TECNOLÓGICO DE MONTERREY.

CURSO BÁSICO DE CONFIGURACIÓN DE SWITCHES PARTE 1 DE 3

TELECOMUNICACIONES Y REDES DEL SISTEMA
ING. ARTURO SERVIN
aservin@itesm.mx

Objetivo

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Aprender a hacer las configuraciones básicas de switches 3550 y 2950 sin descuidar aspectos de desempeño y seguridad

"The Catalyst 3550 switch is designed for plug-and-play operation: you need to configure only basic IP information for the switch and connect it to the other devices in your network. If you have specific network needs, you can configure and monitor the switch on an individual basis or as part of a switch cluster through its various management interfaces"

Agenda

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Modelo OSI
- Familia Ethernet
- IP TCP/UDP
- Configuracion Basica de equipo Cisco
  - Acceso al equipo (Consola, aux, red)
  - Modo EXEC

Agenda

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Equipos de redes
  - Hubs
  - Switches
  - Routers
- VLANs
- Interconexión de switches
  - Trunking
  - Channels
  - VTP
- Interconexión de usuarios

Modelo OSI

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- 1 Físico
  - UTP, Fibra óptica MM, SM, inalámbrico
- 2 Enlace de datos
    - Ethernet, Token Ring, ATM
- 3 Red
  - IP, IPX
- 4 Transporte
  - TCP, UDP
- 5 Sesión
  - RPC
- 6 Presentación
  - XDR
- 7 Aplicación
  - Web, telnet, ftp, etc.

Ethernet

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Desarrollado en la década de los 70's por Xerox, DEC e Intel
- IEEE 802.3
- Inicialmente en cable coaxial
- Carrier Sensing Multiple Access with Collision Detect (CSMA-CD)

Familia Ethernet

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

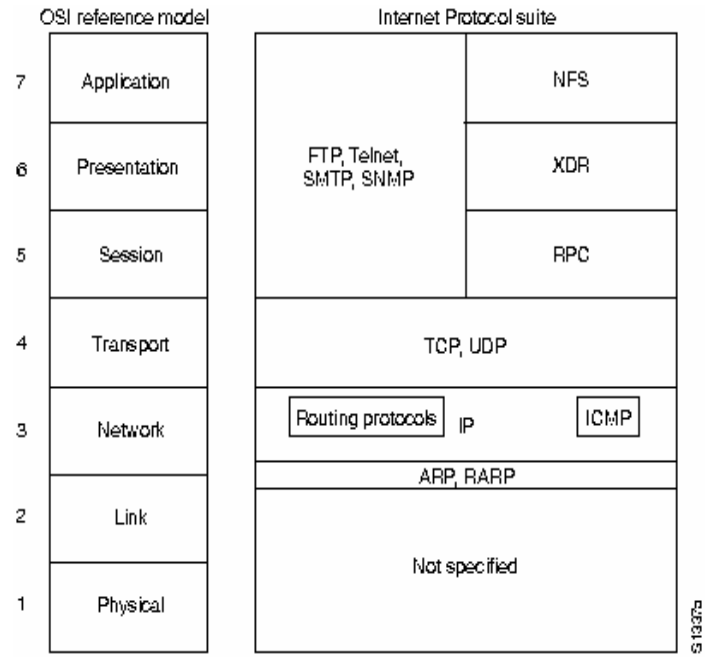
- Ethernet (10 Mbps)
  - IEEE 802.3
  - Coaxial, ya no se usa (10Base2, 10Base5)
  - UTP, 100 m (10BaseT)
  - FO MM, 2 km MM (10BaseF)
- FastEthernet (100 Mbps)
  - IEEE 802.3u
  - UTP (100BaseT)
  - FO MM, 2 km (100BaseFX)
- Gigabit Ethernet (1 Gbps)
  - IEEE 802.3z
  - UTP (1000BaseT)
  - FO (MM-SM), 500 m (1000BaseSX)
  - FO (MM-SM), 5 km (1000BaseLX)
  - FO SM, 70 km (1000BaseLH)

Internet Protocol

- 1970s, Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA)
- Red de con servicios de conmutación de paquetes para comunicar a los centros de desarrollo de los E.U.
- DARPA, Stanford University and Bolt, Beranek, and Newman (BBN) crean una serie de protocolos de comunciación (TCP/IP).

Internet Protocol

- LAN's y WAN's.
- Proveé además servicio en el nivel de aplicación (transferencia de archivos, correo, emulación de terminal, etc.)



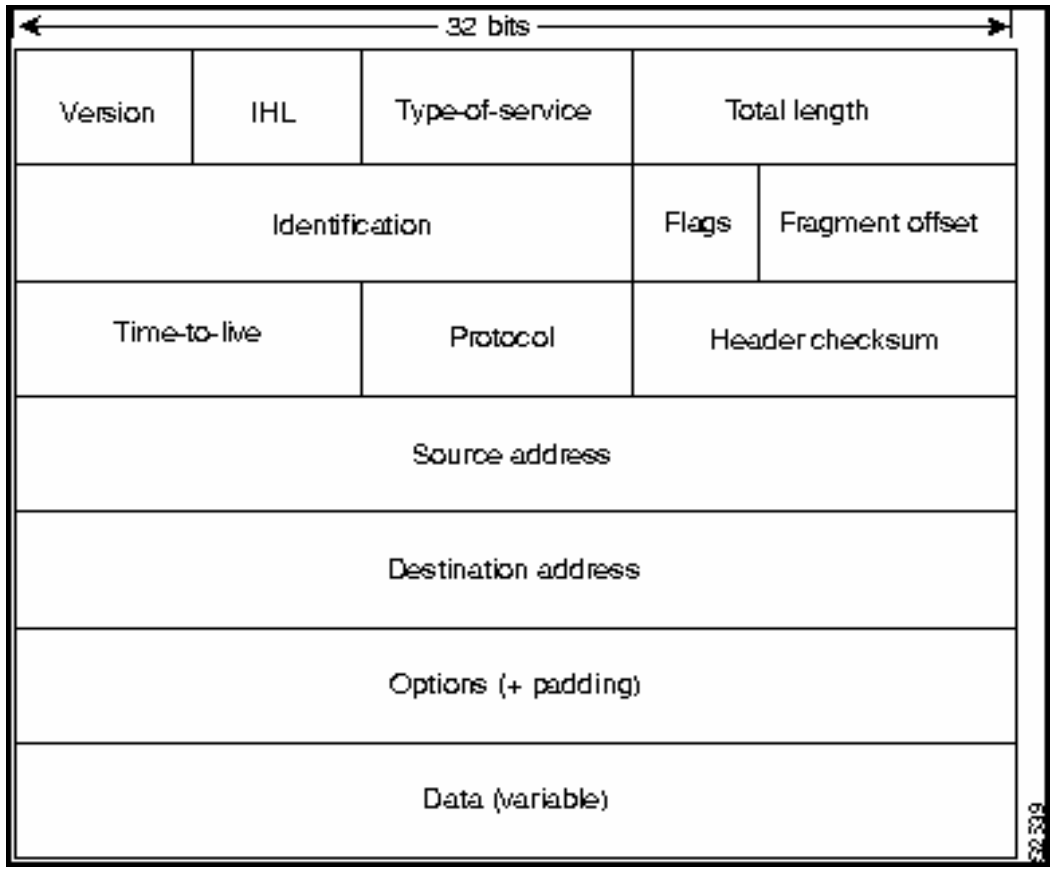
TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

Internet Protocol

- Nivel de Red
- Ruteo entre redes
- Provee fragmentación y reensamblaje de paquetes y reporte de errores.
- Junto con TCP, IP representa el corazón del Internet Protocol.

