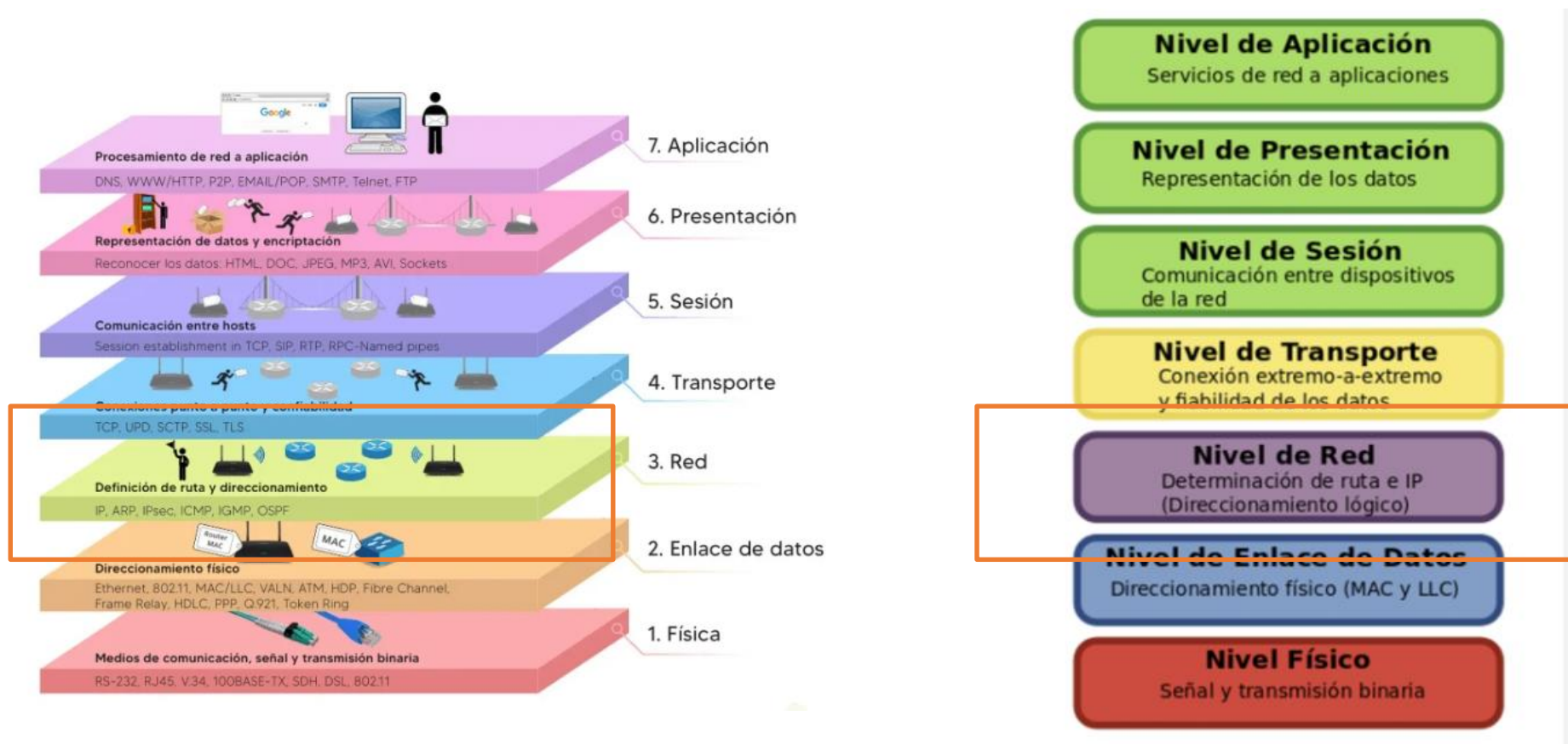


# Tecnicatura Universitaria en **PROGRAMACIÓN**

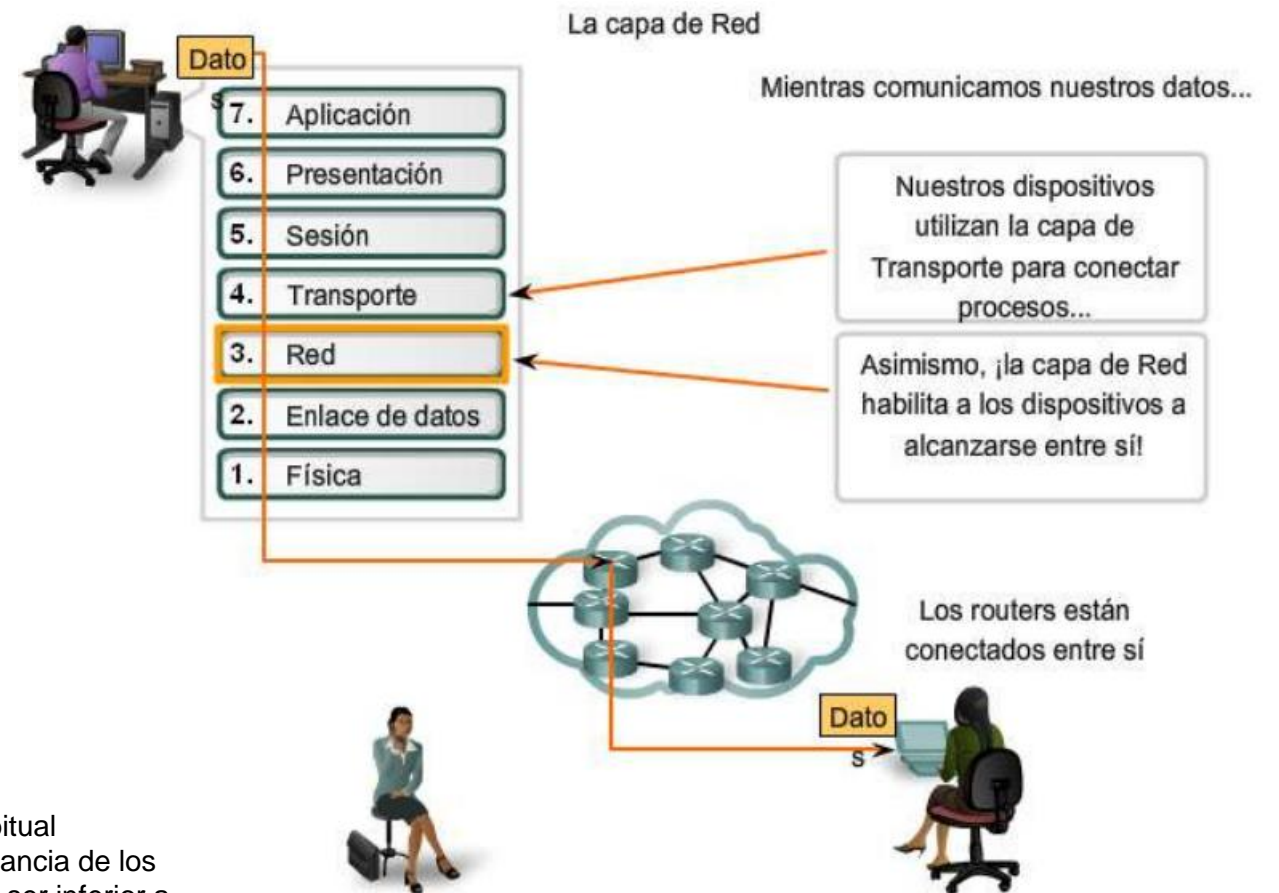
# Unidad IV – Capa Red - Modelo OSI



## Capa 3 – Capa de red

Funciones principales:

- **Direccionamiento**
- **Encontrar camino para red destino**
- **Protocolos (IPv4, IPv6, apple talk, decNet)**



Cada vez que visitamos una página web o recibimos un correo electrónico es habitual atravesar un número de redes comprendido entre 10 y 20, dependiendo de la distancia de los hosts. El tiempo que tarda un datagrama en atravesar 20 redes (20 routers) suele ser inferior a 600 milisegundos.

# Capa 3 – Capa de red

- **Direcciones IP**

Las direcciones IP (Protocolo de Internet) son identificadores numéricos únicos asignados a cada dispositivo conectado a una red que utiliza el protocolo de Internet para la comunicación. Estas direcciones permiten que los dispositivos se comuniquen entre sí a través de la red. Hay dos versiones principales de direcciones IP en uso: IPv4 (versión 4) e IPv6 (versión 6).

- **Representación binaria de direcciones IP:**

Las direcciones IPv4 consisten en 32 bits divididos en cuatro grupos de 8 bits cada uno, separados por puntos decimales. Para calcular la dirección IP en binario, se convierten los números decimales de cada octeto en su representación binaria de 8 bits. Por ejemplo, la dirección IP 192.168.1.1 se convierte en binario como 11000000.10101000.00000001.00000001.

