



# Componentes de red: Repetidor

- Un **repetidor** es un equipo con dos puertos de comunicaciones
- Repite la señal recibida por un extremo hacia el otro extremo
  - Puede regenerar y amplificar la señal
- Un **concentrador (hub)** es un repetidor con más de dos puertos

# Componentes de red: Puente

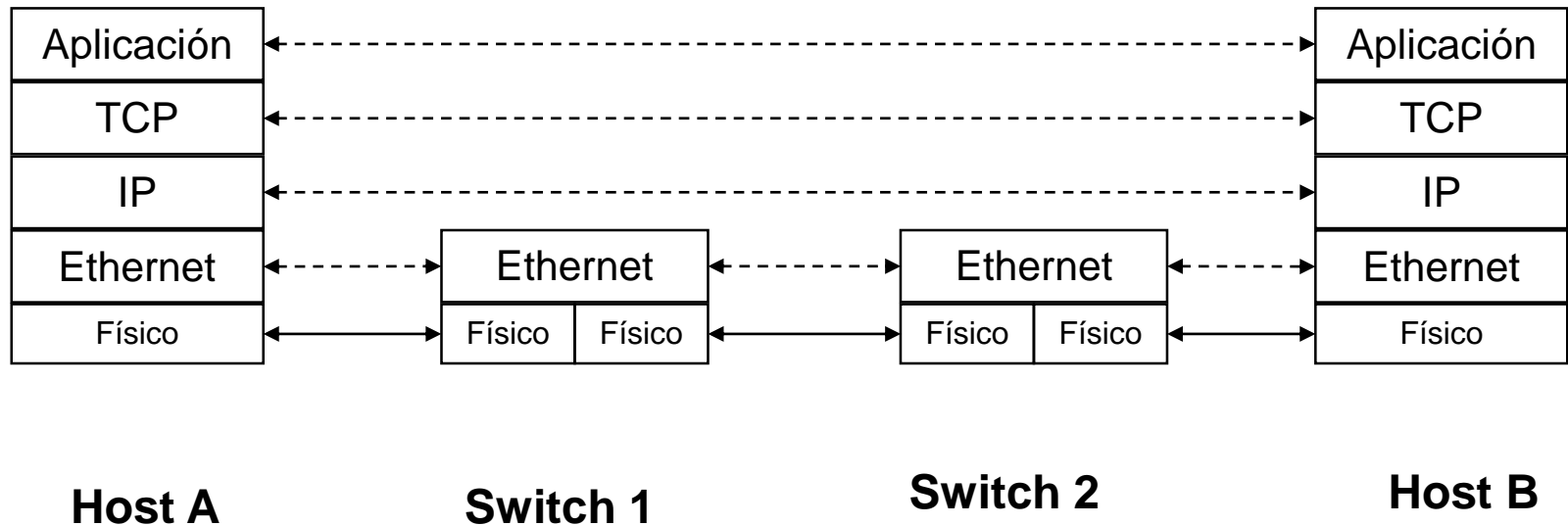
- Un puente es similar a un hub, incluyendo sus funcionalidades pero con una lógica más avanzada
- No solo trabaja a nivel eléctrico. Además, entiende las tramas y puede decidir si las retransmite o no
  - Solo retransmite tramas si el destinatario está al otro lado
- Un puente (**bridge**) con más de dos puertos se denomina **switch**.