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

Internet Protocol



Internet Protocol

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Version
  - Especifica la versión del protocolo de IP y sirve para verificar que tanto origen, fuente y gateways estén de acuerdo en el formato del datagrama. La versión actual es 4 (IPv4). 4 bits de longitud.
- IHL
  - Longitud del encabezado (todos los campos menos el de datos). Longitud de 4 bits. Medido en palabras de 32-bits. Todos los campos del encabezado son fijos excepto el de opciones, si es necesario hay "padding" para acomodar el encabezado en múltiplos de 32 bits. El mínimo valor es (5x32=160, 160/8= 20 bytes).
- Type of Service
  - Especifica la calidad de servicio asignada al paquete.

Internet Protocol

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Total Length
  - Especifica la longitud total del paquete de IP, esto es encabezado y datos. Debido a que el campo tiene una longitud de 16 bits, el paquete de IP puede tener hasta 65,535 bytes.
- Identification, Flags, Fragmentation Offset
  - Debido a que la transmisión de un paquete de una red a otra puede significar fragmentación, el enrutador debe saber como manejar el paquete. Las banderas controlan la defragmentación, DF (do not fragment) indica en 1 que el paquete no debe ser fragmentado. MF (more fragment) indica que existen más paquetes del mismo datagrama. Fragment Offset indica el offset de este fragmento con relación al original en unidades de 8 octetos.

Internet Protocol

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Time to Live (TTL)
  - Especifica la cantidad de tiempo en segundos que el paquete tiene permitido existir en la red. Cuando este llega a 0, el tiempo de vida expira y el paquete es descartado por el enrutador.
- Protocol
  - Indica el protocolo de nivel superior que recibirá los datos. Ej. TCP (6), UDP(17), OSPF (89), IGRP (88).
- Header Checksum
  - Asegura la integridad de los valores del encabezado.
- Direcciones fuente y destino
  - Las direcciones de 32 bits de IP como fuente y destino. IP es orientado a no conexión por eso cada paquete debe ir identificado con estas direcciones.

Internet Protocol

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Options
  - Estas indican las opciones de seguridad, enrutamiento fuente, y tiempo.
- Padding
  - Son octetos conteniendo 0s. Son necesarios para asegurar que el encabezado de IP sea un múltiplo exacto de 32 bits.

Internet Protocol

- Direccionamiento
  - 32 bytes de longitud
  - La primera parte designa la red, la segunda la subred y la ultima el nodo.
  - El tamaño de la red, la subred y el nodo son variables.

Internet Protocol

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- IP soporta 5 clases de Red.
  - Clase A, para redes muy grandes, 7 bits
  - Clase B, 14 bits para red y 16 bits para el nodo
  - Clase C, 22 bits para red y 8 bits para el nodo
  - Clase D, reservada para multicast
  - Clase E, definida por IP, pero para uso futuro

Internet Protocol RFC 1166

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

Class	Address or Range	Status
A	0.0.0.0	Reserved
	1.0.0.0 through 126.0.0.0	Available
	127.0.0.0	Reserved
B	128.0.0.0	Reserved
	128.1.0.0 through 191.254.0.0	Available
	191.255.0.0	Reserved
C	192.0.0.0	Reserved
	192.0.1.0 through 223.255.254	Available
	223.255.255.0	Reserved
D	224.0.0.0 through 239.255.255.255	Multicast group addresses
E	240.0.0.0 through 255.255.255.254	Reserved
	255.255.255.255	Broadcast

Dynamic Host Configuration Protocol

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Arquitectura del Protocolo DHCP
  - Asignación dinámica de direcciones
  - Estructura cliente/servidor.
  - Facilidad en la adminstración de las direcciones.

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

Internet Protocol

- Address Resolution Protocol (ARP)
  - Usa *broadcast* para determinar la dirección de hardware Media Access Control (MAC), a partir de una dirección de red.
- Reverse Address Resolution Protocol (RARP).
  - RARP usa mensajes de *broadcast* para determinar la dirección de Internet asociada con una dirección de hardware.

Internet Protocol

- Nivel de Transporte
  - Transmission Control Protocol (TCP). Provee transporte de datos orientados a conexión.
  - User Datagram Protocol (UDP). Transporte de datos orientados a no-conexión

Internet Protocol

- ICMP (Internet Control Message Protocol)
  - Creado para reportar fallas de enrutamiento.
  - Echo y reply
  - Redirect messages
  - Time exceeded
  - Router advertisement
  - Router solicitation messages

Internet Protocol

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Mensajes de ICMP más comunes:
  - ICMP Echo Reply (Ping)
  - ICMP Redirects
  - ICMP Source Quench.

Internet Protocol

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

Tipo de Campo ICMP	Tipo de Mensaje
0	Echo Reply
3	Destination Unreachable
4	Source Quench
5	Redirect
8	Echo Request
11	Time Exceeded for a Datagram
12	Parameter Problem on a Datagram
13	Timestamp Request
14	Timestamp Reply
15	Information Request
16	Information Reply
17	Address Mask Request
18	Address Mask Reply

Trasmission Control Protocol

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Orientado a conexión.
- Control de flujo.
- Adaptación al medio.

Trasmission Control Protocol

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

Servicio	Nombre	Protocolo	Puerto
DNS	Domain Name Service	TCP,UDP	53
SMTP	Simple Mail Trasport Protocol	TCP	25
FTP-Data	File Transfer Protocol -Data	TCP	20>1023
FTP	File Transfer Protocol	TCP	21
Telnet		TCP	23
NTP	Network Time Protocol	TCP,UDP	123
NNTP	Network News Trasport Protocol	TCP	119
HTTP	Hypertext Trasport Protocol	TCP	80
X-Windows		TCP	6000-6100

User Datagram Protocol

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Capa de Trasporte modelo OSI.
- Orientado a no conexión.
- No control de flujo.
- Niveles superiores proveen control de flujo y de errores.

User Datagram Protocol

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Aplicaciones de niveles superiores:

  -Network File System(NFS)

  -Simple Network Management Protocol(SNMP).

  -Domain Name System (DNS)

  -Trivial File-Transfer Protocol (TFTP)

Configuración Equipo Cisco

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Command Line Interface (CLI)
  - In-band
    - telnet
    - Secure shell (ssh)
  - Out-band
    - Puerto de consola
    - Puerto auxiliar (modem)
- SNMP
  - In-band
- Web Browser
  - In-band
- Precaución: Al habilitar configuración "In-Band" requiere seguir procedimientos de alta seguridad.

Consola

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Cable serial, conector RJ45 y DB9, usualmente provisto con el switch.
- Hyperterm, Tera Term, QVTerm
- Configuración consola
  - 9600 Bauds
  - no paridad
  - 8 bits de datos

Interfaces de Usuario

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

Command	Prompt	Propósito	Cómo
Usuario EXEC	Router>	Acceso Usuario	Nivel de Entrada
Privilegiado EXEC	Router#	Administración	enable
Modo de configuración	Router(config)#	Modificar configuración	config

EXEC Modes

```
C35CEGSA2#sh ver
Cisco Internetwork Operating System Software
IOS (tm) C3550 Software (C3550-I9Q3L2-M), Version 12.1(11)EA1a, RELEASE SOFTWARE
    (fc1)
Copyright (c) 1986-2002 by cisco Systems, Inc.
Compiled Thu 17-Oct-02 23:02 by antonino
Image text-base: 0x00003000, data-base: 0x005C6A0C

ROM: Bootstrap program is C3550 boot loader

C35CEGSA2 uptime is 15 weeks, 3 days, 1 hour, 43 minutes
System returned to ROM by power-on
System image file is "flash:c3550-i9q3l2-mz.121-11.EA1a/c3550-i9q3l2-mz.121-11.EA1a.bin"
```

EXEC Modes

- Privileged EXEC Mode

```
Router4#clear ip route
Router4#wr t
Current configuration:
version 9.14
!
hostname Router4
!
enable-password 7 08315E411F
service password-encryption
!
boot system igs-in-l_103-11.bin 131.178.38.6
boot system flash igs-bfpx.914-4.fc3

interface Ethernet 0
```

EXEC Mode

- Modo de Configuración

```
Router4#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router4(config)#router bgp 6342
Router4(config-router)#network 200.23.1.0
Router4(config-router)#^Z
Router4#wr mem
```

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

Configuración Inicial

- Se preguntarán parámetros para configurar nombre del equipo, protocolos, interfaces, servidores, etc.