## Capa 3 – Capa de red

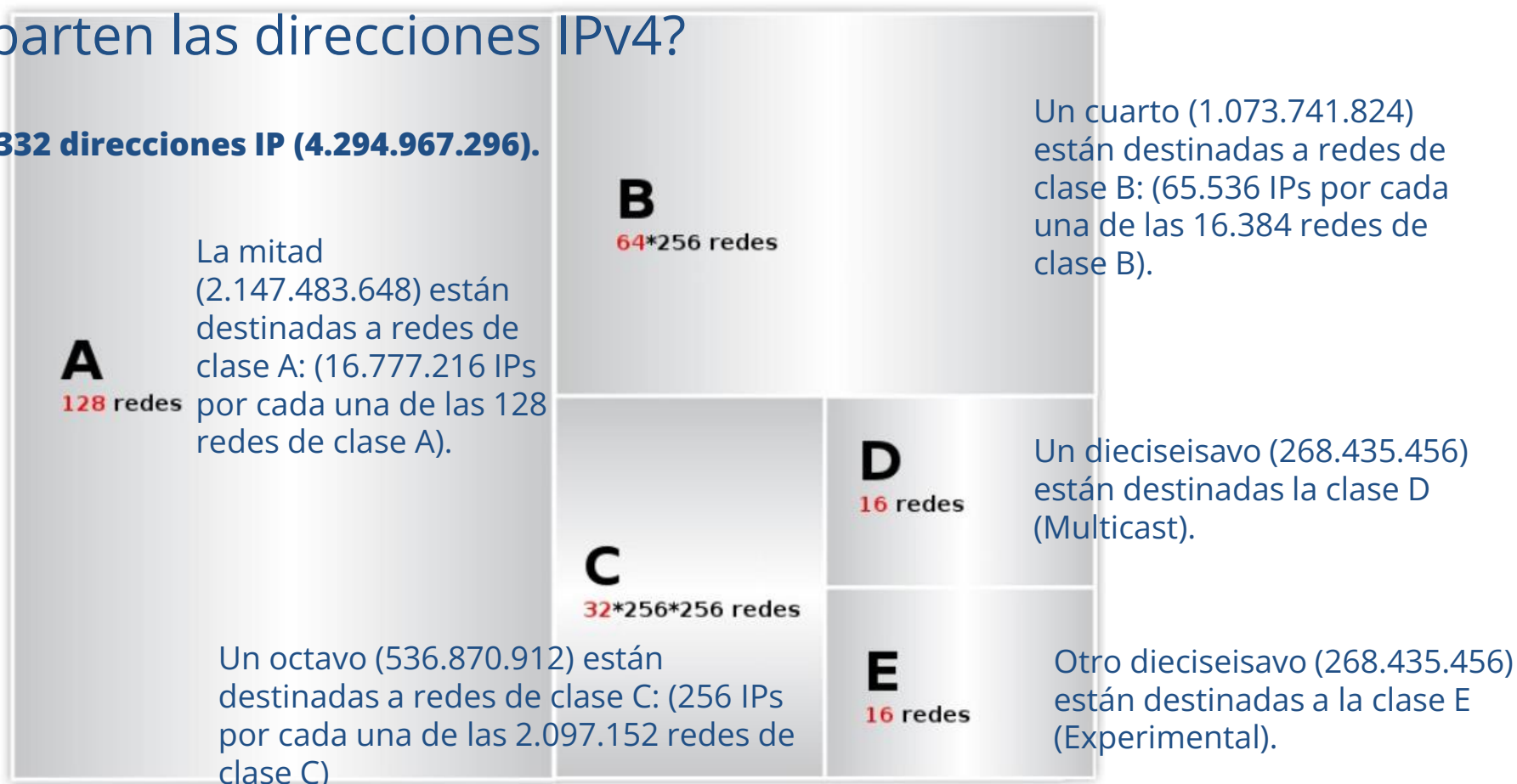
Concepto de capa de red:

- Las direcciones IP se clasifican en:
  - **Direcciones IP públicas**
  - **Direcciones IP privadas (reservadas)**
- A su vez, las direcciones IP pueden ser:
  - **Direcciones IP estáticas (fijas).**
  - **Direcciones IP dinámicas.**
- Las direcciones IP están formadas por 4 bytes (32 bits). Se suelen representar de la forma a.b.c.d donde cada una de estas letras es un número comprendido entre el 0 y el 255. Por ejemplo la dirección IP del servidor de IBM ([www.ibm.com](http://www.ibm.com)) es 129.42.18.99.

# Capa 3 – Capa de red

¿Cómo se reparten las direcciones IPv4?

- Existen un total de 332 direcciones IP (4.294.967.296).



# Capa 3 – Capa de red

- **Las direcciones IP se pueden representar**
  - *en decimal (lo habitual), desde 0.0.0.0 hasta 255.255.255.255*
  - *en hexadecimal, desde 00.00.00.00 hasta FF.FF.FF.FF*
  - *en binario, desde 00000000.00000000.00000000.00000000 hasta 11111111.11111111.11111111.11111111*
- **Las tres direcciones siguientes representan a la misma máquina (podemos utilizar una calculadora científica para realizar las conversiones).**
  - *decimal: 128.10.2.30*
  - *hexadecimal: 80.0A.02.1E*
  - *binario: 10000000.00001010.00000010.00011110*



## Capa 3 – Capa de red

	0	1	2	3	4	8	16	24	31	
Clase A	0	red				host				
Clase B	1	0	red					host		
Clase C	1	1	0	red					host	
Clase D	1	1	1	0	grupo de multicast (multidifusión)					
Clase E	1	1	1	1	(direcciones reservadas: no se pueden utilizar)					

