



The background features a network diagram overlaid on a photograph of a man in a blue shirt pointing at a screen. The diagram illustrates a network architecture with the following components and connections:

- INTERNET**: Represented by a cloud icon, connected to the **ROUTER**.
- ROUTER**: A circular icon with arrows, connected to the **FIREWALL**.
- FIREWALL**: A brick wall icon, connected to the **SWITCH**.
- SWITCH**: A rectangular icon with ports, connected to the **SERVERS** and the **WAN**.
- SERVERS**: A horizontal bar representing a server rack, connected to the **SWITCH**. Below this bar are four server icons labeled **PROXY**, **WEB**, **FTP**, and **MAIL**.
- LAN**: A label indicating the local area network, connected to the **SERVERS**.
- WAN**: A label indicating the wide area network, connected to the **SWITCH**.
- CLIENT PCs**: Three laptop icons connected to a horizontal bar, which is connected to a **FIREWALL** and a **DB** (Database) server.

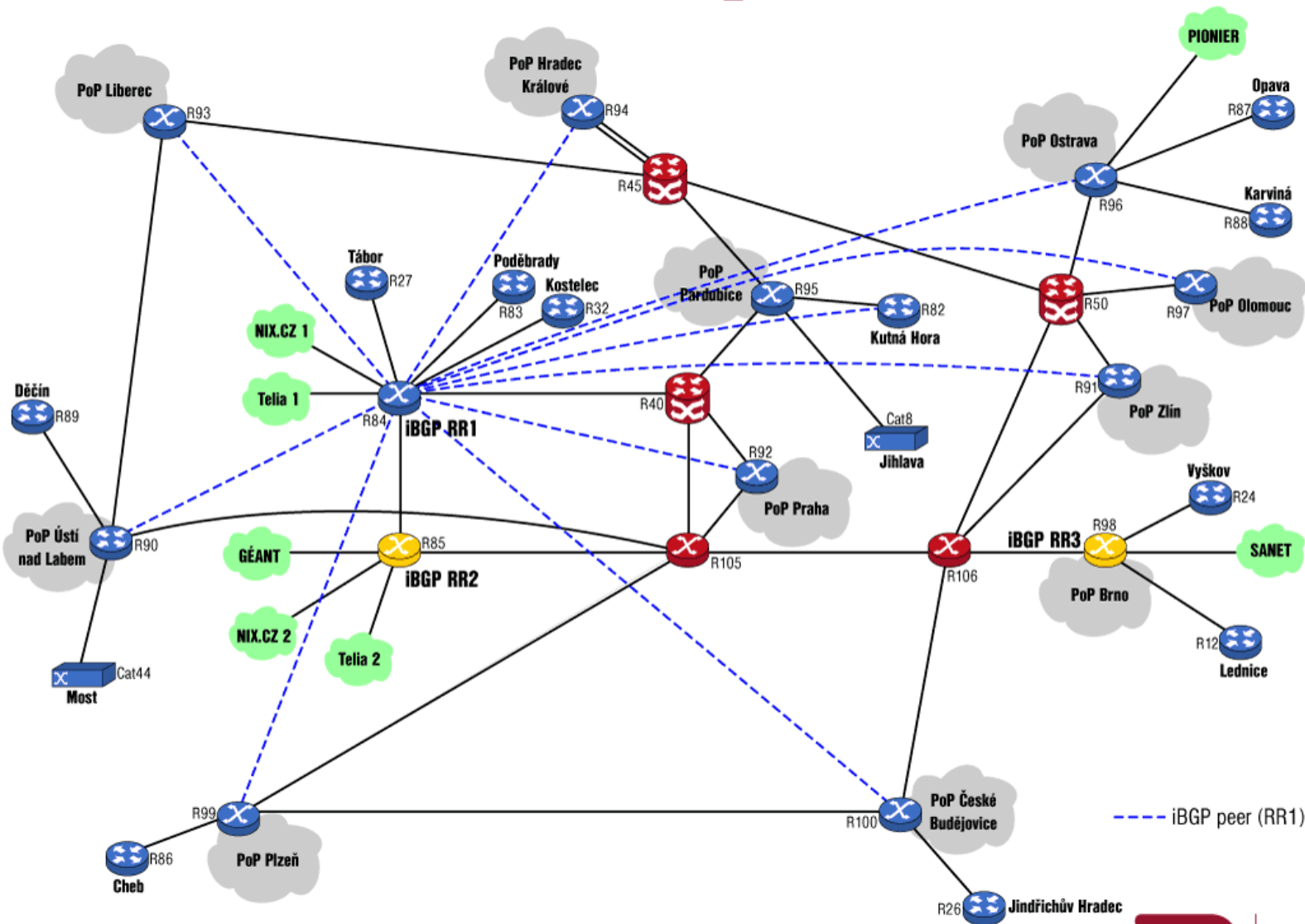
# Redes y Comunicación de Datos I

## Unidad 04 – Semana 06

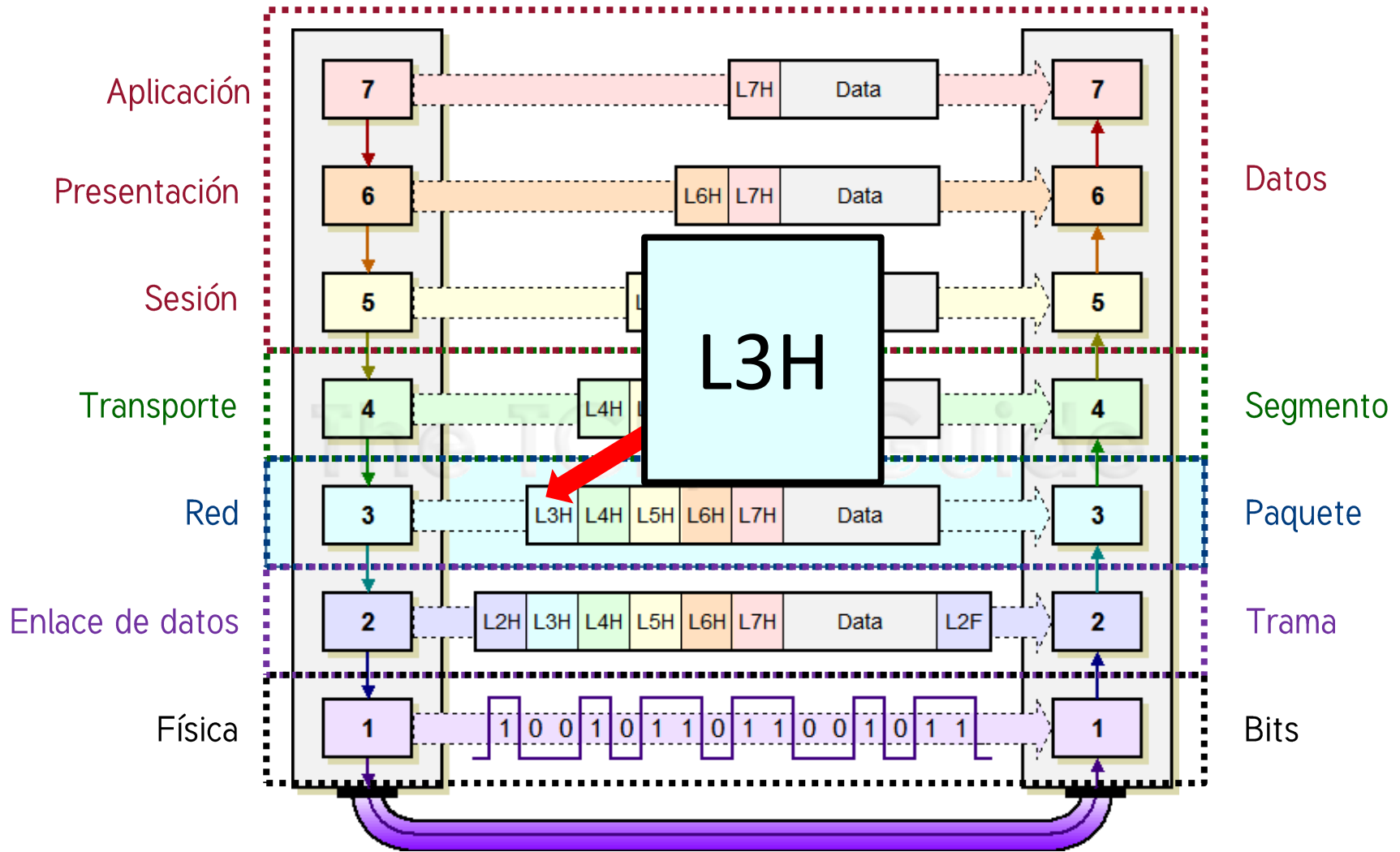