Componentes de Memoria Interna

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

Memoria	Propósito
ROM	Guarda el ROM monitor, y la boot ROM
Memoria Flash	Guarda la Imagen del Sistema (Cisco IOS)
NVRAM	Guarda el archivo de configuración (starup-config)
RAM	Guarda la configuración en operación (running-config), tablas de ruteo, caches, queues, packets, etc.

Abreviaturas EXEC

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

abbreviated-command-entry?	`Switch# di?` `dir disable disconnect`
abbreviated-command-entry<Tab>	`Switch# sh conf<tab>` `Switch# show configuration`
?	
command ?	`Switch> show ?`
command keyword ?	`Switch(config)# cdp holdtime ?` `<10-255> Length of time (in sec) that receiver must keep this packet`

Comandos Básicos

- ***show version***
  - Muestra la version de IOS, version del bootstrap, tiempo arriba, tipo de enrutador, cantidad de memoria instalada.
- ***show memory***
  - Muestra la cantidad de memoria utilizada por el procesador y el IOS, memoria libre.
- ***show processes*** cpu/mem
  - Muestra la carga del procesador, muestra la cantidad de tiempo de procesador utilizado por cada proceso.

Conceptos Básico

- **show interfaces**
  - Muestra un reporte de las interfaces disponibles en el equipo.
- **show interfaces** *tipo #int*
  - Muestra un tipo específico de interface
- **show running-config / write terminal**
  - Muestra la configuración actual
- **show configuration**
  - Muestra la configuracion en NVRAM
- **copy running-config startup-conf/wr memory**
  - Para hacer los cambio permanentes

Show interfaces

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- **show interfaces** *[type number]*
- **show interfaces** *[type slot/port]*
- **sh int**

Show interfaces

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

Campo	Descripción
... is up ...is administratively down	Indica si el hardware de la interfaz esta actual-mente activo o fue deshabilitado por el administrador
line protocol is {up | down | administratively down}	Indica cuando el proceso de software que maneja el protocolo de línea cree que la interfase está usable o está dada de baja
Hardware	Tipo de Hardware (MCI Ethernet, SCI, cBus Ethernet) y dirección
MTU	Maximum Transmission Unit
BW	Ancho de banda en kilobits por segundo.
DLY	Delay en microsegundos
Rely	Confiabilidad como fracción de 255 (255/255 es 100% confiable), calculado sobre el promedio de 5 minutos

Show interfaces

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

Campo	Descripción
load	Carga en la interfaz como una fracción de 255 (255/255 indica saturación completa) calculado como promedio en 5 minutos.
Encapsulation	Método de encapsulación asignada a la interfase
ARP type	Tipo de Address Resolution Protocol asignado
loopback	Indica si una loopback fue puesta o no.
Keepalive	indica si keepalives fueron puestos o no
Last input	Número de horas, minutos y segundos desde que el último paquete fue exitosamente recibido por la interfase. Útil para saber cuando una interfase muerta falló.
Output	Número de horas, minutos y segundos desde que el último paquete fue exitosamente enviado por la interfase. Útil para saber cuando una interfase muerta falló.

Show Interfaces

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

Campo	Descripción
output hang	Número de horas, minutos y segundos (o nunca) que la interfaz se reseteó por una transmisión que duró mucho.
Last clearing	Tiempo en que los contadores que miden estadísticas acumulativas fueron reseteados a cero.
Output queue, input queue, drops	Número de paquetes en las colas de entrada y salida. El número seguido por el slash es el tamaño máximo de la cola. El número de paquetes descartados debido a una cola llena.
Five minute input rate, Five minute output rate	Número promedio de bits y paquetes por segundo transmitidos en los últimos 5 minutos. Sólo es el tráfico que envía y recibe la interfase. Este promedio sólo debe usarse como una aproximación.
packets input	Número total de paquetes sin error recibidos.
bytes input	Número total de bytes, incluyendo datos y encapsulación MAC recibidos en paquetes sin error en el sistema

Show interfaces

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

Campo	Descripción
no buffers	Número de paquetes descartados porque no existían buffers en el sistema principal. Compare con *ignored count*. Tormentas de *broadcast* en Ethernet y *burst* de ruido en líneas seriales son comúnmente responsables de que no existan buffers disponibles.
Received ... broadcasts	Número total de *broadcast y multicast* recibidos por la int.
Runts	Número de paquetes que fueron descartados por ser menores que el tamaño mínimo de paquete. En un ethernet es de 64 bytes.
Giants	Número de paquetes que fueron descartados por ser mayores que el tamaño máximo de paquete. En un ethernet es de 1518 bytes.
input error	Incluye runts, giants, no buffer, CRC, frame, overrun, ignored counts. Otros errores de entrada relacionados pueden también causar que este contador se incremente.

Show Interfaces

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

Campo	Descripción
CRC	Cyclic Redundancy Checksum.
overrun	Número de veces que el hardware receptor no pudo recibir datos porque un buffer de hardware excedió la habilidad de manejar datos.
Ignored	Número de paquetes recibidos e ignorados por la interfase debido a que el hardware corrió más lento que los buffers internos. Ocasionado frecuentemente por tormentas de broadcast y busrt de ruido.
input packets with dribble condition detected	Dribble bit error indica que eun frame es ligeramente largo. El contador se incrementa sólo para propósitos aministrativos, el router acepta el frame.
packets output	Número total de mensajes transmitidos por el sistema
bytes	Número total de bytes, incluyendo datos y encapsulación MAC transmitidos por el sistema

Show Interfaces

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

Campo	Descripción
underruns	Número de veces que el transmisor ha corrido más rápido de lo que el rotuer puede manejar. Esto puede nunca ser reportado en ciertas interfases.
output errors	Suma de todos los errores que interrumpieron la transmisión de un frame.
collisions	Número de mensajes retransmitidos debido a una colisión.
interface resets	Número de veces que una interfase fue completamente reseteada. Esto puede suceder si paquetes en cola para transmisión fracasaron en su envío en muchas ocasiones. En líneas seriales, esto puede deberse por un mal funcionamiento del modem al no suplementar la señal de reloj o por un problema de cableado. Si el sistema detecta que el carrier detect pero el protocolo de línea está down, periódicamente reseteará la interfase en un esfuerzo por reesstablecerla.

Show Interfaces

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

Campo	Descripción
restarts	Número de veces que el controlador fue reestablecido por errores
abort	Secuencia ilegal de bits uno en una línea serial. Usualmente indica problemas de reloj entre la interfaz serial y el data link equipment.
carrier transitions	Número de veces que la señal de carrier detect cambio de estado.