Clase	Formato(r=red, h=host)	Nº de redes	Nº de hosts por red	Rango de direcciones de redes	Máscara de subred
A	r.h.h.h	128	16.777.214	0.0.0.0 - 127.0.0.0	255.0.0.0
B	r.r.h.h	16.384	65.534	128.0.0.0 - 191.255.0.0	255.255.0.0
C	r.r.r.h	2.097.152	254	192.0.0.0 - 223.255.255.0	255.255.255.0



# Capa 3 – Capa de red - Calculo de direcciones IP

	Network Bits	Host Bits	
174	16	0	0
10101110	00010000	00000000	00000000

# Capa 3 – Capa de red - Calculo de direcciones IP

## Bit Counting System

128 64 32 16 8 4 2 1

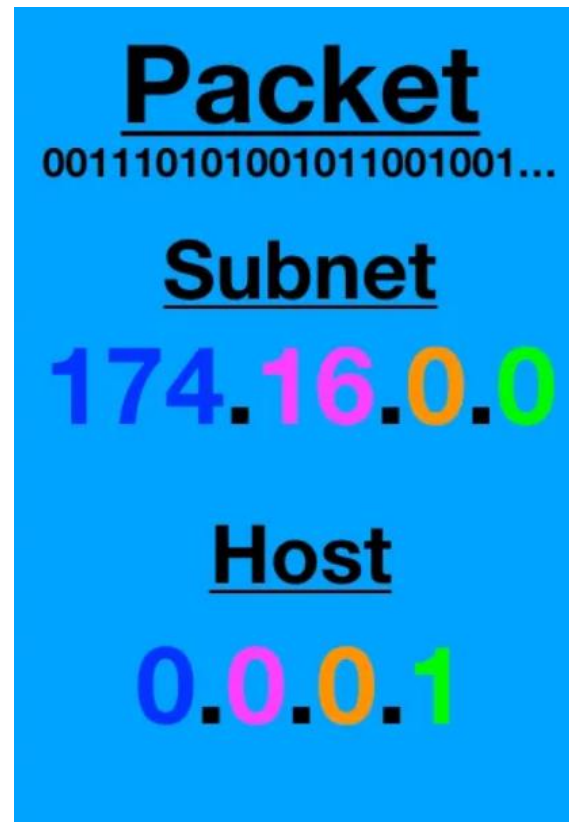
**174.16.0.0**

10101110. 00010000. 00000000. 00000000



1. 0. 1. 0. 1. 1. 1. 0  
128. 0. 32. 0. 8. 4. 2. 0 = 174

# Capa 3 – Capa de red - Calculo de direcciones IP



# Capa 3 – Capa de red - Calculo de direcciones IP

**174.16.0.0 /24**

10101110. 00010000. 00000000. 00000000

11111111. 11111111. 11111111. 00000000  
255.255.255.0

# Capa 3 – Capa de red - calculo de direcciones IP

**172.16.0.0 /24**

What are the first and last assignable IPs?

	10101100.	00010000.	00000000.	00000000	
First	10101100.	00010000.	00000000.	00000001	172.16.0.1
Last	10101100.	00010000.	00000000.	11111110	172.16.0.254

---

**152.2.136.0 /26**

	10011000.	00000010.	10001000.	00000000	
First	10011000.	00000010.	10001000.	00000001	152.2.136.1
Last	10011000.	00000010.	10001000.	00111110	152.2.136.62

# Capa 3 – Capa de red - Calculo de direcciones IP

**172.16.136.0 /16**

What are the first and last assignable IPs?

	10101100.	00010000.	10001000.	00000000	
First	10101100.	00010000.	00000000.	00000001	172.16.0.1
Last	10101100.	00010000.	11111111.	11111110	172.16.255.254

# Capa 3 – Capa de red - calculo de direcciones IP

- **Clase A:**
- **Binario:** 0NNNNNNN.HHHHHHHH.HHHHHHHH.HHHHHHHH
- **Decimal:** NNNNNNNN.X.X.X (donde NNNNNNNN representa los bits de red y X representa los bits de host)

## *Ejemplo:*

- Dirección IP de clase A en binario:  
00000001.00000000.00000000.00000000
- Dirección IP de clase A en decimal: 1.0.0.0

0	Dirección de la Red (7 bits)		Dirección del Host (24 bits)		CLASE A		
1	0	Dirección de la Red (14 bits)		Dirección del Host (16 bits)		CLASE B	
1	1	0	Dirección de la Red (21 bits)		Dirección del Host (8 bits)		CLASE C

Clase A: 10.0.0.0 a 10.255.255.255



## Capa 3 – Capa de red - calculo de direcciones IP

- **Clase B:**
- **Binario:** 10NNNNNNN.NNNNNNNN.HHHHHHHH.HHHHHHHH
- **Decimal:** NNNNNNNN.NNNNNNNN.X.X

### *Ejemplo:*

- Dirección IP de clase B en binario:  
10000000.10101000.00000000.00000000
- Dirección IP de clase B en decimal: 128.168.0.0

0	Dirección de la Red (7 bits)		Dirección del Host (24 bits)		CLASE A		
1	0	Dirección de la Red (14 bits)		Dirección del Host (16 bits)		CLASE B	
1	1	0	Dirección de la Red (21 bits)		Dirección del Host (8 bits)		CLASE C

Para calcular una dirección IP de clase B, el primer octeto siempre comienza con 10 en binario.  
El rango de direcciones IP de clase B va desde 128.0.0.0 hasta 191.255.255.255,  
con **16,384** redes posibles.