UNIVERSIDAD  
TECNOLÓGICA  
DEL PERÚ

# Red de corporativa



# Encapsulamiento OSI





UTILIDAD

# Semana 07 : Capa de red

## ▪ Logro:

- *Describir el funcionamiento de la capa de red, sus protocolos.*
- *Describir la estructura de la dirección IPv4.*
- *Comparar direcciones unicast, broadcast y multicast, así como privadas y públicas*

## ▪ Contenido:

- *Protocolo IPv4 - Funciones*
- *Direccionamiento IPv4:*
- *Uso de Fixed Length Subnet Mask - FLSM*

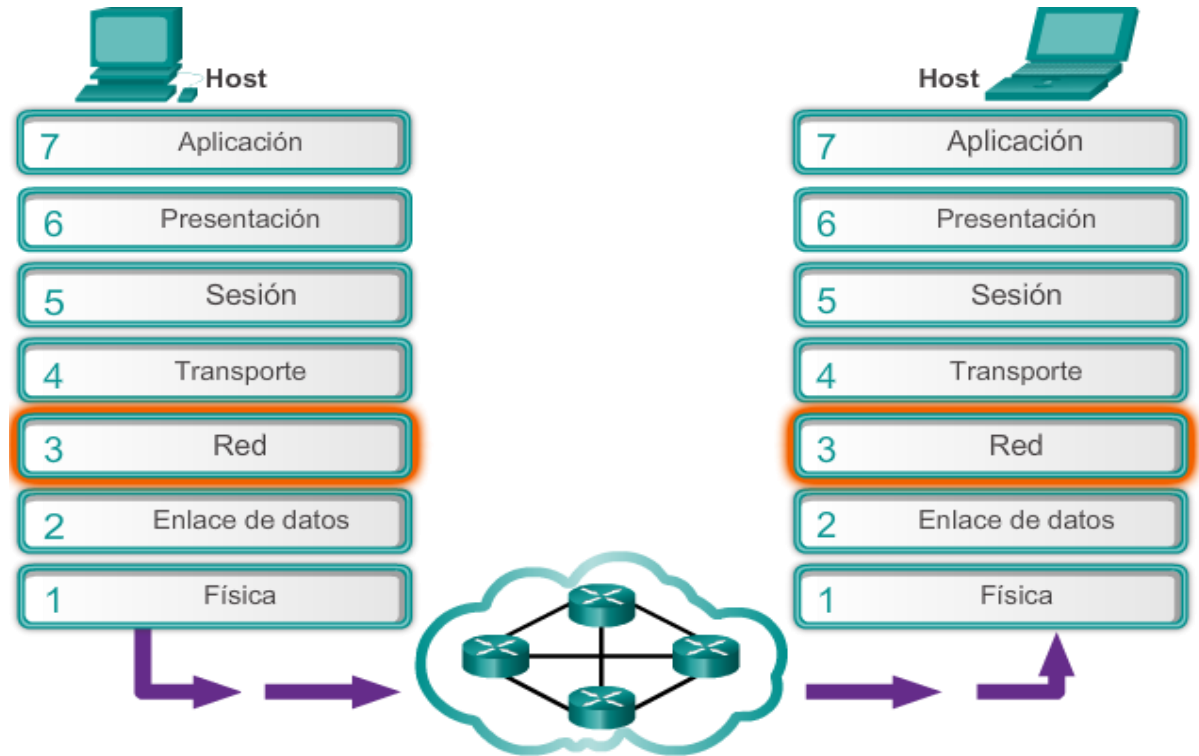




**TRANSFORMACIÓN**

# Función de la capa de red

- Direccionamiento de dispositivos finales
- Encapsulación
- Enrutamiento
- Desencapsulación



# Protocolos de la capa de red

- Protocolos de capa de red comunes
  - *Protocolo de Internet versión 4 (IPv4)*
  - *Protocolo de Internet versión 6 (IPv6)*
- Protocolos de capa de red antiguos
  - *Intercambio Novell de paquetes de internetwork (IPX)*
  - **AppleTalk**
  - *Servicio de red sin conexión (CLNS/DECNet)*





# Características de IP Sin conexión



Se envía una carta.