Tipos de Líneas

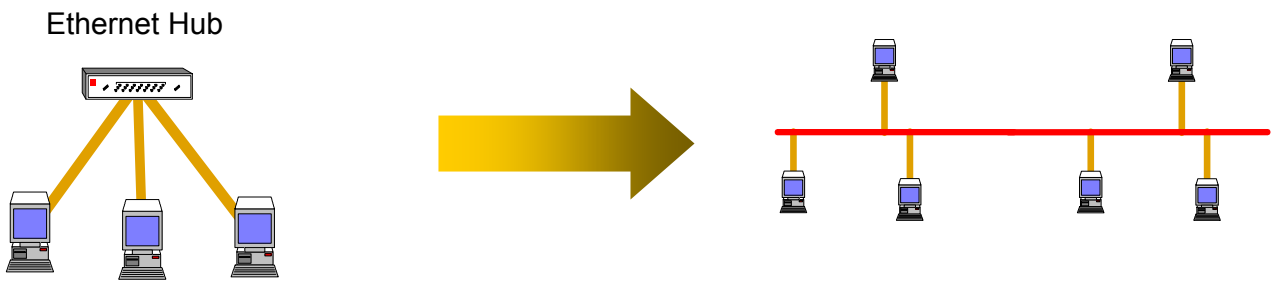
TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Line Console
  - Consola
- Line tty 0 (aux)
  - Auxiliar
- Line vty (virtuales)
  - Telnet, ssh
  - Si se tienen habilitadas hay que tener aplicar medidas de seguridad

Repetidores

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Conexión en estrella para formar un bus lógico
- Todos los puertos comparten el mismo ancho de banda.
- Mismo dominio de colisiones

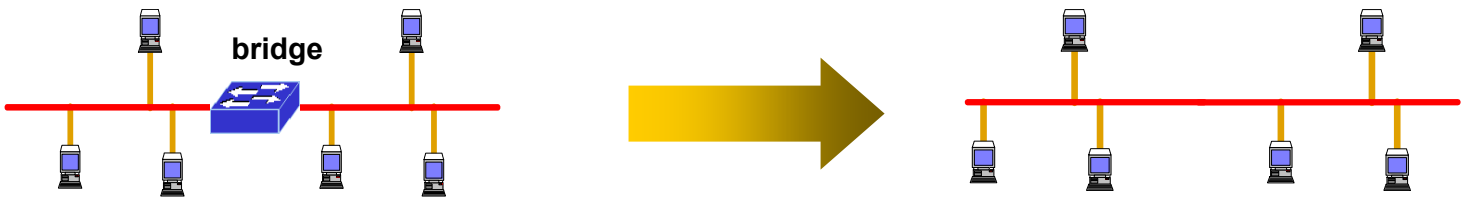


Topología Física

Topología Lógica

Bridges (Puentes)

- Unión de dos segmentos físicos homogéneos para formar un solo segmento lógico
- Cada segmento (puerto) cuenta con ancho de banda dedicado
- Nivel de Enlace de datos

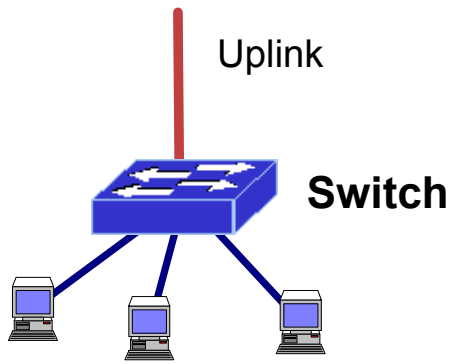


Topología Física

Topología Lógica

Switches

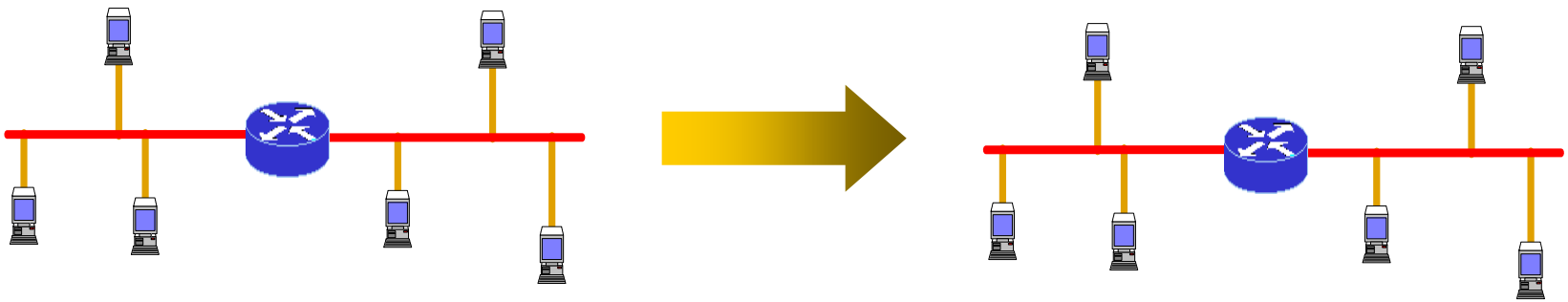
- En esencia son bridges con muchos puertos
- Contienen una matriz para transmisión de paquetes
- Gran capacidad de alocación de direcciones y envío de paquetes
- ATM, Frame Relay, Ethernet (FE/GE), TR, FDDI y Multiplataforma



Routers (Enrutadores)

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Segmentación física y lógica
- Interconexión de redes heterogéneas
- Nivel de Red

