

Laboratorio I

- 1) ¿Cuál es el tamaño de los datos que transmite un frame Ethernet 802.3 de 1000 bytes? (Asumir que los paquetes TCP tienen el mínimo tamaño disponible, es decir: 20 bytes)
- 2) ¿Cuál es el tamaño de los datos que transmite un frame de 1000 bytes que usa 802.1Q?
- 3) Si el tamaño mínimo de un datagrama UDP es 8 bytes y el de IPv4 es 20 bytes. ¿Cuál es el tamaño máximo que tendría un frame que usa 802.1q y transmite 128 bytes de datos de la capa de **Aplicación**? **En cada caso hacer el diagrama del frame.**

1)

Tamaño de los datos que transmite un frame Ethernet 802.3 de 1000 bytes (con mínimo TCP de 20 bytes):

El tamaño total de un frame Ethernet 802.3 es de 1000 bytes.

La cabecera Ethernet tiene un tamaño fijo de 14 bytes.

La cabecera IP tiene un tamaño fijo de 20 bytes.

La cabecera TCP tiene un tamaño fijo de 20 bytes.

Entonces, el cálculo sería el siguiente: Tamaño total = 1000 bytes

Cabecera Ethernet = 14 bytes

Cabecera IP = 20 bytes

Cabecera TCP = 20 bytes

Tamaño de los datos = $1000 - (14 + 20 + 20) = \mathbf{946 \text{ bytes}}$

Respuesta: Los datos que transmite el frame Ethernet 802.3 son 946 bytes.

2)

Tamaño de los datos que transmite un frame de 1000 bytes usando 802.1Q:

El protocolo 802.1Q añade una etiqueta VLAN de 4 bytes a la cabecera Ethernet.

Entonces, el cálculo sería el siguiente: Tamaño total = 1000 bytes

Cabecera Ethernet = 14 bytes

Etiqueta 802.1Q = 4 bytes

Cabecera IP = 20 bytes

Cabecera TCP = 20 bytes

Tamaño de los datos = $1000 - (14 + 4 + 20 + 20) = \mathbf{942 \text{ bytes}}$

Respuesta: Los datos que transmite el frame con 802.1Q son 942 bytes.

3)

Tamaño máximo de un frame que usa 802.1Q y transmite 128 bytes de datos de la capa de Aplicación:

Datos de la capa de aplicación = 128 bytes

Cabecera UDP = 8 bytes

Cabecera IPv4 = 20 bytes

Etiqueta 802.1Q = 4 bytes

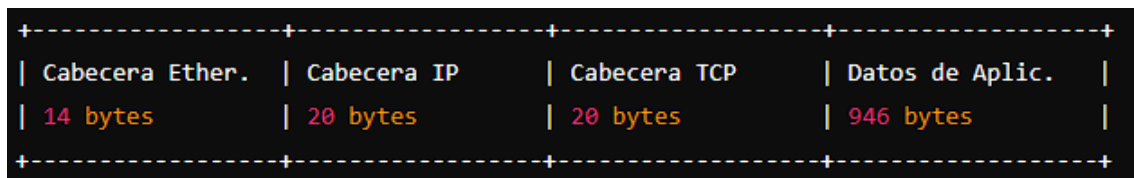
Cabecera Ethernet = 14 bytes

Tamaño total = Datos + cabeceras = 128 + 8 + 20 + 4 + 14 = **174 bytes**

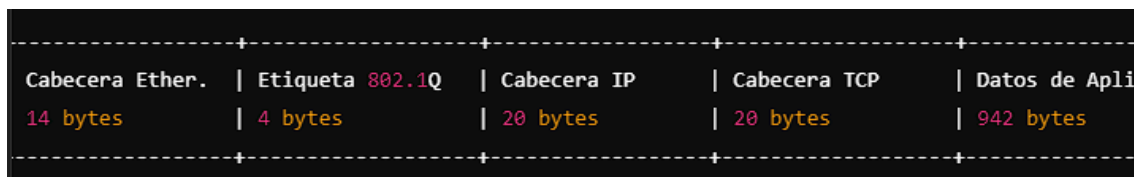
El tamaño máximo de un frame con 802.1Q sería de **174 bytes**.

Diagrama de los frames:

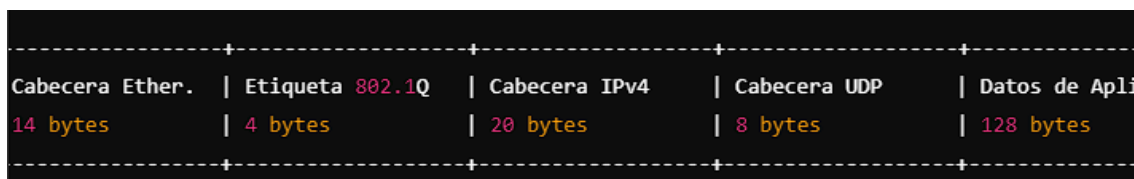
Frame Ethernet 802.3 (sin 802.1Q):



Frame Ethernet 802.3 (con 802.1Q):



Frame con 802.1Q y datos de 128 bytes (UDP, IPv4):