## El emisor no sabe:

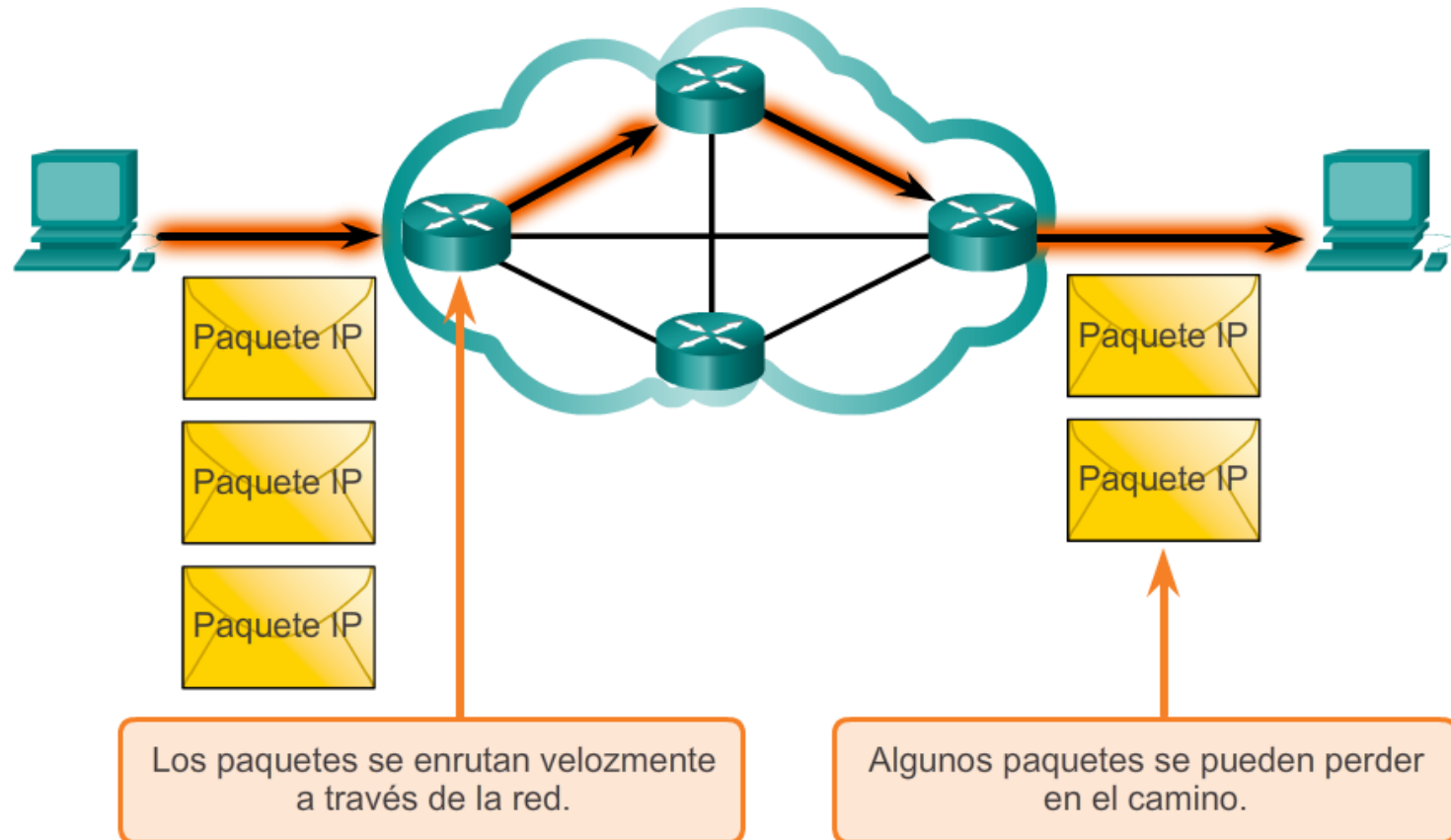
- Si el receptor está presente
- Si la carta llegó
- Si el receptor puede leer la carta

## El receptor no sabe:

- Cuándo llegará

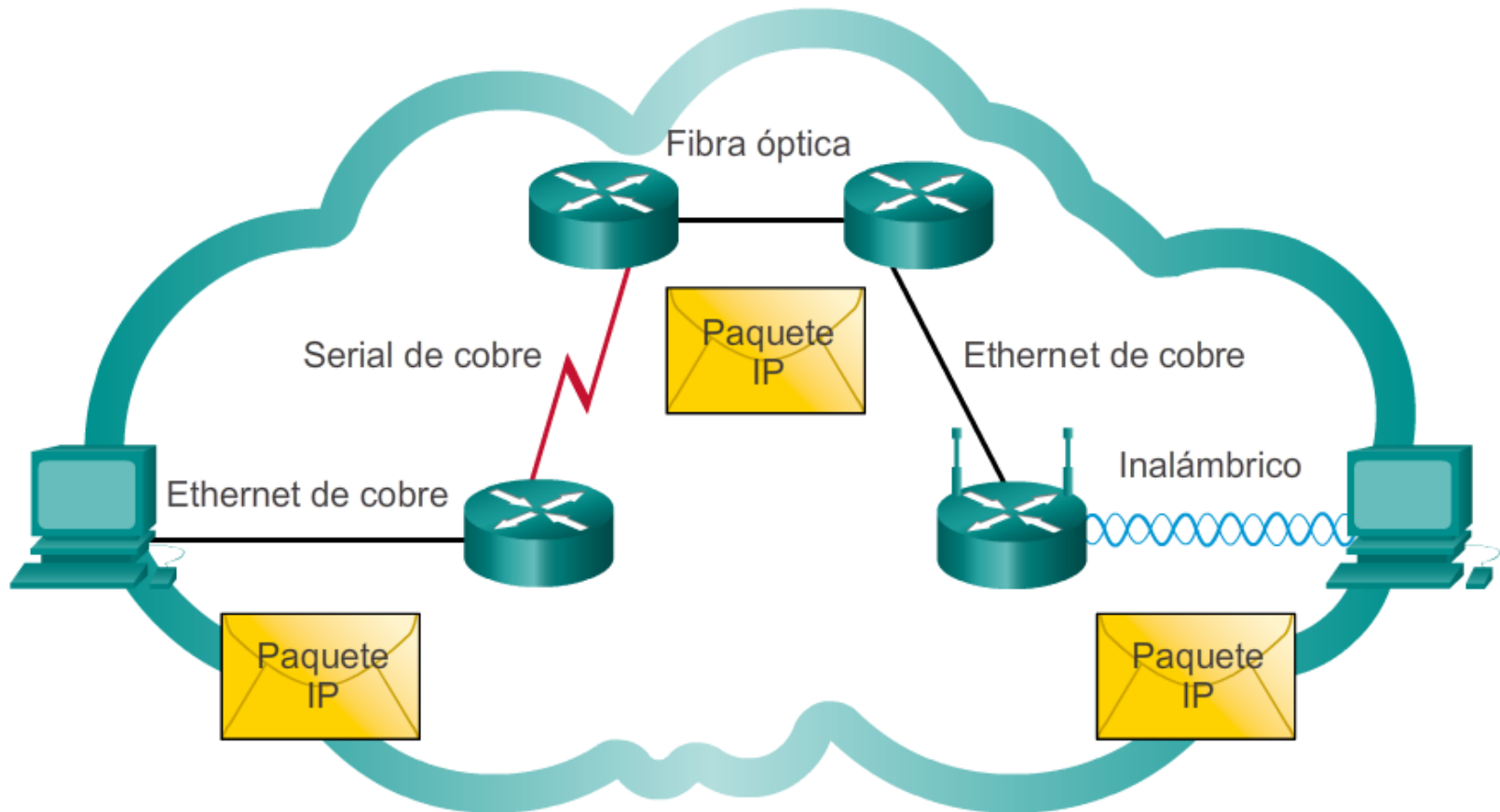
# Características de IP

## Máximo esfuerzo de entrega



Dado que es un protocolo de capa de red no confiable, IP no garantiza que se reciban todos los paquetes enviados. Otros protocolos administran el proceso de seguimiento de paquetes y de aseguramiento de entrega.