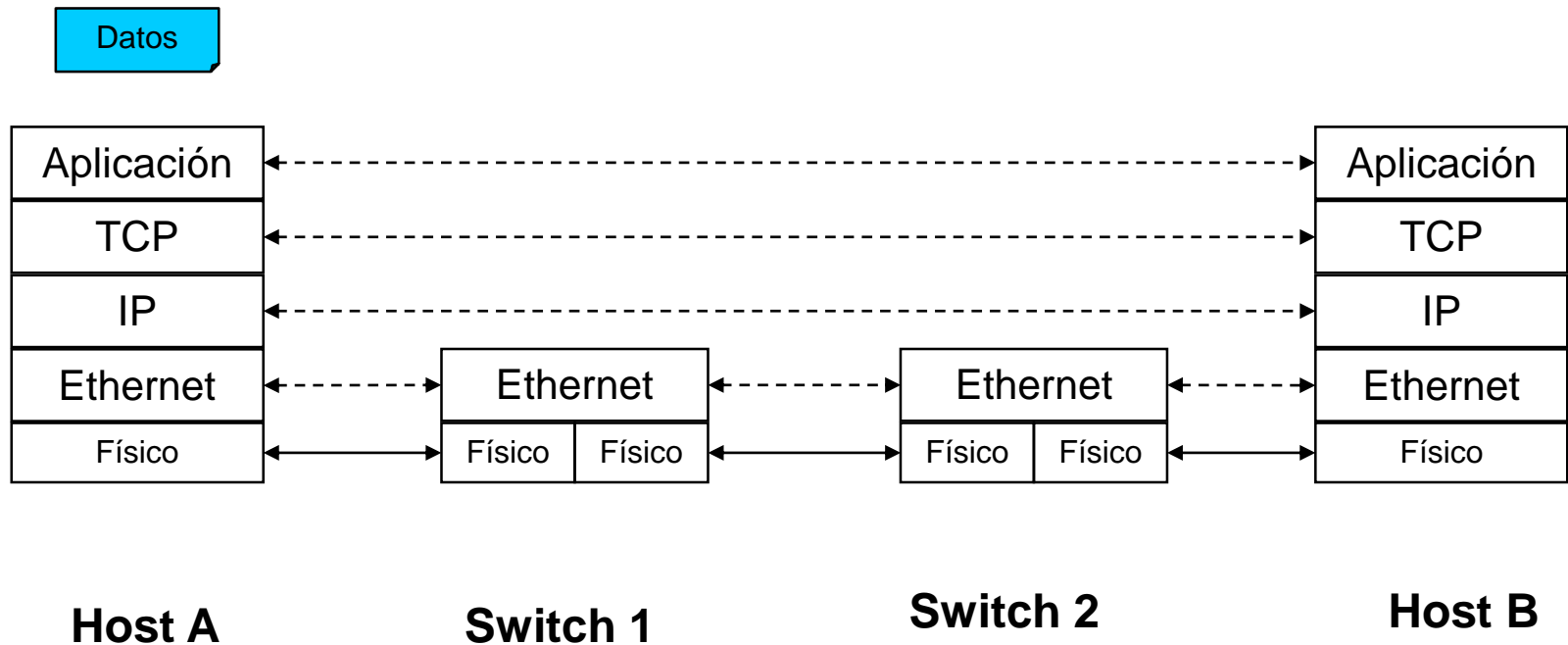
# Ventajas del switch

- Reduce el dominio de colisión
  - Una colisión se produce si dos nodos envían información a la vez, mezclándose en el cable
- Aumenta la velocidad de la red
  - Cada enlace puede usarse por separado, por lo que el ancho de banda no se reparte entre los puertos, sino que se multiplica entre los puertos