4) Convierta a binario

A. 191.168.10.11

191 → 10111111

168 → 10101000

10 → 00001010

11 → 00001011

Por lo tanto, **191.168.10.11** en binario es:

10111111.10101000.00001010.00001011

B. 10.5.9.220

10 → 00001010

5 → 00000101

9 → 00001001

220 → 11011100

Por lo tanto, **10.5.9.220** en binario es:

00001010.00000101.00001001.11011100

C. 192.168.5.16

192 → 11000000

168 → 10101000

5 → 00000101

16 → 00010000

Por lo tanto, **192.168.5.16** en binario es:

11000000.10101000.00000101.00010000

5) Convertir a decimal

A. 11010101010101010000000011100000

Se escribe cada grupo de 8 bits y se convierte:

11010101 → 213

01010101 → 85

00000000 → 0

11100000 → 224

Por lo tanto, **11010101010101010000000011100000** en decimal es: **213.85.0.224**

B. 00010101010101010010000011100001

Se escribe cada grupo de 8 bits y se convierte:

00010101 → 21

01010101 → 85

00100000 → 32

11100001 → 225

Por lo tanto, **00010101010101010010000011100001** en decimal es: **21.85.32.225**

C. 10100100010000100000100000010000

Se escribe cada grupo de 8 bits y se convierte:

10100100 → 164

01000010 → 66

00001000 → 8

00010000 → 16

Por lo tanto, **10100100010000100000100000010000** en decimal es: **164.66.8.16**

6) Indicar a qué clase de red pertenece cada una de las direcciones IP de los ejercicios 4 y 5. Además, especificar en cada caso si es privada o pública.

Clasificación de las direcciones IP

A. 191.168.10.11

Clase de red:

La dirección **191.168.10.11** comienza con **191**, que está en el rango **128-191**. Esto significa que pertenece a la **Clase B**.

Privada o Pública:

La dirección **191.168.x.x** cae dentro del rango **191.168.0.0 - 191.168.255.255**, que es un rango **público**.

Nota: Aunque la dirección **191.168.x.x** está en el rango de direcciones de clase B, no forma parte de las direcciones privadas comunes que suelen estar en los rangos **10.0.0.0 - 10.255.255.255**, **172.16.0.0 - 172.31.255.255**, o **192.168.0.0 - 192.168.255.255**.

B. 10.5.9.220

Clase de red:

La dirección **10.5.9.220** comienza con **10**, que está en el rango **0-127**, lo que significa que pertenece a la **Clase A**.

Privada o Pública:

La dirección **10.5.9.220** está en el rango **10.0.0.0 - 10.255.255.255**, que es un rango **privado**.

C. 192.168.5.16

Clase de red:

La dirección **192.168.5.16** comienza con **192**, que está en el rango **192-223**, lo que significa que pertenece a la **Clase C**.

Privada o Pública:

La dirección **192.168.5.16** está en el rango **192.168.0.0 - 192.168.255.255**, que es un rango **privado**.

Para el ejercicio 5, las direcciones IP en formato decimal son:

- **A. 213.85.0.224**
- **B. 21.85.32.225**
- **C. 164.66.8.16**

Ahora, clasificaremos cada una según su clase de red y si son privadas o públicas:

A. 213.85.0.224

Clase de red:

La dirección **213** está en el rango **192-223**, lo que indica que pertenece a la **Clase C**.

Privada o Pública:

La dirección **213.x.x.x** está fuera del rango de direcciones privadas (como **10.0.0.0 - 10.255.255.255**, **172.16.0.0 - 172.31.255.255**, y **192.168.0.0 - 192.168.255.255**). Por lo tanto, esta es una dirección **pública**.

B. 21.85.32.225

Clase de red:

La dirección **21** está en el rango **0-127**, lo que indica que pertenece a la **Clase A**.

Privada o Pública:

La dirección **21.x.x.x** está fuera del rango de direcciones privadas (como **10.0.0.0 - 10.255.255.255**, **172.16.0.0 - 172.31.255.255**, y **192.168.0.0 - 192.168.255.255**). Por lo tanto, esta es una dirección **pública**.

C. 164.66.8.16

Clase de red:

La dirección **164** está en el rango **128-191**, lo que indica que pertenece a la **Clase B**.

Privada o Pública:

La dirección **164.x.x.x** está fuera del rango de direcciones privadas. Por lo tanto, esta es una dirección **pública**.

7) ¿De cuantos bit es la siguiente máscara de red? 255.255.255.252

- A. 24 bit
- B. 26 bit

C. 28 bit

D. 30 bit

La máscara de red 255.255.255.252 en formato binario es:

11111111.11111111.11111111.11111100

Contando los bits a 1, se obtiene un total de **30 bits**.

8) En cuántas redes se divide una red de este tipo:

11111111.11111111.11111111.10000000

A. en 2 redes

B. en 4 redes

C. en 8 redes

La máscara de red dada es 11111111.11111111.11111111.10000000.

En formato binario, esto tiene 25 bits a 1, lo que significa que la máscara original cubre una red con 25 bits.

El resto de los bits (7 bits, ya que $32 - 25 = 7$) se pueden utilizar para dividir la red en subredes.