# Características de IP Independiente de los medios

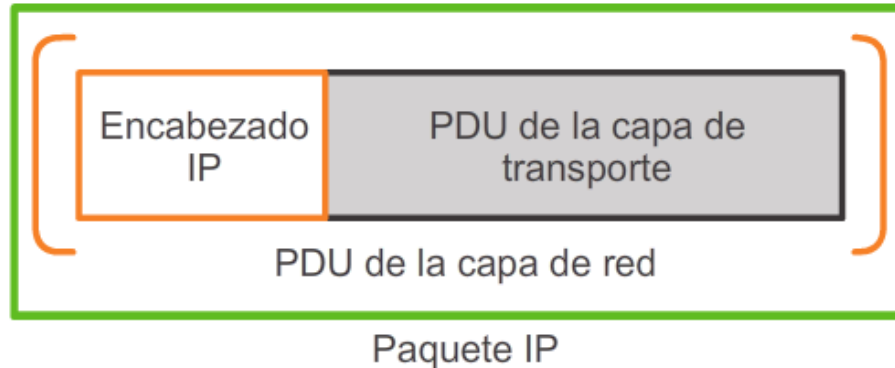


# Encapsulación de IP

Encapsulación de la capa de transporte



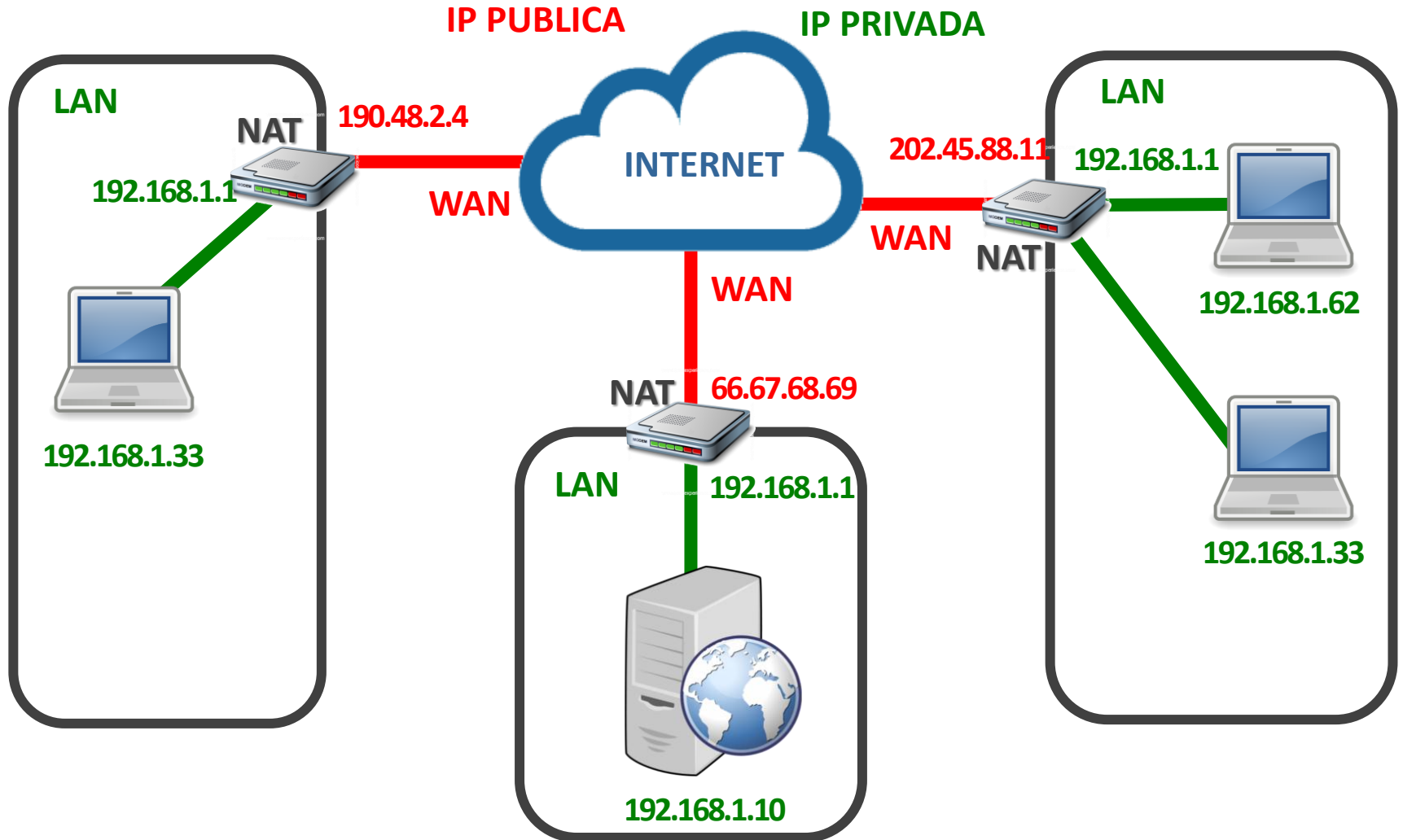
Encapsulación de la capa de red



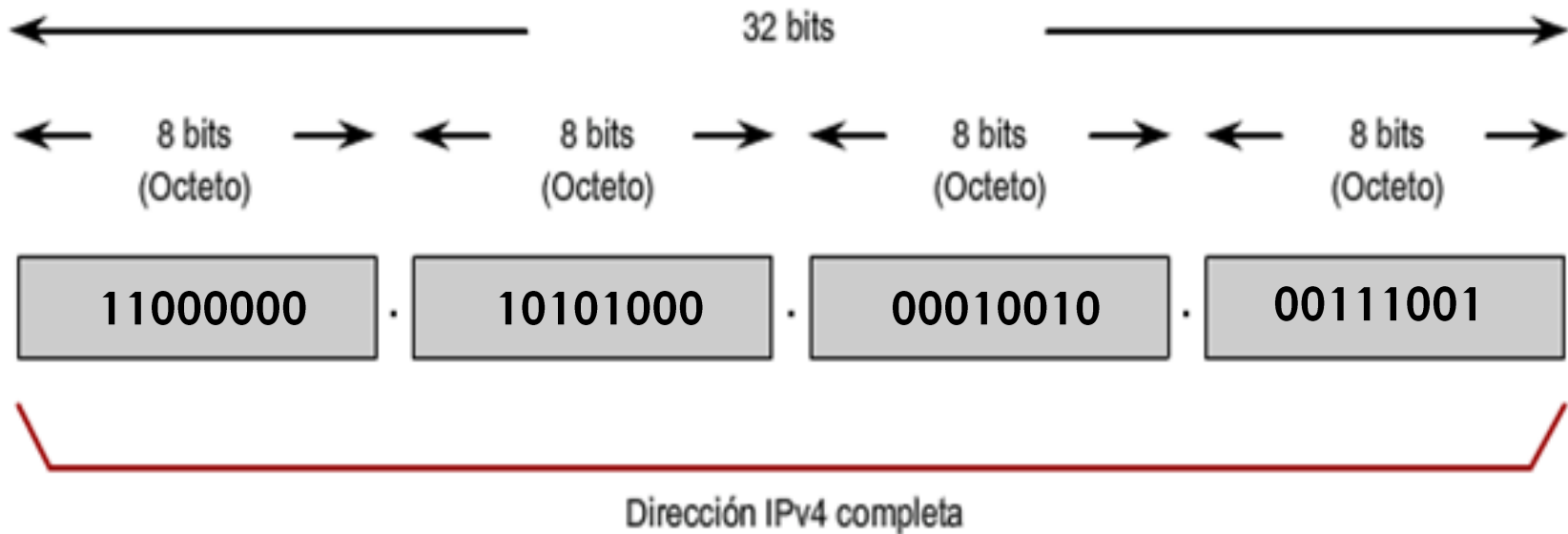
La capa de red agrega un encabezado para que los paquetes puedan enrutarse a través de redes complejas y lleguen al destino. En las redes basadas en TCP/IP, la PDU de la capa de red es el paquete IP.