# Capa 3 – Capa de red - calculo de direcciones IP

- **Clase C:**
- **Binario:** 110NNNNN.NNNNNNNN.NNNNNNNN.HHHHHHHH
- **Decimal:** NNNNNNNN.NNNNNNNN.NNNNNNNN.X

## *Ejemplo:*

- Dirección IP de clase B en binario:  
11000000.10101000.00000001.00000000
- Dirección IP de clase B en decimal: 192.168.1.0

0	Dirección de la Red (7 bits)		Dirección del Host (24 bits)		CLASE A		
1	0	Dirección de la Red (14 bits)		Dirección del Host (16 bits)		CLASE B	
1	1	0	Dirección de la Red (21 bits)		Dirección del Host (8 bits)		CLASE C

Para calcular una dirección IP de clase C, el primer octeto siempre comienza con 110 en binario. El rango de direcciones IP de clase C va desde 192.0.0.0 hasta 223.255.255.255, con 2,097,152 redes posibles.

# Capa 3 – Capa de red - **Calculo de direcciones IP**

**<https://www.site24x7.com/es/tools/ipv4-subredes-calculadora.html>**

## Capa 3 – Capa de red - calculo de direcciones IP

### Classless Inter-Domain Routing CIDR

Nombre de columna	Tipo	Restricciones	Descripción
maskBits	Entero de 32 bits	Clave primaria No nulo	Número de bits en la máscara. Por ejemplo, para una red de clase C, esto es 24.
CIDRString	cadena de 7 caracteres	No nulo	La notación Classless Inter-Domain Routing (CIDR) para la subred. Por ejemplo, para una red de clase C, esto es /24.
inverseMask	Dirección IP	No nulo	Máscara inversa para la red. La máscara inversa actúa como un comodín para OSPF y ACLs.
numHosts	Entero de 64 bits	No nulo	Número de direcciones IP en la red. Por ejemplo, para una red de clase C, esto es 256.
numClassC	Número de coma flotante de precisión doble	No nulo	Número de redes de clase C dentro de la subred.
netmask	Cadena de 15 caracteres	No nulo	Máscara de subred para la red. Por ejemplo, para una red de clase C, esto es 255.255.255.0.

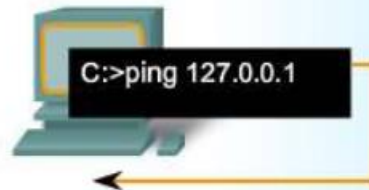
## Capa 3 – Capa de red - Calculo de direcciones IP

Máscara de subred	Bits	notación CIDR	Número de hosts
0.0.0.0	0	/0	4294967296
128.0.0.0	1	/1	2147483648
192.0.0.0	2	/2	1073741824
224.0.0.0	3	/3	536870912
240.0.0.0	4	/4	268435456
248.0.0.0	5	/5	134217728
252.0.0.0	6	/6	67108864
254.0.0.0	7	/7	33554432
255.0.0.0	8	/8 (A)	16777216
255.128.0.0	9	/9	8388608
255.192.0.0	10	/10	4194304
255.224.0.0	5	11	2097152
255.240.0.0	12	/12	1048576
255.248.0.0	13	/13	524288
255.252.0.0	14	/14	262144
255.254.0.0	15	/15	131072
255.255.0.0	16	/16 (B)	65536
255.255.128.0	17	/17	32768
255.255.192.0	18	/18	16384
255.255.224.0	19	/19	8192
255.255.240.0	20	/20	4096
255.255.248.0	21	/21	2048
255.255.252.0	22	/22	1024
255.255.254.0	23	/23	512
255.255.255.0	24	/24 (C)	256