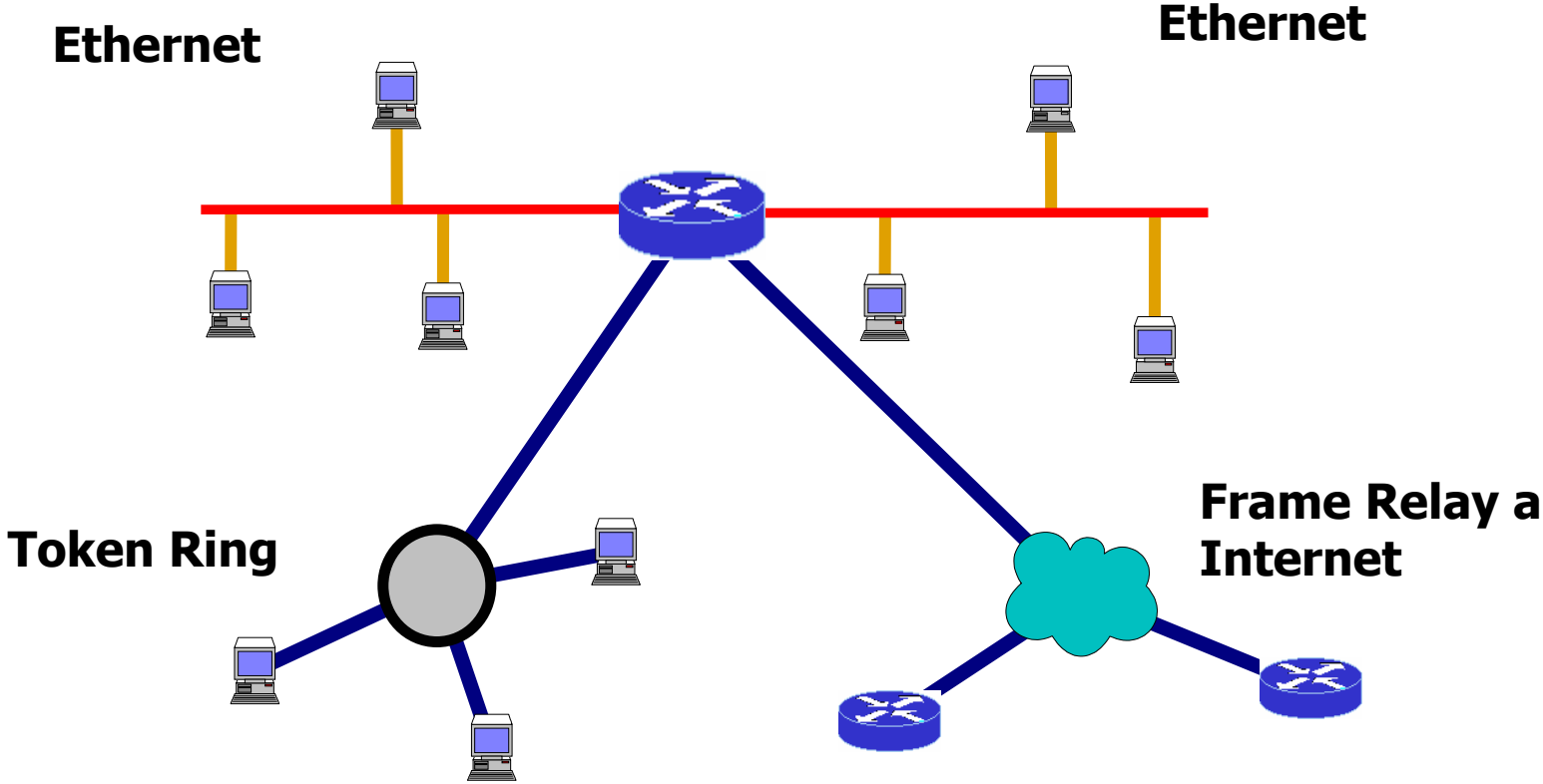


Topología Física

Topología Lógica

Routers

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®



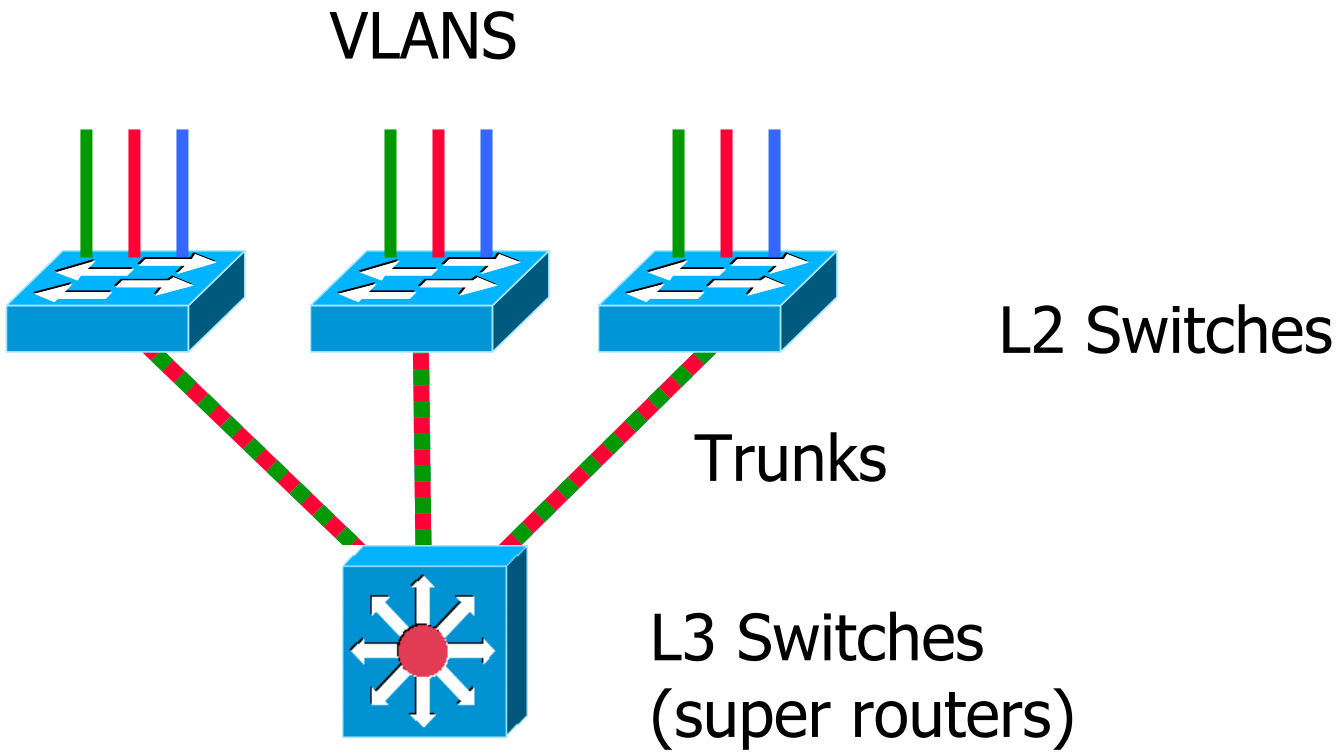
VLANs

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Un segmento de red conmutado que está lógicamente segmentado por funcion, proyecto o aplicacion sin importar la ubicacion fisica de los usuarios
- Las VLANs tienen los mismos atributos que las LANs físicas.
- Los puertos que pertenecen a la misma VLAN pueden recibir los paquetes de Unicast, multicas y broadcast.
- Cada VLAN se considera un segmento logico separado de la red, paquetes destinados fuera de la VLAN o trafico inter-VLAN debe ser reenviado a traves de un enrutador.

VLANs

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®



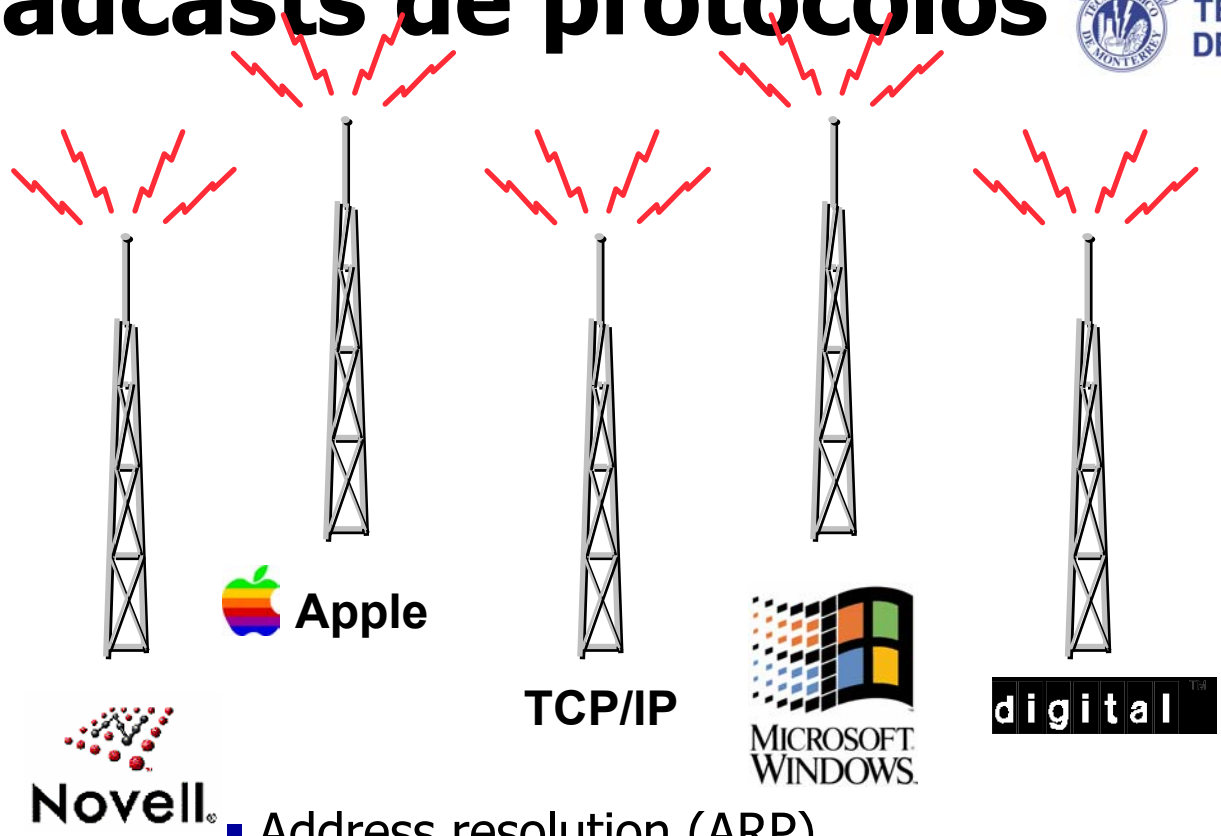
Dominio de colisiones y brodcast

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Repetidores: todos los puertos estan en el mismo dominio de colisiones y broadcast
- Bridges: cada puerto del equipo crea un dominio de colisiones, pero todos los puertos estan en el mismo dominio de broadcast.
- Ruteadores:cada interface del ruteador esta en un dominio de colisiones y broadcast.
- Switches:Cada puerto del switch crea un dominio de colisiones, y cada vlan que se encuentra en el switch crea un dominio de broadcast.