# Funcionamiento del switch



# Funcionamiento del switch



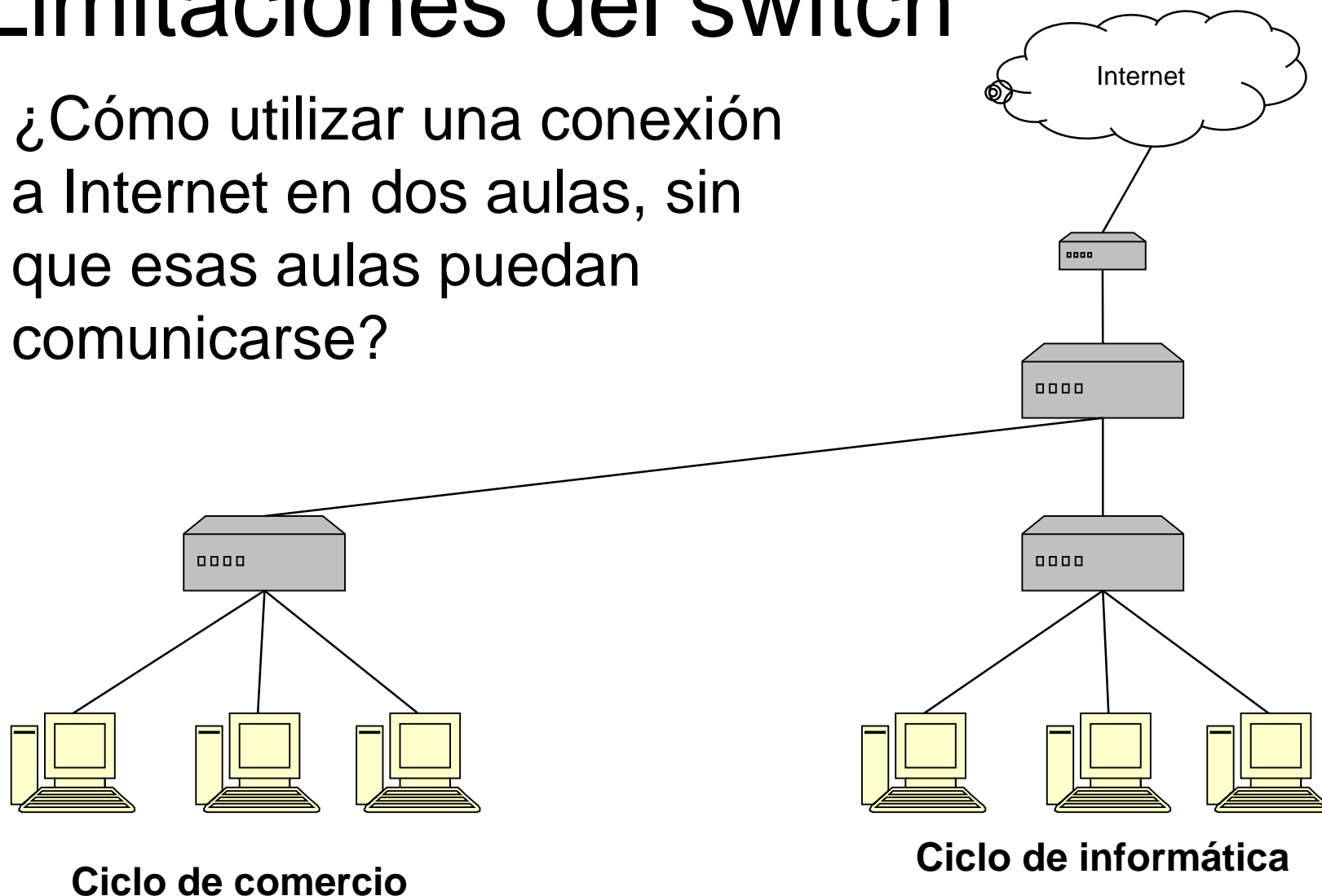


# Límites del switch

- El switch opera a nivel 2
  - Todos los ordenadores conectados al switch pueden comunicarse entre sí usando tramas ethernet
  - No puede aislarse el tráfico entre zonas distintas de la red, si no se utilizan varios switch no interconectados
  - Es difícil cambiar la topología física en el nivel 2

# Limitaciones del switch

- ¿Cómo utilizar una conexión a Internet en dos aulas, sin que esas aulas puedan comunicarse?