# Dirección IP (Conexión a Internet)



# Estructura de la dirección IPv4



# Sistema de numeración binario

192	.	168	.	10	.	10
11000000		10101000		00001010		00001010

Raíz	2	2	2	2	2	2	2	2
Exponente	7	6	5	4	3	2	1	0
Valores de bits de octeto	128	64	32	16	8	4	2	1
Dirección binaria								
Valores de bits binarios								



# Máscara de subred IPv4

## Porción de red y porción de host

192.168.19.62/24

	Porción de RED			Porción de HOST
Dirección IPv4	192	168	19	62
	11000000	10101000	00010011	00111110
Máscara	255	255	255	0
	11111111	11111111	11111111	00000000

Máscara de subred en formato decimal punteado: 255.255.255.0  
Máscara de subred en formato barra diagonal: /24





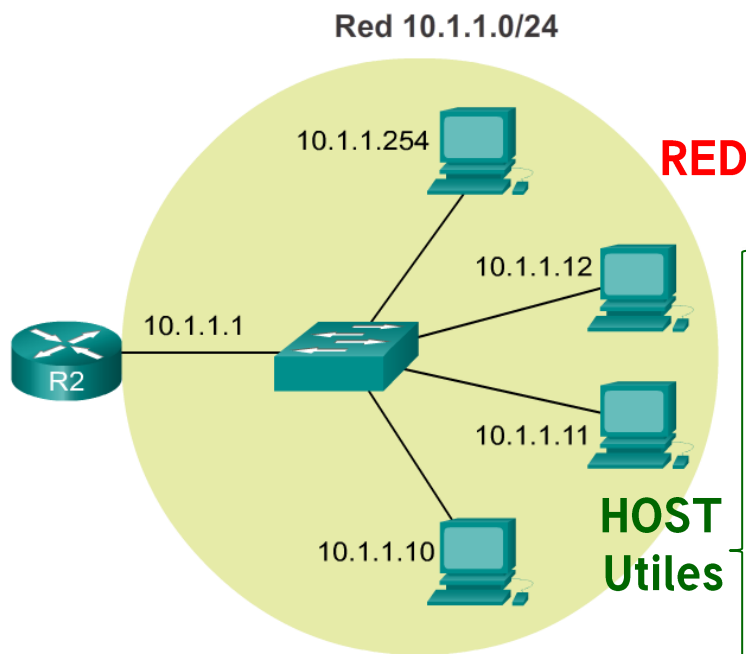
# Máscaras de subred IPv4

Máscaras de subred válidas

Valor de subred	Valor de bit							
	128	64	32	16	8	4	2	1
255	1	1	1	1	1	1	1	1
254	1	1	1	1	1	1	1	0
252	1	1	1	1	1	1	0	0
248	1	1	1	1	1	0	0	0
240	1	1	1	1	0	0	0	0
224	1	1	1	0	0	0	0	0
192	1	1	0	0	0	0	0	0
128	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0



# Direcciones de red, host y broadcast



**BROADCAST**

Porción de red			Porción de host
10 00001010	1 00000001	1 00000001	0 00000000
10 00001010	1 00000001	1 00000001	1 00000001 <b>PRIMERA</b>
10 00001010	1 00000001	1 00000001	10 00001010
10 00001010	1 00000001	1 00000001	254 11111110 <b>ULTIMA</b>
10 00001010	1 00000001	1 00000001	255 11111111



Dirección de estudio	192.168.18.45/24
----------------------	------------------

192.168.18.45 → 11000000.10101000.00010010.00101101

Mascara /24 → 11111111.11111111.11111111.00000000

11000000.10101000.00010010.00101101

Dirección de Red

11000000.10101000.00010010.00000000

192.168.18.0

Broadcast

11000000.10101000.00010010.11111111

192.168.18.255

Dirección de RED	192.168.18.0	192.168.18.00000000
Primera dirección de host	192.168.18.1	192.168.18.00000001
Última dirección de host	192.168.18.254	192.168.18.11111110
Dirección de BROADCAST	192.168.18.255	192.168.18.11111111
Cantidad de host útiles: $2^8 - 2 = 256 - 2 = 254$		

Dirección de estudio	192.168.18.45/27
----------------------	------------------

192.168.18.45 → 11000000.10101000.00010010.00101101

Mascara /24 → 11111111.11111111.11111111.11100000

11000000.10101000.00010010.00101101

Dirección de Red

11000000.10101000.00010010.00100000

192.168.18.32

Broadcast

11000000.10101000.00010010.00111111

192.168.18.63

Dirección de RED	192.168.18.32	192.168.18.00100000
Primera dirección de host	192.168.18.33	192.168.18.00100001
Última dirección de host	192.168.18.62	192.168.18.00111110
Dirección de BROADCAST	192.168.18.63	192.168.18.00111111
Cantidad de host útiles: $2^5 - 2 = 32 - 2 = 30$		

# Direccionamiento con clase (antigua)

Clases de direcciones IPv4				
Clase	Bits 1er octeto (bits que no cambian)	Rango 1er octeto	Red (N) host (H) de la dirección	Máscara predeterminada (defecto)
A	00000000 - 01111111	0 - 127	N.H.H.H	255.0.0.0
128 redes ( $2^7$ ) -- 16777214 host ( $2^{24}-2$ ) // 0.0.0.0 - 127.255.255.255				
B	10000000 - 10111111	128 - 191	N.N.H.H	255.255.0.0
16384 redes ( $2^{14}$ ) -- 65534 host ( $2^{16}-2$ ) // 128.0.0.0 - 191.255.255.255				
C	11000000 - 11011111	192 - 223	N.N.N.H	255.255.255.0
2097150 redes ( $2^{21}$ ) -- 254 host ( $2^8-2$ ) // 192.0.0.0 - 223.255.255.255				
D	11100000 - 11101111	224 - 239	Multicast	
E	11110000 - 11110111	240 - 255	Experimental	

Una combinación de todos ceros (0) o de todos unos (1) constituye direcciones de host no válidas



# Direccionamiento sin clase (Actual)

- El nombre formal es “**enrutamiento entre dominios sin clase**” (**CIDR**, pronunciado “cider”).
- Creó un nuevo conjunto de estándares que permitía que los proveedores de servicios asignaran direcciones IPv4 en cualquier límite de bits de dirección (duración de prefijo) en lugar de solo con una dirección de clase A, B o C.