# Capa 3 – Capa de red - Pruebas

Prueba del stack TCP/IP local

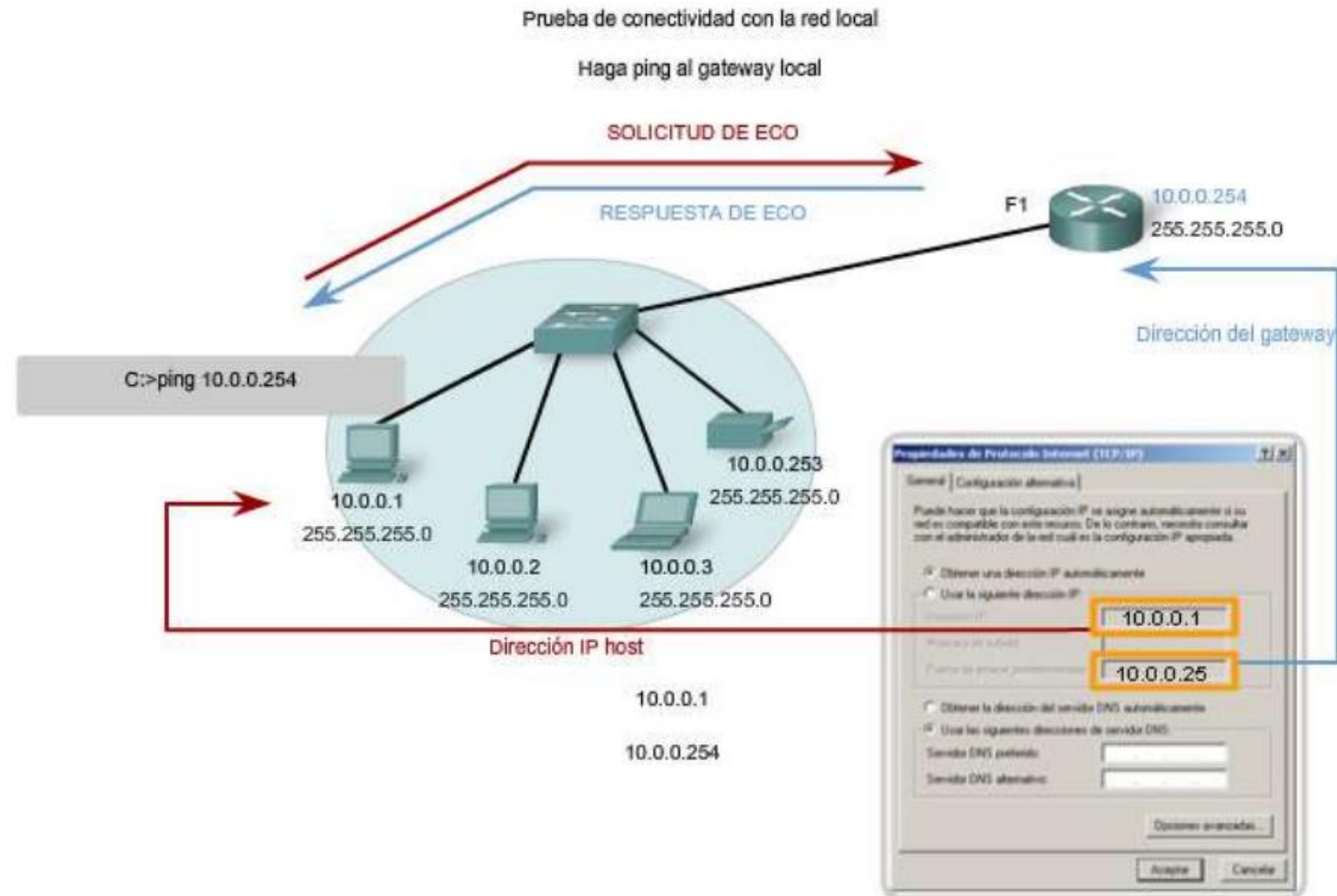
Hacer ping en el host local confirma que TCP/IP se encuentra instalado en el host y funciona.



Hacer ping a **127.0.0.1** hace que un dispositivo haga ping desde él mismo.