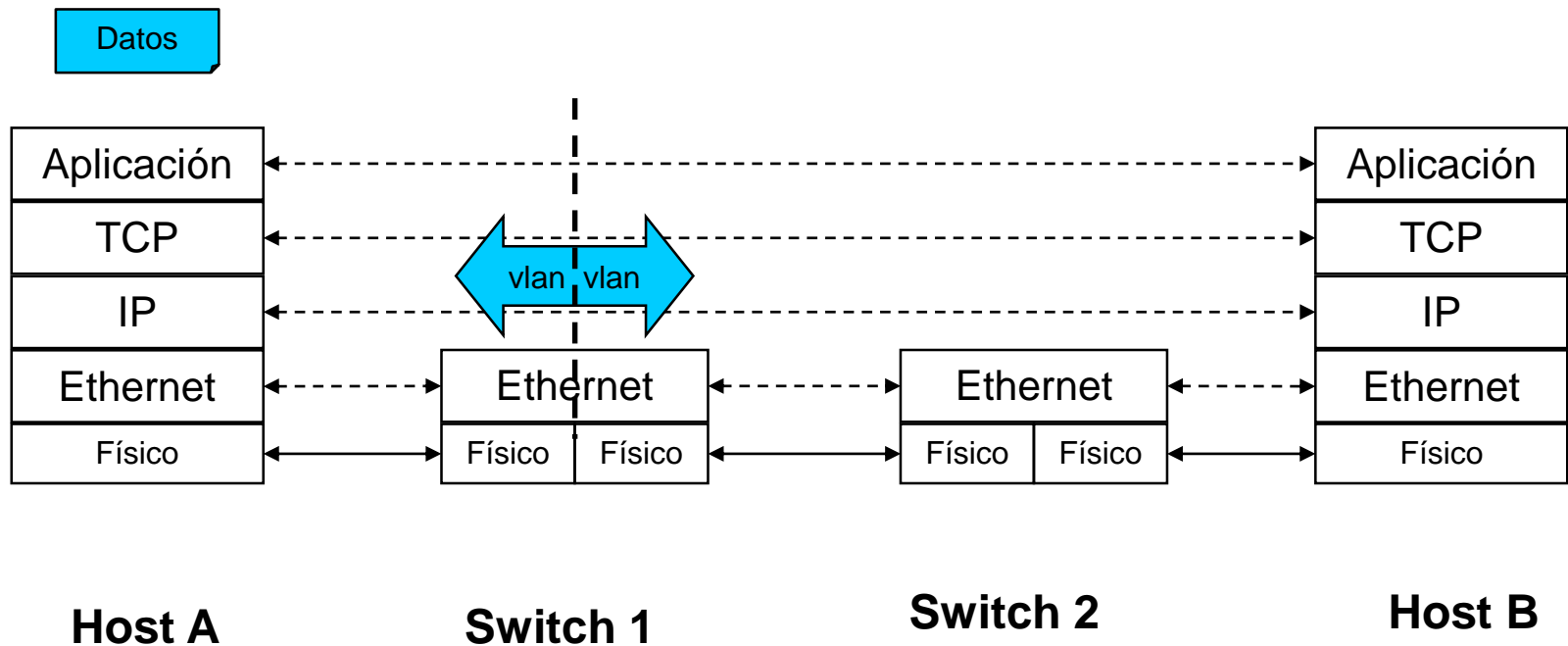


# Límites del switch

- Es costoso cambiar la topología/configuración del nivel 1 y 2
  - La topología es, aproximadamente, como se distribuyen los dominios de colisión (a dónde llega un broadcast enviado por un ordenador)
  - Habría que cambiar las instalaciones y cableado
- Virtual LAN
  - Se configura el switch para controlar los dominios de colisión, sin cambiar la distribución física



# Funcionamiento del VLAN



# VLAN

- Hay diferentes formas de decidir a qué VLAN pertenece un nodo
  - VLAN por puerto: cada puerto del switch es de una VLAN concreta
  - VLAN por MAC: se crea una lista de direcciones MAC y se asocia a cada una una VLAN
  - VLAN etiquetada (**tagged**): Estándar IEEE 802.1Q
  - Otras formas no estándar (dependientes del fabricante)



