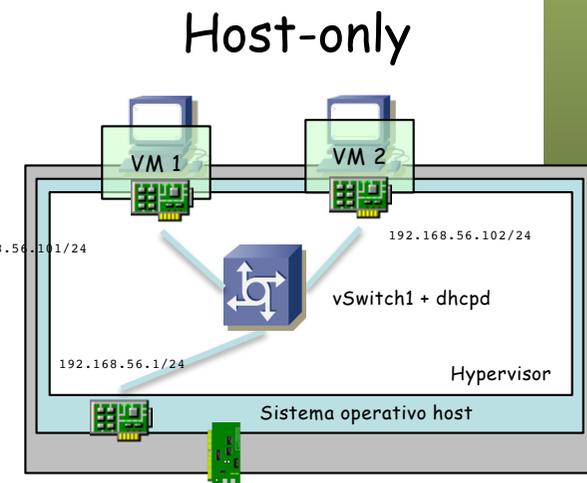
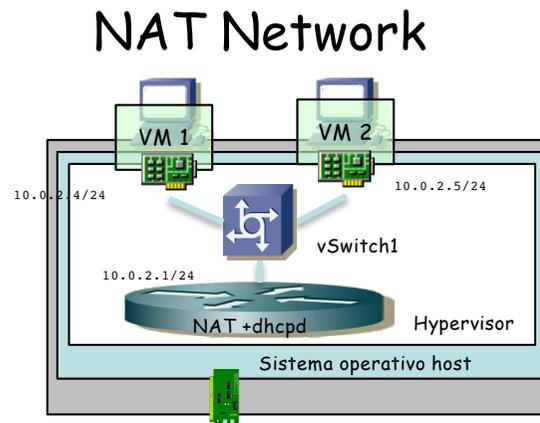
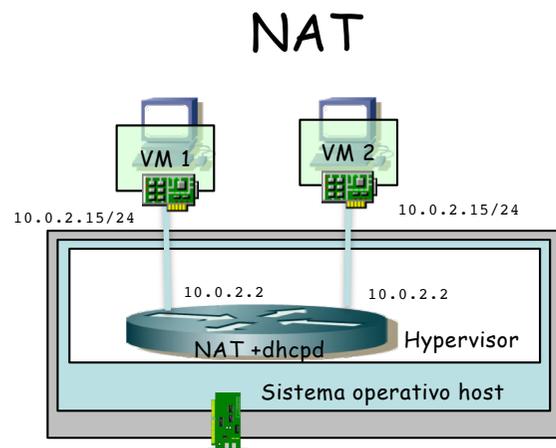
- Puentea con la NIC física (si hay varias se puede elegir cuál)
- Las tramas Ethernet salen con dirección MAC origen de la VM
- De cara al exterior son hosts en la LAN



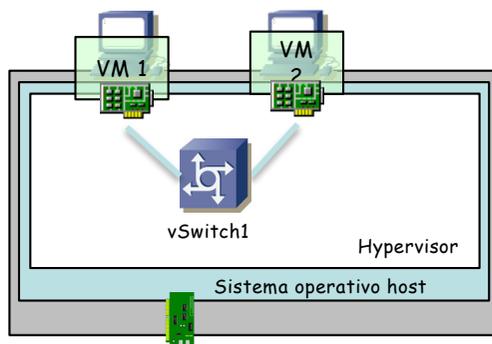
VirtualBox



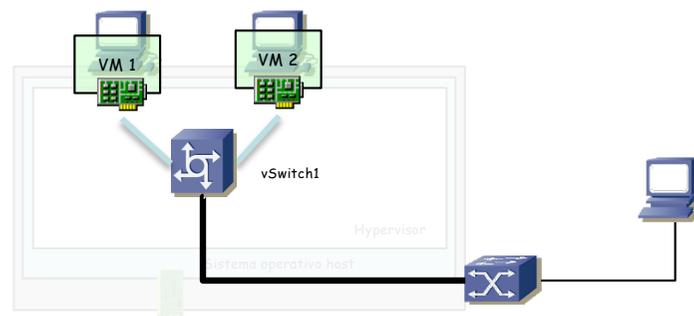
- Diferentes interfaces de una misma VM pueden estar conectados a diferentes escenarios



Internal Network



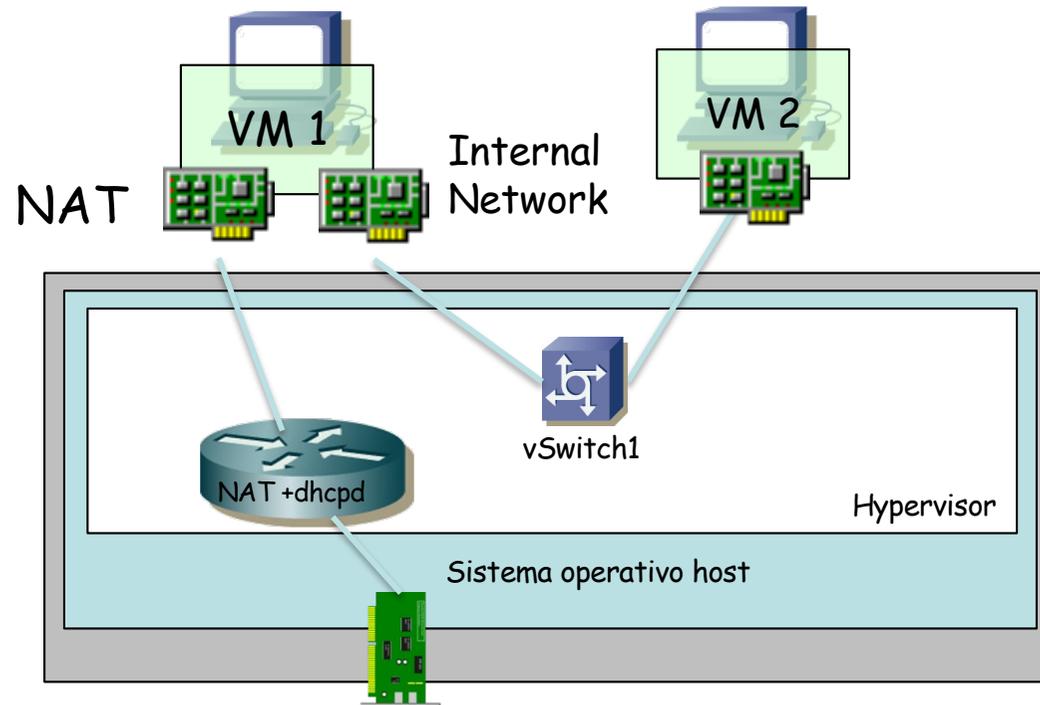
Bridged adapter



VirtualBox



- Diferentes interfaces de una misma VM pueden estar conectados a diferentes escenarios
- Ejemplo:



upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

Redes de Nueva Generación
Área de Ingeniería Telemática

Caso de prácticas