# Capa 3 – Capa de red - Pruebas





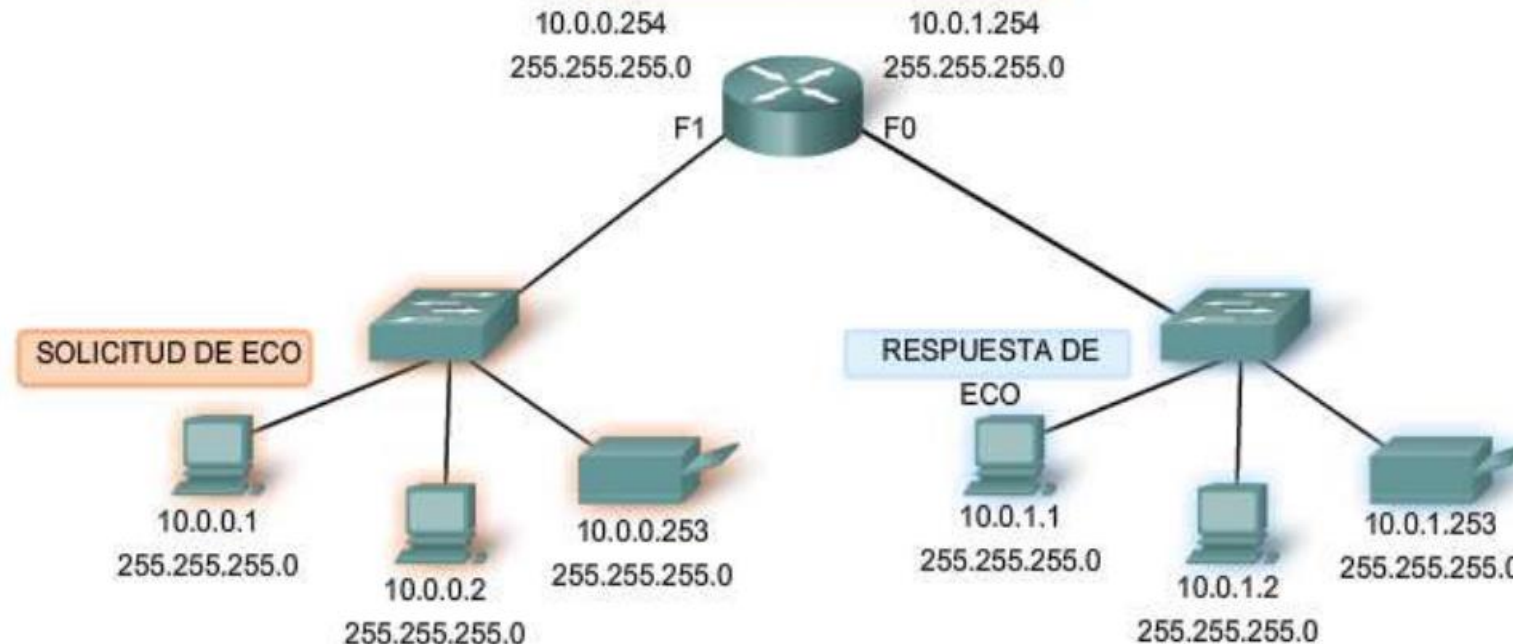
# Capa 3 – Capa de red - Pruebas

- Ping al gateway

Prueba de conectividad con LAN remota

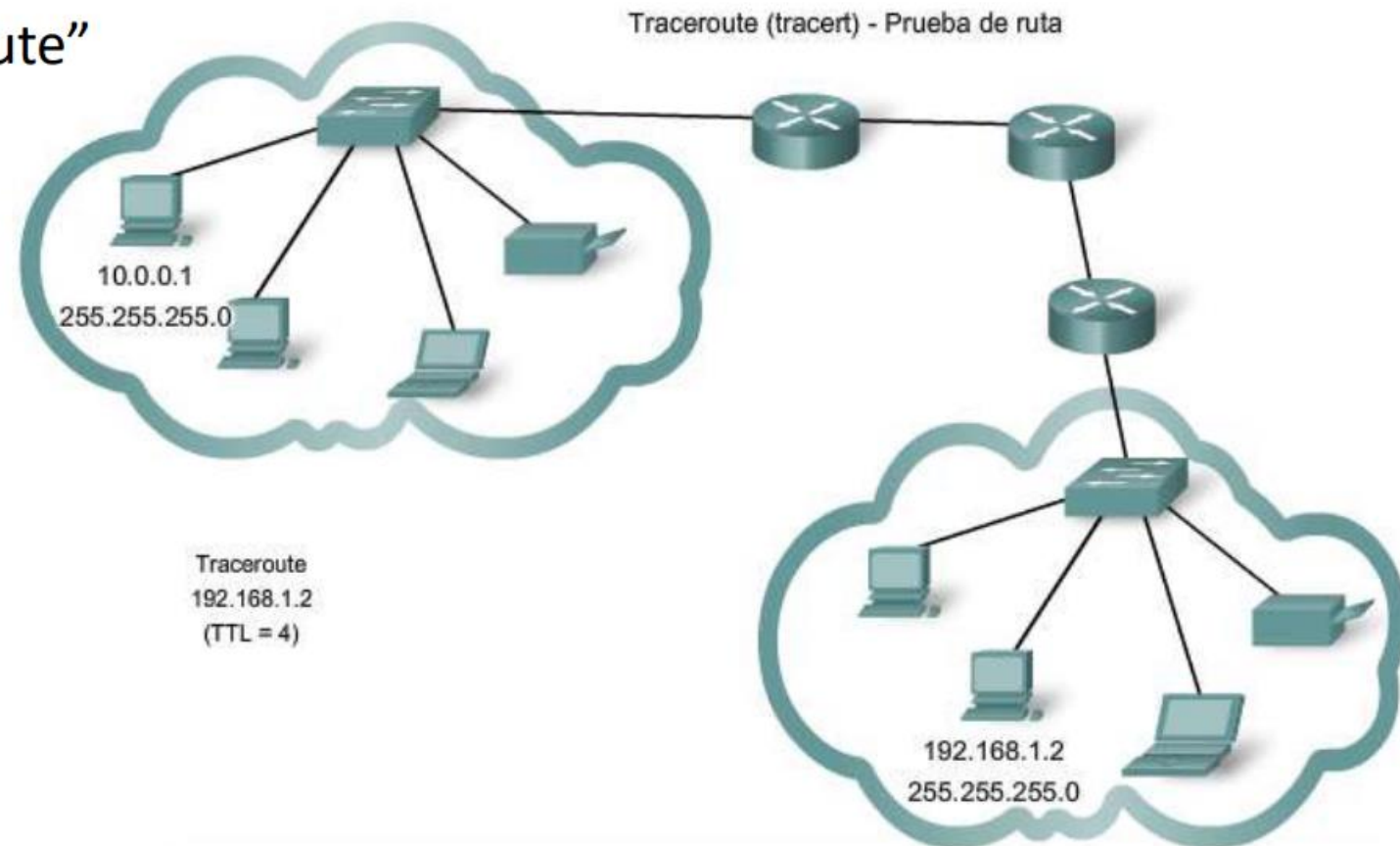
Haga ping en un host remoto