# VLAN

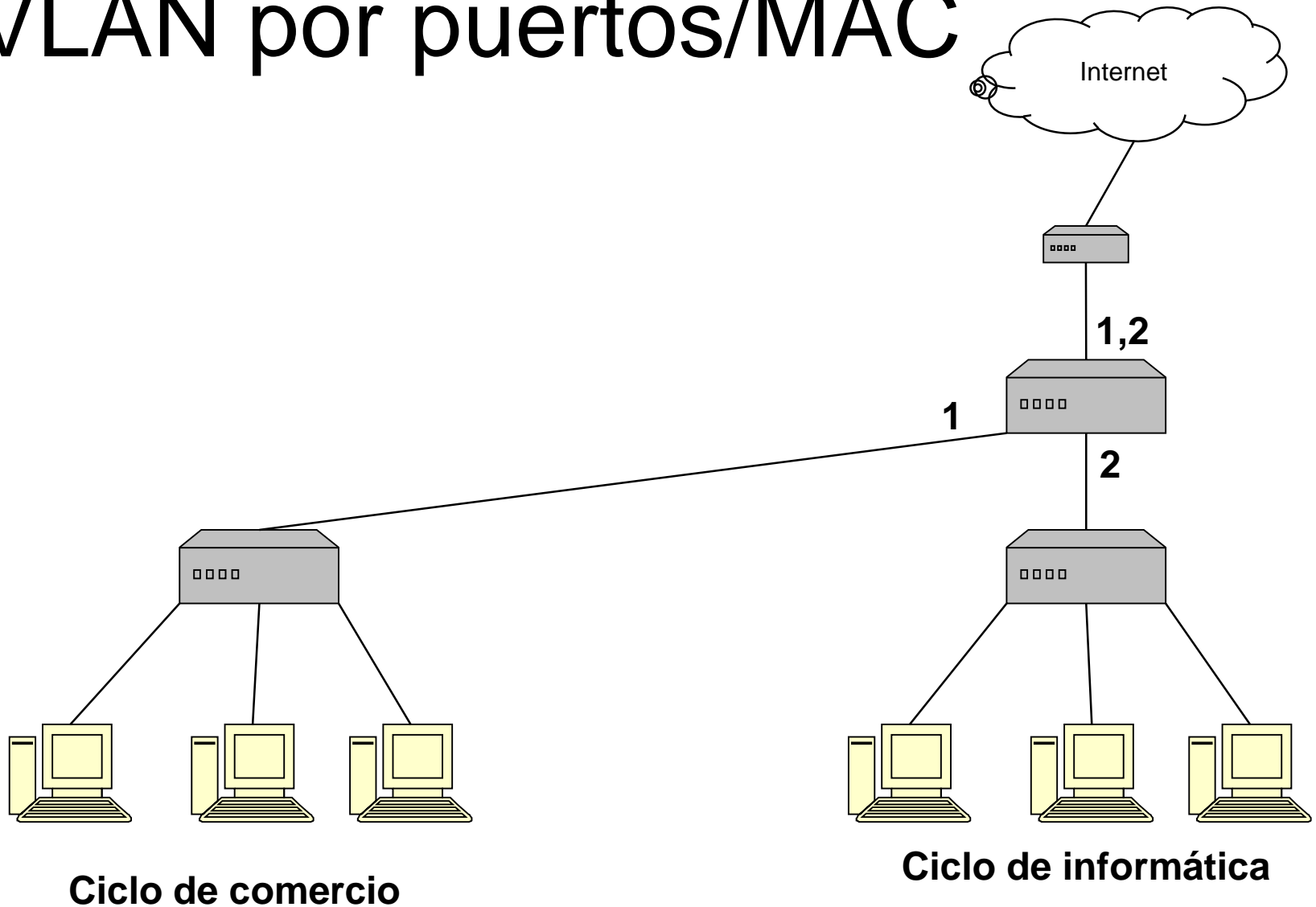
- Un nodo puede pertenecer a más de una VLAN
  - Un router a Internet o un servidor suelen estar en varias VLAN
  - Un ordenador en puesto de trabajo suele estar en una sola VLAN