Broadcasts de protocolos

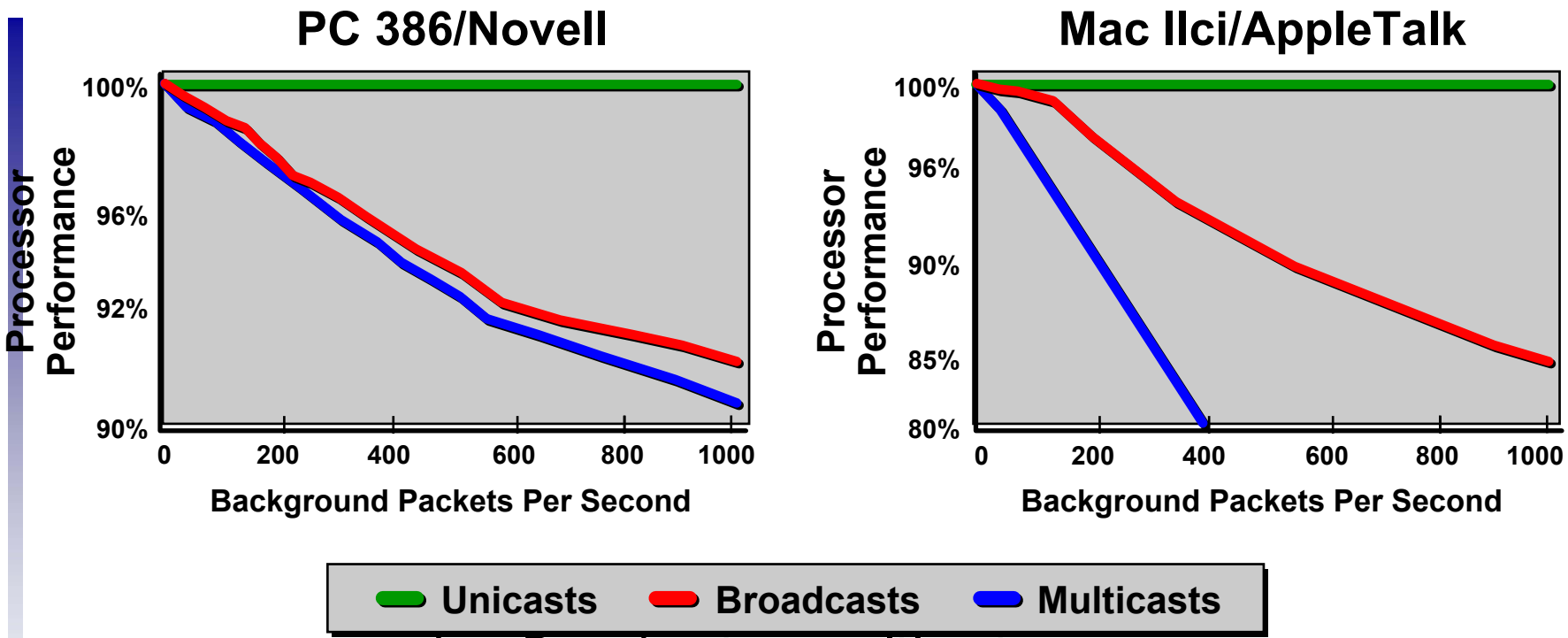
TECNOLÓGICO DE MONTERREY®



- Address resolution (ARP)
- Distribución de información de ruteo
- Encontrar servicios de red

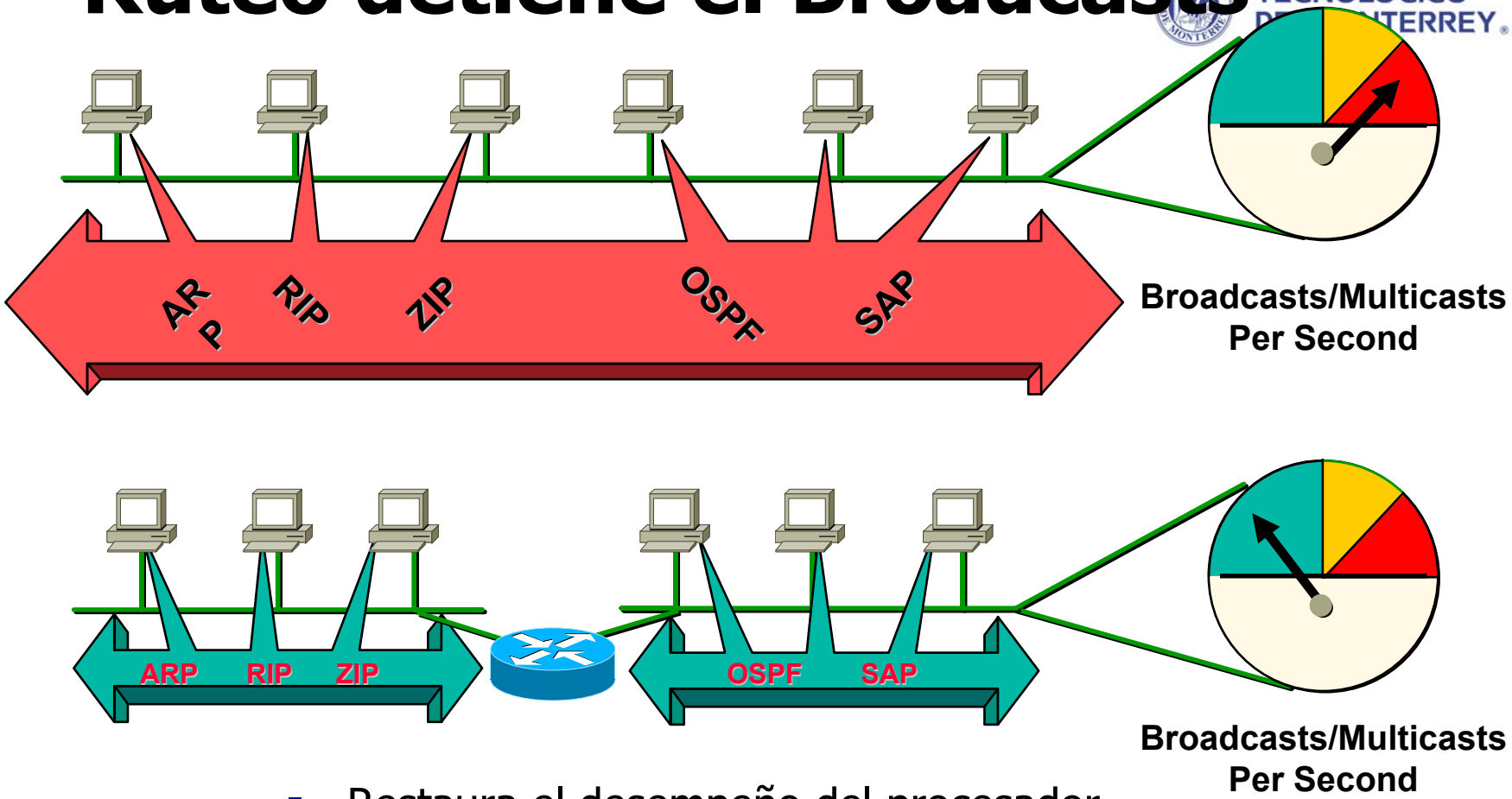
Broadcasts roban desempeño de los procesadores