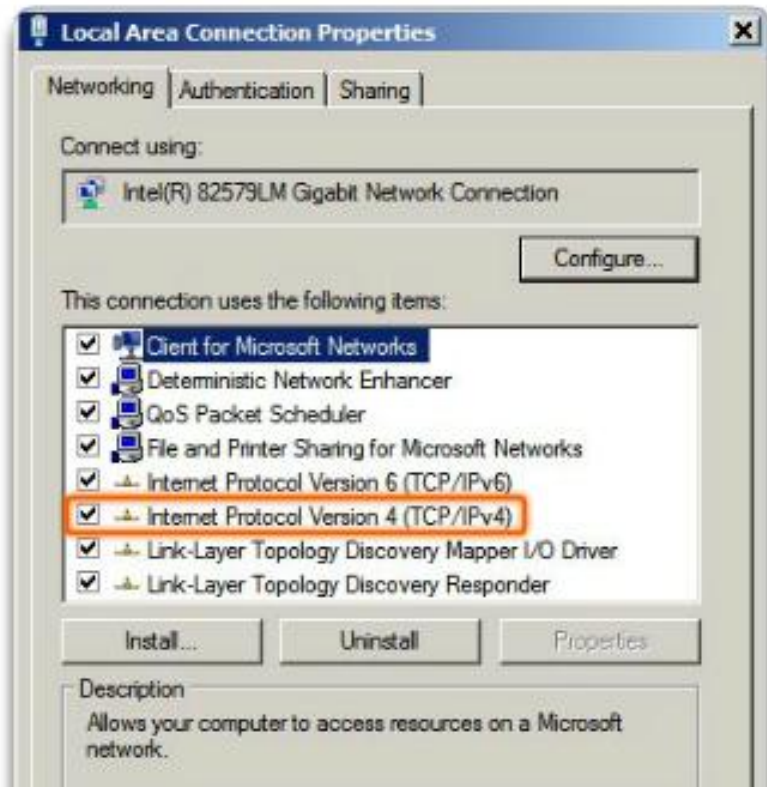
# Tipos de Direcciones IPv4

- Dirección **pública**:
  - *Direcciones de host que requieren acceso a Internet directamente*
- Dirección **privada**:
  - *Hosts que **NO** requieren acceso a Internet directamente.*
  - **A** → 10.0.0.0 a 10.255.255.255 (10.0.0.0/8)
  - **B** → 172.16.0.0 a 172.31.255.255 (172.16.0.0/12)
  - **C** → 192.168.0.0 a 192.168.255.255 (192.168.0.0/16)
- Dirección de **Multicast**: 224.0.0.0 – 239.255.255.255
- Dirección **Experimental**: 240.0.0.0 – 254.255.255.255
- Dirección de **Localhost**: 127.0.0.0 – 127.255.255.255
- Dirección **APIPA**: 169.254.1.0 – 169.254.254.255