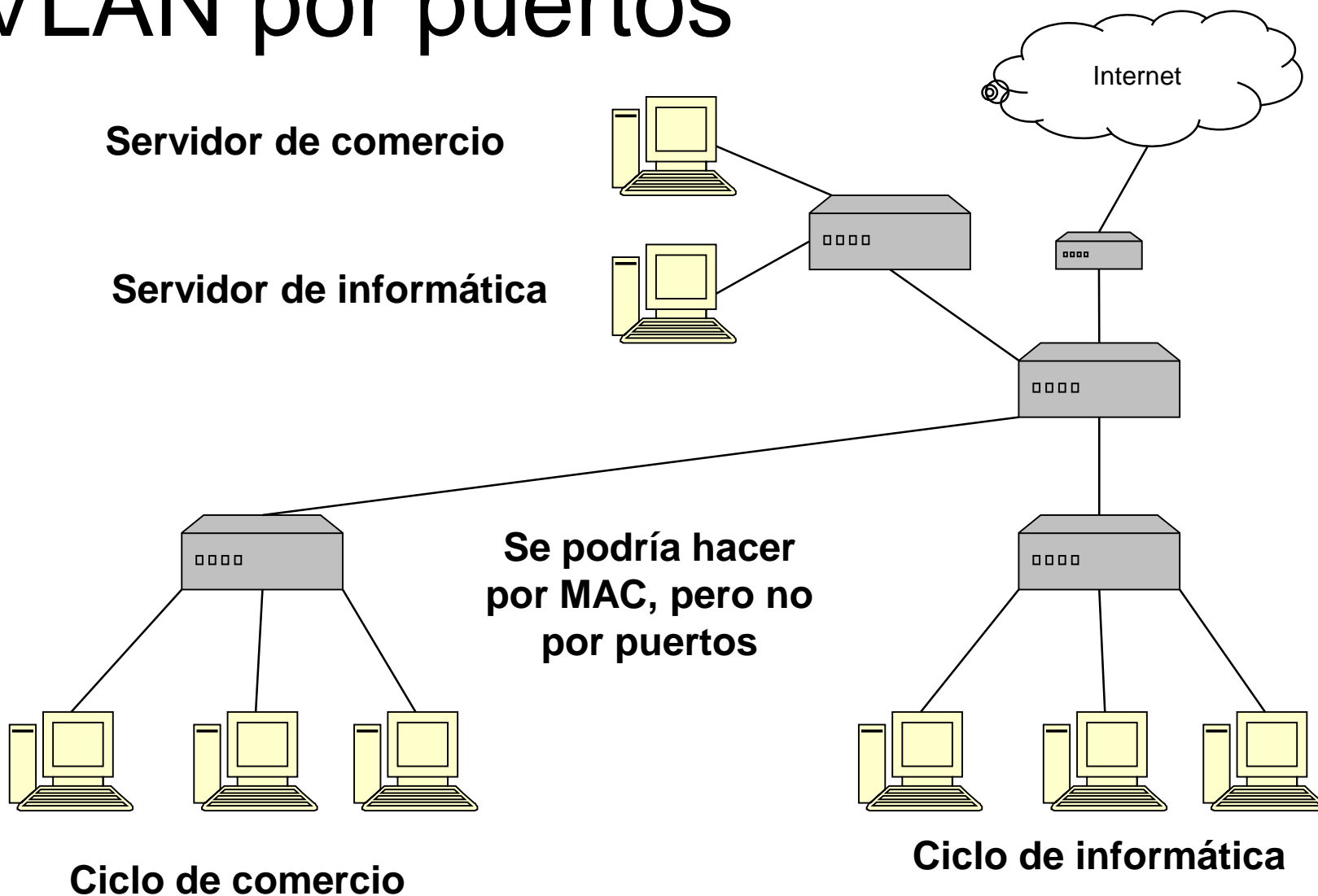
# VLAN

- Las VLAN por puertos son las más simples de definir
  - Un puerto = una o varias VLAN
  - No importa si los ordenadores cambian o se añaden a la red
  - Pero la asignación a VLAN es local al switch
- Las VLAN por MAC son difíciles de gestionar
  - Cada cambio en una MAC supone cambiar la lista de asignaciones
  - Pero todos los switches pueden compartir a asignación a VLAN

# VLAN por puertos/MAC



# VLAN por puertos





# Tagged VLAN

- Cada trama Ethernet tiene una cabecera adicional para indicar a qué VLAN pertenece
  - Esta cabecera se configura por cada equipo
  - Al cambiar el formato Ethernet, todos los equipos (nodos, switches) deben ser compatibles
- La cabecera viaja entre switches
  - No se pierde la información de la VLAN al saltar de switch
  - Por compatibilidad, se puede definir qué puertos de un switch quitan la cabecera

# Tagged VLAN

- A un puerto se le asigna
  - Una VLAN principal
  - Si el puerto debe transmitir con o sin cabecera
  - Opcionalmente, varias VLAN admitidas

El puerto está configurado como	La trama llega con tag	La trama llega sin tag
Untagged	Dos opciones: Se comprueba que la trama es de alguna VLAN asignada al puerto Se descarta	Se añade el tag con la VLAN principal del puerto
Tagged	Se comprueba que la trama es de alguna VLAN asignada al puerto	Dos opciones: Se añade el tag con la VLAN principal del puerto Se descarta