10.0.1.0	F1
10.0.0.0	F0



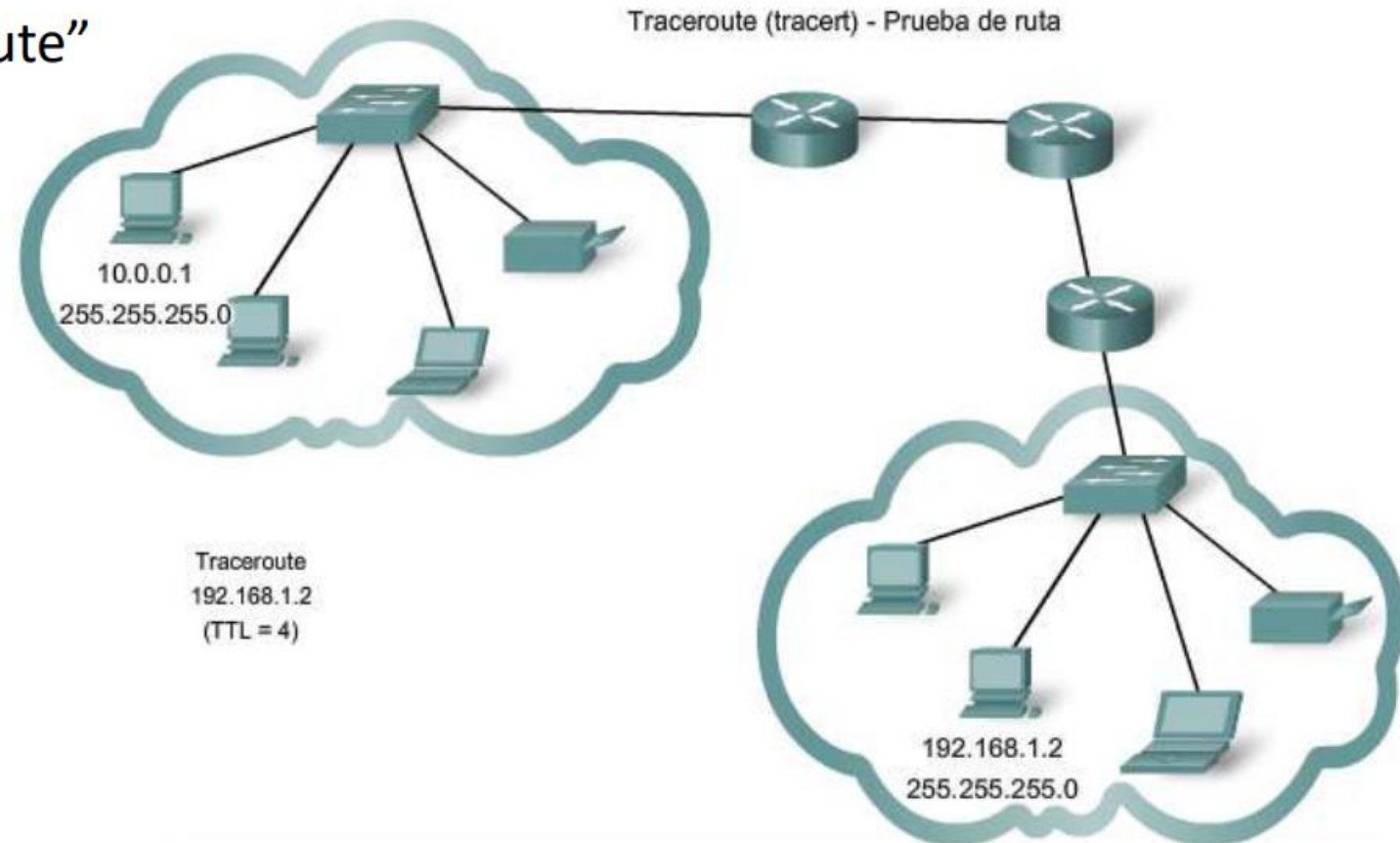
# Capa 3 – Capa de red - Pruebas

- “tracert”/“traceroute”



# Capa 3 – Capa de red - Pruebas

- “tracert”/“traceroute”



## Dudas? Preguntas?