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®



- Los Broadcasts y multicasts interrumpen a todas las computadoras en la red

Ruteo detiene el Broadcasts



- Restaura el desempeño del procesador
- Entre Virtual LANs sólo se enruta unicast

Bridges y Switches

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Ventajas
  - Independencia de los niveles superiores
  - Separación de segementos físicos de la red
  - Filtraje de tráfico
  - Eliminación de límite de nodos
  - Extensión de la LAN
  - Fáciles de instalar y mantener
  - Rápidos
  - Baratos

Bridges y Switches

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Desventajas
  - Imposibilidad de interconectar redes heterogéneas en forma eficiente
  - No son escalables en redes muy grandes por no segmentar broadcast.
  - No pueden tener más de un camino alterno para enviar información
  - No pueden balancear cargas

Routers

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Ventajas
  - Segmentación eficiente de tráfico y broacast
  - Manejo de protocolos de nivel 3
  - Interconexión de redes heterogéneas
  - Dependiento del protocolo de ruteo pueden manejar múltiples caminos para un mismo destino y balancear cargas en enlaces
  - Proveen escalabilidad para redes muy grandes

Routers

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Desventajas
  - Complejos de operar
  - Utilizan protocolos complejos de implementar para los fabricantes de equipos
  - Lentos
  - Caros

Switches de L3

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Básicamente routers con ASICs
- Switches de L2 con capacidad de ruteo
- Tienen las ventajas de switches y routers sin las desventajas de éstos.

Memebrisia de puertos de VLAN

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Static-access, 1 vlan
- Trunk, 2 o más vlans
- Dynamic Access, VMPS
- Tunnel

Modos

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- **switchport mode access**
  - Permanent nontrunking mode and negotiates to convert the link into a nontrunk link. The interface becomes a nontrunk interface even if the neighboring interface is not a trunk interface.
- **switchport mode dynamic desirable**
  - Actively attempt to convert the link to a trunk link. The interface becomes a trunk interface if the neighboring interface is set to *trunk*, *desirable*, or *auto* mode. The default switch-port mode for all Ethernet interfaces is **dynamic desirable**.
- **switchport mode dynamic auto**
  - Able to convert the link to a trunk link. The interface becomes a trunk interface if the neighboring interface is set to *trunk* or *desirable* mode.

Modos

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- **switchport mode trunk**
  - Permanent trunking mode and negotiates to convert the link into a trunk link. The interface becomes a trunk interface even if the neighboring interface is not a trunk interface.
- **switchport nonegotiate**
  - Prevents the interface from generating DTP frames. You can use this command only when the interface switchport mode is **access** or **trunk**. You must manually configure the neighboring interface as a trunk interface to establish a trunk link.
- **switchport mode dot1q-tunnel**
  - Configures the interface as a tunnel (nontrunking) port to be connected in an asymmetric link with an 802.1Q trunk port. 802.1Q tunneling is used to maintain customer VLAN integrity across a service provider network.

Configuración de VLANs

- La información se guarda en una base de datos
  - Archivo vlan.dat en NVRAM
  - Accesible mediante **`show vlan`**
- Configuración global
  - **`vlan <id>`**
- Vlan data base
  - ***`vlan database`***

Add/Modify VLANs

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Configuración global

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# vlan 20
Switch(config-vlan)# name test20
Switch(config-vlan)# end
Switch#copy running-config startup config
```

- Vlan Database

```
Switch# vlan database
Switch(vlan)# vlan 20 name test20
Switch(vlan)# exit
APPLY completed.
Exiting....
Switch#
```

Borrar VLANs

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Configuración global

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# no vlan 20
Switch(config-vlan)# end
Switch#copy running-config startup config
```

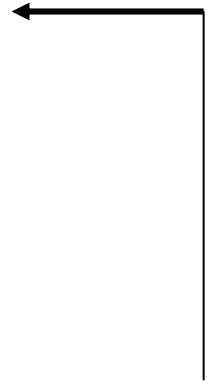
- Vlan Database

```
Switch# vlan database
Switch(vlan)# no vlan
Switch(vlan)# exit
APPLY completed.
Exiting....
Switch#
```

Ejemplo Asignación de puertos

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

```
Switch# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with
    CNTL/Z.
Switch(config)# interface fastethernet0/1
Switch(config-if)# switchport mode access
Switch(config-if)# switchport access vlan 2
Switch(config-if)# end
Switch#
```



El puerto se pone en access (*mode access*) eliminando la funcionalidad de "auto" que permite que el puerto se ponga automáticamente en "trunk". Esto evita configuración "plug&play" de switches pero también evita fuga de trunk que permite a un usuario no autorizado tener acceso a TODAS las vlans del switch.