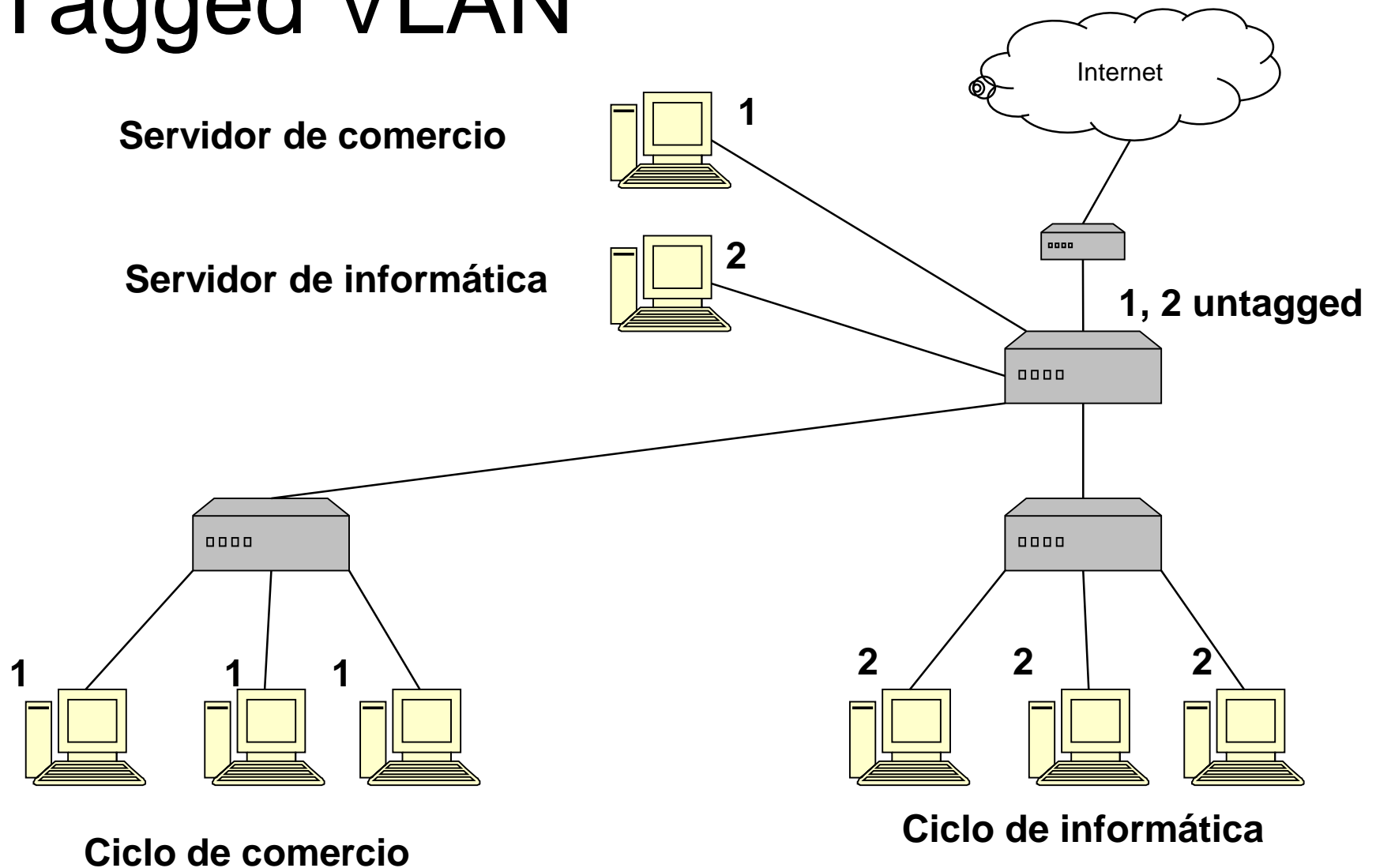


# Tagged VLAN en CISCO

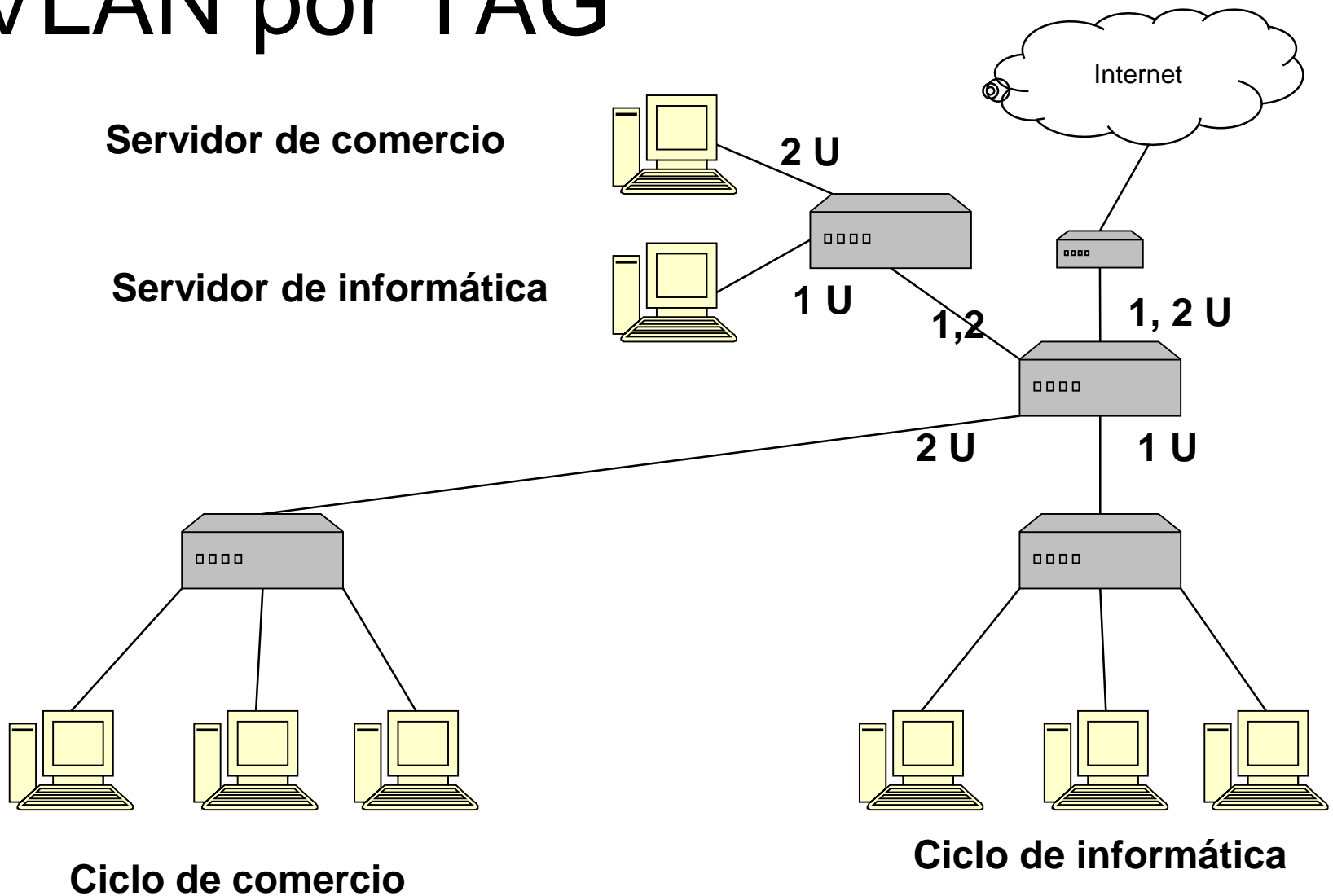
- A un puerto se le asigna
  - O una VLAN, convirtiéndose en un puerto Untagged
  - O todas las VLAN, convirtiéndose en un puerto Tagged, que en Cisco llaman Trunk

El puerto está configurado como	La trama llega con tag	La trama llega sin tag
Untagged	Se descarta	Se añade el tag con la VLAN principal del puerto
Tagged	La trama se acepta	Se descarta

# Tagged VLAN



# VLAN por TAG



# Comparación VLANs

<b>Tipo de VLAN</b>	<b>Configuración centralizada</b>	<b>Requiere equipos compatibles</b>	<b>Sensible al cambio de equipos</b>	<b>VLAN común a todos los switches</b>
<b>MAC</b>	Si, con un fichero de configuración para todos los switches	No	Si	Si
<b>Puertos</b>	Por switch	No	No	No
<b>802.1Q</b>	Por equipo si el puerto no es untagged, si no por switch	Si, en los puertos no untagged	Si, si los equipos no están en untagged	Si