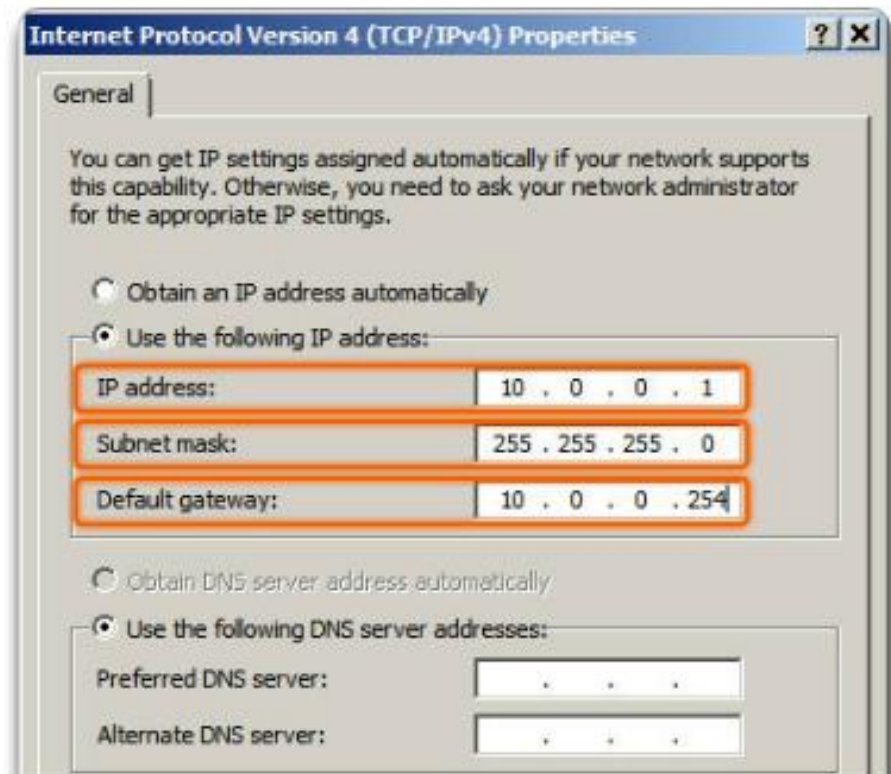


# Asignación de una dirección IPv4 estática a un host

## Propiedades de la interfaz LAN



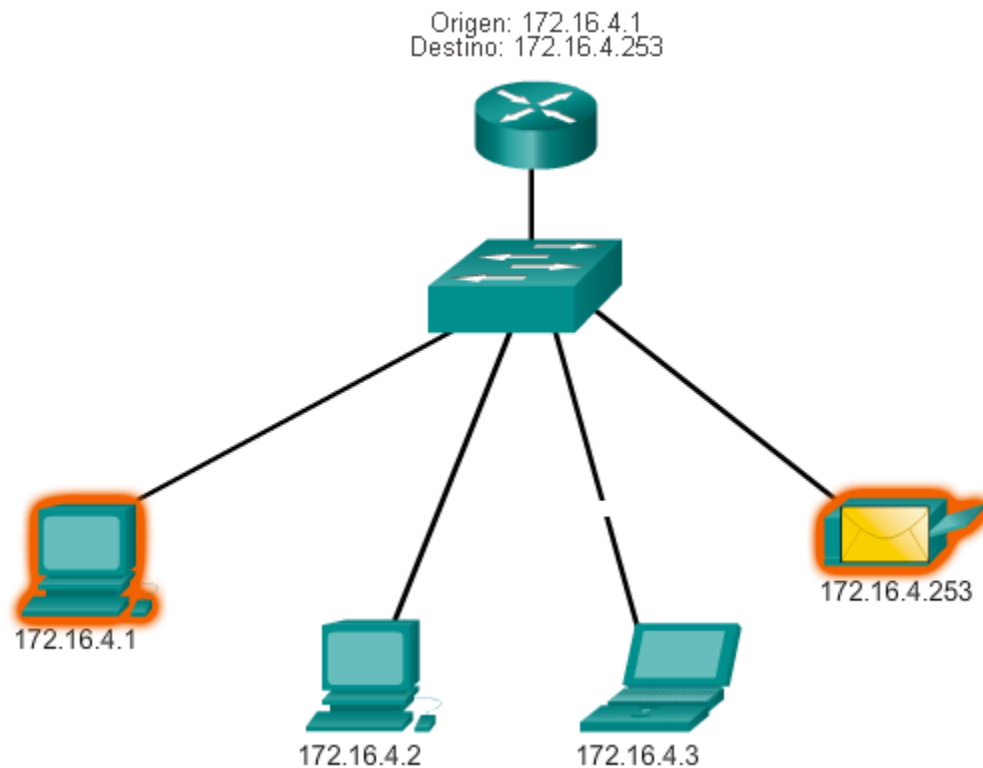
## Configuración de una dirección IPv4





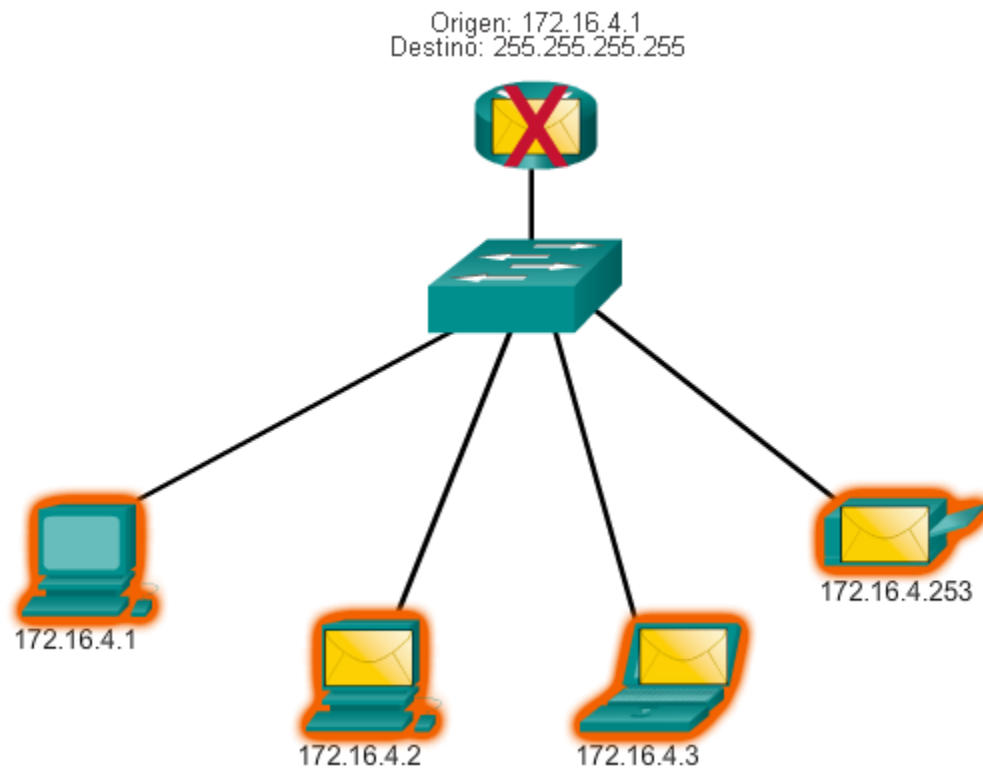
# Transmisión de unidifusión (unicast)

- Proceso por el cual se envía un paquete de un host a un host individual.



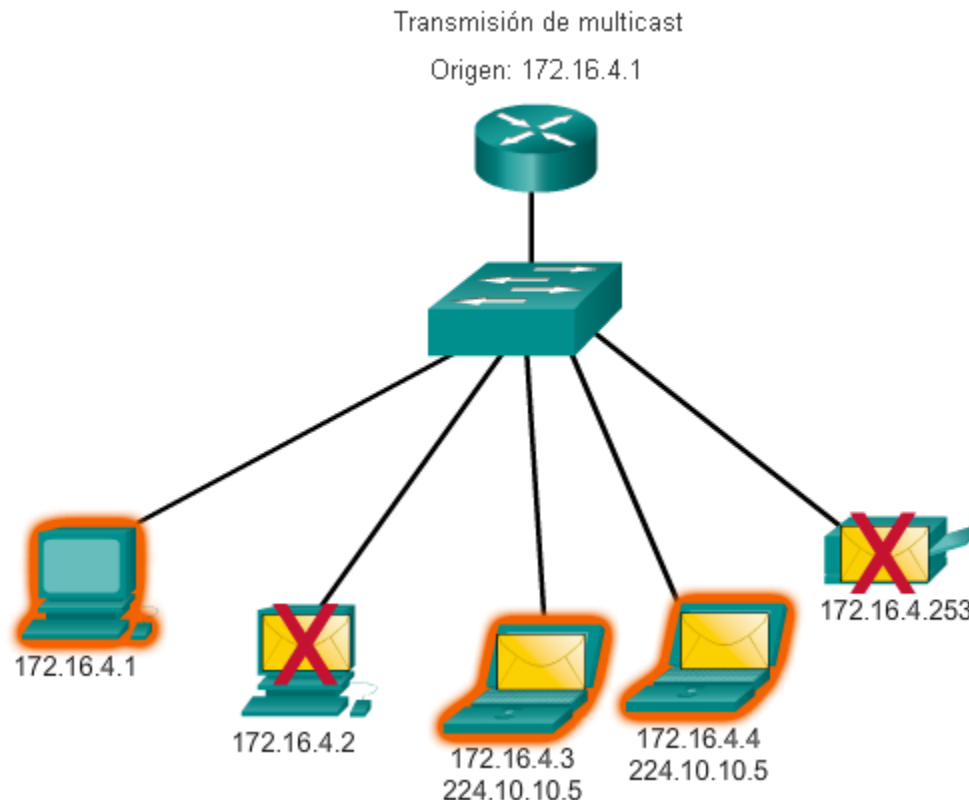
# Transmisión de difusión (broadcast)

- Proceso por el cual se envía un paquete de un host a todos los hosts en la red.



# Transmisión de multidifusión (multicast)

- Proceso por el cual se envía un paquete de un host a un grupo seleccionado de hosts, posiblemente en redes distintas.