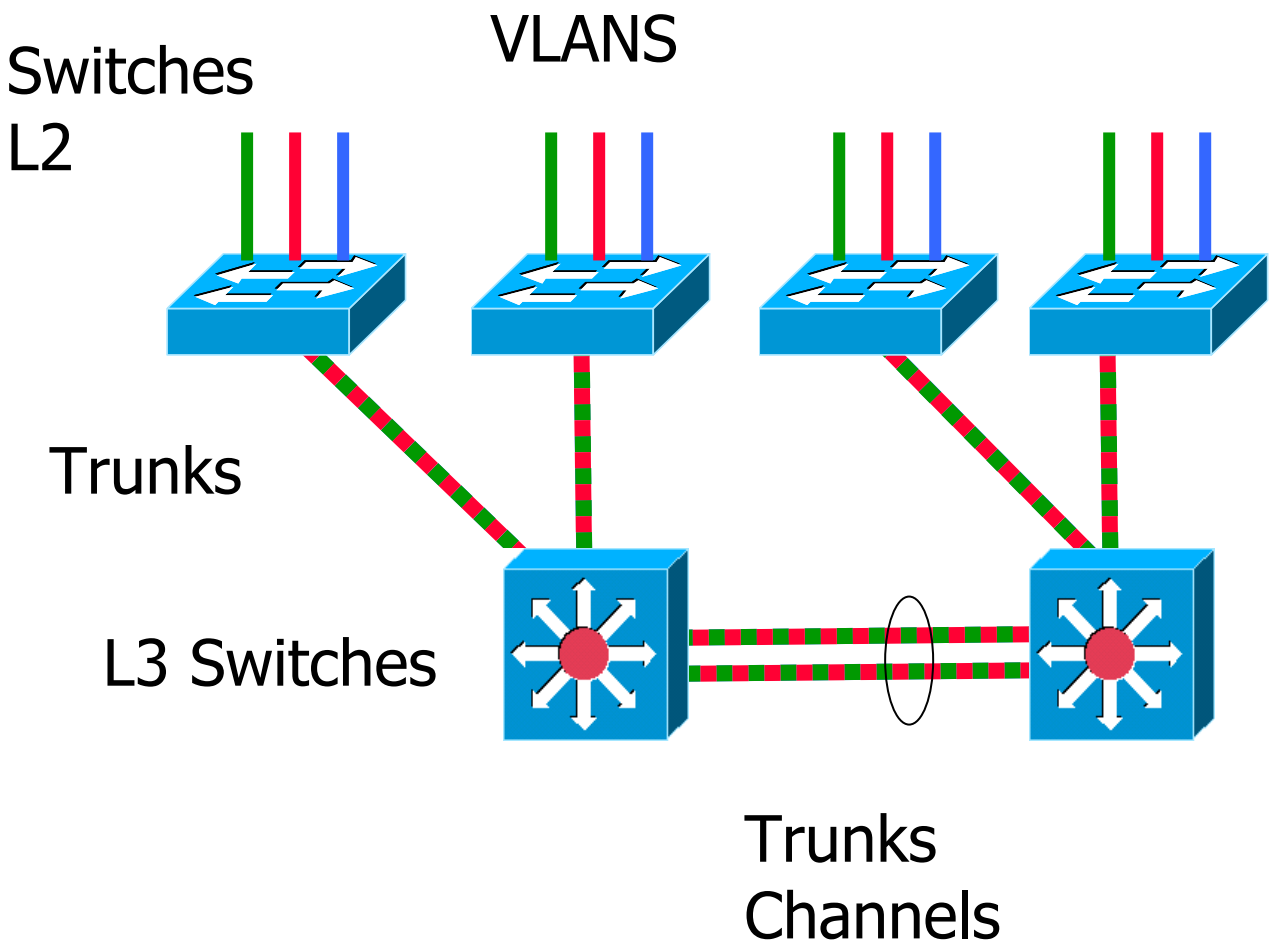
Interconexión de Switches

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Trunking
  - Puerto configurado para transportar más de una vlan
  - ISL (Inter Switch Link, Propietario de Cisco)
  - IEEE 802.1Q (dot1q)
- Channel
  - Agrupar puertos de tal forma que se vean como un solo puerto de mayor capacidad
  - Etherchannel (Propietario de Cisco)

Trunking & Channel

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®



Configuración Trunk

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Automático mediante Dynamic Trunking Protocol (DTP).
  - No recomendable por problemas de implementación y posibles huecos de seguridad si no se es conciente de la existencia del trunk

Tipos de Encapsulación

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- **switchport trunk encapsulation isl**
  - Specifies ISL encapsulation on the trunk link.
- **switchport trunk encapsulation dot1q**
  - Specifies 802.1Q encapsulation on the trunk link.
- **switchport trunk encapsulation negotiate**
  - Specifies that the interface negotiate with the neighboring interface to become an ISL (preferred) or 802.1Q trunk, depending on the configuration and capabilities of the neighboring interface.

Configuración Trunk

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Switch# **configure terminal**
- Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
- Switch(config)# **interface fastethernet0/4**
- Switch(config-if)# **switchport mode trunk**
- Switch(config-if)# **switchport trunk encapsulation dot1q**
- Switch(config-if)# **end**

Vlans permitidas en trunk

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Por default se recibe tráfico de todas las VLANs (no recomdable)
  - **switchport trunk allowed vlan** {**add** | **all** | **except** | **remove**} *vlan-list*
- Para regresar al default
  - **no switchport trunk allowed vlan**
- Ejemplo

```
Switch(config)# interface fastethernet0/1
Switch(config-if)# switchport trunk allowed
  vlan remove 2
Switch(config-if)# end
```

Virtual Trunking Protocol VTP

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Protocolo de nivel 2
- Permite la consistencia de vlans en toda la red o dominio de VTP
- Permite tener mínimas configuraciones en los switches o administrar la configuración de vlans de forma centralizada.
- Mantiene la configuración en el mismo dominio al borrar, editar y administrar las vlans.
- Minimiza errores de configuración.
  - Vlans duplicadas.
  - Número incorrecto de vlan especificado.
  - Seguridad.
- Peligroso si no se configura bien

VTP

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Cada siwitch puede ser configurado para estar en un solo dominio VTP.
- Los 3 modos de configuración de VTP en los switches son:
  - Server: en este modo se pueden crear, modificar y borrar vlans y especificar otros parametros de configuración(como la version vtp). Estos anunican la configuración de vlans a otros switches en el mismo dominio y sincroniza sus configuraciones.
  - Client, se comportan igual que los servers, pero no puedes crear, modificar o crear vlans.

VTP (Vlan Trunking Protocol)

- Trasparent : en este modo no participan en VTP. No se anunica la configuración de sus vlans y no se sincroniza la configuración de sus vlans.
- Los parámetros que se anuncian son:
  - VLAN IDs (ISL and 802.1Q)
  - Emulated LAN names (for ATM LANE)
  - 802.10 SAID values (FDDI)
  - VTP domain name
  - VTP configuration revision number
  - VLAN configuration, including maximum transmission unit (MTU) size for each VLAN
  - Frame format

Configuración VTP

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- 1 o 2 servidores bien identificados
- Clientes en modo “client”
- Switches no involucrados en “transparent”
- Nunca poner switches de acceso como “server” a menos que se quiera que sean servidores
- Una mala configuración puede hacer un “override” de toda la configuración de las VLANs en todo el dominio. Ej: un cliente configurado como servidor
- Ej:
  - `vtp domain <name>`
  - `vtp mode transparent|client|server`

Interconexión a usuario

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Desempeño
  - El puerto por default negocia velocidad, trunking, channeling y ejecuta SPT
  - Una sola vlan
- Seguridad
  - Por default el puerto permite trunking, tiene hablitado CDP y si el switch tiene dirección y se accede remotamente está en la misma vlan que los usuarios
- Monitoreo
  - Todos los puertos envían trap o log un “link-up/down”

Soluciones

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Todos los comandos en configuración de interfaz
- Velocidad
  - Auto (default)
    - `speed auto`
  - 10, half para Cat3
    - `speed 10`
    - `duplex half`
- Trunking
  - Modo acceso
    - `switchport mode access`

Soluciones (cont.)

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Channel
  - Auto
    - `PAgP mode auto`
- SPT
  - Puerto sin SPT (de blocking directo a forwarding)
    - `spanning-treeportfast`
    - (comando global) `spanning-tree portfast default`
    - **Precacución, sin SPT puede haber loops. Solo hágase en puertos donde van computadoras.**

Soluciones (cont.)

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- CDP
  - Deshabilitar CDP
    - `no cdp`
- VLAN
  - Poner al usuario en una vlan diferente a la vlan 1
    - `switchport access vlan <id>`
- Logging
  - No es necesario el log de puertos de usuarios, solo el de puertos de servidores, enrutadores o puertos de interconexión con otros switches.
    - `no logging event link-status`
    - `no snmp trap link-status`

Template recomendado

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

```
interface FastEthernet0/<n>
 switchport access vlan <id>
 switchport mode access
 no ip address
 no logging event link-status
 no snmp trap link-status
 no cdp enable
 spanning-treeportfast
 speed auto
 pagp mode auto
```

- Comandos en bold no aparecen en la configuración por ser default.
- Precaución, solo para puertos de USUARIO. Puertos de interconexión a otros switches o routers NO deben configurarse con este template

Práctica 1

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Configure su consola y conéctese al equipo
- Ejecute y entienda la salida de los siguientes comandos
  - `show version`
  - `show interfaces`
  - `show interface fastethernet 0/1`
- Conecte una PC a un puerto FE, ¿Funciona? ¿Por qué? Si no funciona, hágalo funcionar
- Entre a mode enable. Si el puerto funciona póngalo en shutdown.
- Reactive el puerto

Práctica 2

TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

- Configure vlan 2 en dos puertos y conecte dos computadoras. Verifique la conexión
- Configure vlan 3 en el switch y conecta una computadora. Asegure que no hay conexión entre las computadoras
- Inteconecte varios switches usando un switch central y pase sólo las vlans 2 y 3. Asegure conexión entre la misma vlan y que NO hay conexión intervlans.
- Conecte y configure un router o switch de L3 y verifique conexión intervlan de switches diferentes y en el mismo switch
- Use el template y asegure todos los puertos de su switch que lo requieran
- En un puerto no usado en dos switches configure la vlan2 y conecte dos switches a través de estos puertos. ¿Ve el loop? ¿Como puede evitarse?