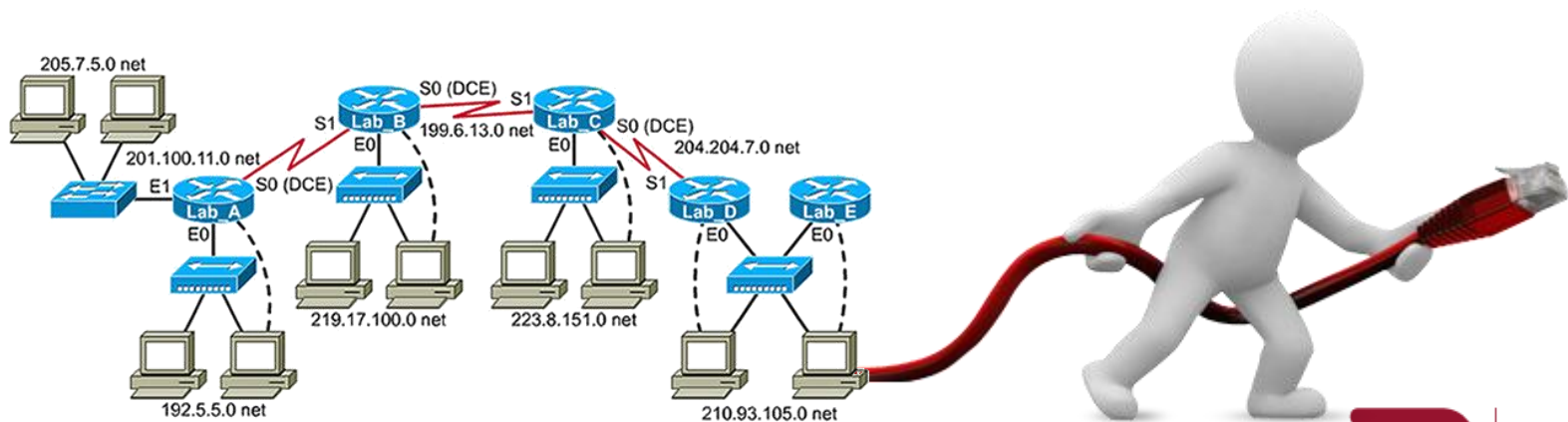


P

PRACTICA

# Actividad

## Identificación de direcciones IPv4



# Ejercicio 01

Dirección/prefijo	Máscara de subred	Dirección de RED	Dirección de BROADCAST
192.168.10.10/24			
10.101.99.17/23			
209.165.200.197/27			
172.31.45.252/24			
10.1.8.200/26			
172.16.177.17/20			
10.1.1.101/25			
209.165.202.140/27			
192.168.28.45/28			



# Ejercicio 01 (Solución)

Dirección/prefijo	Máscara de subred	Dirección de RED	Dirección de BROADCAST
192.168.10.10/24	255.255.255.0	192.168.10.0	192.168.10.255
10.101.99.17/23	255.255.254.0	10.101.98.0	10.101.99.255
209.165.200.197/27	255.255.255.224	209.165.200.192	209.165.200.223
172.31.45.252/24	255.255.255.0	172.31.45.0	172.31.45.255
10.1.8.200/26	255.255.255.192	10.1.8.192	10.1.8.255
172.16.177.17/20	255.255.240.0	172.16.176.0	172.16.191.255
10.1.1.101/25	255.255.255.128	10.1.1.0	10.1.1.127
209.165.202.140/27	255.255.255.224	209.165.202.128	209.165.202.159
192.168.28.45/28	255.255.255.240	192.168.28.32	192.168.28.47



# Ejercicio 02

Dirección IP	Máscara de subred	Tipo de dirección (red, host, multicast o broadcast)
10.1.1.16	255.255.255.252	
192.168.33.63	255.255.255.192	
239.192.1.10	255.252.0.0	
172.25.12.52	255.255.255.0	
10.255.0.0	255.0.0.0	
172.16.128.48	255.255.255.240	
209.165.202.159	255.255.255.224	
172.16.0.255	255.255.0.0	
224.10.1.11	255.255.255.0	





# Ejercicio 02 (Solución)

Dirección IP	Máscara de subred	Tipo de dirección (red, host, multicast o broadcast)
10.1.1.16	255.255.255.252 255.255.255.11111100	RED 10.1.1.00010000
192.168.33.63	255.255.255.192 255.255.255.11000000	BROADCAST 192.168.33.00111111
239.192.1.10	255.252.0.0	MULTICAST
172.25.12.52	255.255.255.0	HOST
10.255.0.0	255.0.0.0	HOST
172.16.128.48	255.255.255.240	RED
209.165.202.159	255.255.255.224 255.255.255.11100000	BROADCAST 209.165.202.10011111
172.16.0.255	255.255.0.0	HOST
224.10.1.11	255.255.255.0	MULTICAST



# Ejercicio 03

Dirección IP/Prefijo	Pública o Privada
209.165.201.30/27	
192.168.255.253/24	
10.100.11.103/16	
172.33.7.11/24	
192.31.7.11/24	
172.20.18.150/22	
128.107.10.1/16	
172.16.250.10/24	
64.104.0.11/16	



# Ejercicio 03 (Solución)

Dirección IP/Prefijo	Pública o Privada
209.165.201.30/27	PUBLICA
192.168.255.253/24	PRIVADA
10.100.11.103/16	PRIVADA
172.33.7.11/24	PUBLICA
192.31.7.11/24	PUBLICA
172.20.18.150/22	PRIVADA
128.107.10.1/16	PUBLICA
172.16.250.10/24	PRIVADA
64.104.0.11/16	PUBLICA



# Ejercicio 04

Dirección IP/prefijo	¿La dirección de host es válida?	Si es NO ¿Pór que?
127.1.0.10/24		
172.16.255.0/16		
241.19.10.100/24		
192.168.0.254/24		
192.31.7.255/24		
64.102.255.255/14		
224.0.0.5/16		
10.0.255.255/8		
169.254.219.8/24		



# Ejercicio 04 (Solución)

Dirección IP/prefijo	¿La dirección de host es válida?	Si es NO ¿Por que?
<b>127.1.0.10/24</b>	<b>NO</b>	<b>LOCALHOST</b>
172.16.255.0/16	SI	
<b>241.19.10.100/24</b>	<b>NO</b>	<b>EXPERIMENTAL</b>
192.168.0.254/24	SI	
192.31.7. <b>255/24</b>	<b>NO</b>	<b>BROADCAST</b>
64.102.255.255/14	SI	
<b>224.0.0.5/16</b>	<b>NO</b>	<b>MULTICAST</b>
10.0.255.255/8	SI	
<b>169.254.219.8/24</b>	<b>NO</b>	<b>APIPA</b>



**Siguiente clase – S05**

# **Direccionamiento IPv4: FLSM**



UNIVERSIDAD  
TECNOLÓGICA  
DEL PERÚ