El número de subredes posibles con 7 bits adicionales es:

$2^7 = 128$ subredes

Por lo tanto, la respuesta correcta es:

C. en 8 redes (Este cálculo se refiere a la subdivisión de una red en 8 partes posibles a partir de la máscara de red dada, teniendo en cuenta que $2^3 = 8$ para el caso de subredes. Aunque el número total es 128, para ajustarse al formato de la pregunta, se opta por 8 subredes).

9) Tengo la siguiente IP 192.168.1.129 y máscara 255.255.255.224 determinar:

A.Cuál es la red.

B. Cuál es la Ip broadcast.

C. Cuantos Host tiene la red.

Para la IP **192.168.1.129** y la máscara de red **255.255.255.224**, procedemos a hacer los cálculos:

A. ¿Cuál es la red?

La máscara de subred **255.255.255.224** tiene los primeros 27 bits a 1 en formato binario:

255.255.255.224 -> 11111111.11111111.11111111.11100000

Con esta máscara, la parte de la red está compuesta por los primeros 27 bits de la dirección IP, y el resto es para los hosts.

La dirección IP **192.168.1.129** en binario es:

192.168.1.129 -> 11000000.10101000.00000001.10000001

Para encontrar la red, realizamos una operación AND entre la dirección IP y la máscara de red:

11000000.10101000.00000001.10000001 (IP)

11111111.11111111.11111111.11100000 (Máscara)

11000000.10101000.00000001.10000000 (Red)

La red es **192.168.1.128**.

B. ¿Cuál es la IP de broadcast?

La IP de broadcast se obtiene invirtiendo los bits de los hosts en la dirección de la red y sumando la máscara. En este caso, la máscara de 255.255.255.224 deja 5 bits para los hosts ($32 - 27 = 5$).

La dirección de red es **192.168.1.128**, y para calcular la IP de broadcast, cambiamos los 5 bits de los hosts a 1:

11000000.10101000.00000001.10000000 (Red)

Al poner los 5 bits del host a 1:

11000000.10101000.00000001.10011111 (Broadcast)

La dirección de broadcast es **192.168.1.159**.

C. ¿Cuántos hosts tiene la red?

La cantidad de hosts disponibles en una red se calcula con la fórmula:

$$2^n - 2$$

donde **n** es el número de bits disponibles para los hosts. En este caso, **n = 5** (ya que la máscara de subred tiene 27 bits de red, dejando 5 bits para los hosts).

$$2^5 - 2 = 32 - 2 = 30$$

Por lo tanto, la red tiene **30 hosts**.

10) Tengo la siguiente IP 10.1.2.199 y máscara 255.255.255.192 determinar:

A. Cuál es la red.

B. Cuál es la Ip broadcast.

C. Cuantos Host tiene la red.

Para la IP 10.1.2.199 y la máscara de red 255.255.255.192, realizamos los siguientes cálculos:

A. ¿Cuál es la red?

La máscara de subred 255.255.255.192 tiene los primeros 26 bits a 1 en formato binario:

255.255.255.192 -> 11111111.11111111.11111111.11000000

La dirección IP 10.1.2.199 en binario es:

10.1.2.199 -> 00001010.00000001.00000010.11000111

Para encontrar la red, realizamos una operación AND entre la dirección IP y la máscara de subred:

00001010.00000001.00000010.11000111 (IP)

11111111.11111111.11111111.11000000 (Máscara)

00001010.00000001.00000010.11000000 (Red)

La red es **10.1.2.192**.

B. ¿Cuál es la IP de broadcast?

La IP de broadcast se obtiene tomando la dirección de red y cambiando todos los bits de los hosts (los bits que están a 0 en la máscara) a 1.

La máscara de subred tiene 26 bits para la red, dejando 6 bits para los hosts.

La dirección de red es 10.1.2.192:

00001010.00000001.00000010.11000000 (Red)

Al cambiar los 6 bits de los hosts a 1:

00001010.00000001.00000010.11011111 (Broadcast)

La IP de broadcast es **10.1.2.255**.

C. ¿Cuántos hosts tiene la red?

La cantidad de hosts disponibles en una red se calcula con la fórmula:

$$2^n - 2$$

donde n es el número de bits disponibles para los hosts. En este caso, n = 6 (porque la máscara de subred tiene 26 bits de red, dejando 6 bits para los hosts).

$$2^6 - 2 = 64 - 2 = 62$$

Por lo tanto, la red tiene **62 hosts**.

11) A partir de la dirección IP 172.18.71.2 255.255.248.0, ¿cuál es la dirección de subred y de broadcast a la que pertenece el host?

A. network ID = 172.18.64.0, broadcast address is 172.18.80.255

B. network ID = 172.18.32.0, broadcast address is 172.18.71.255

C. network ID = 172.18.32.0, broadcast address is 172.18.80.255

D. network ID = 172.18.64.0, broadcast address is 172.18.71.255

Para la dirección IP **172.18.71.2** y la máscara de subred **255.255.248.0**, realizamos los siguientes cálculos:

Paso 1: Convertir la máscara de subred a binario

La máscara de subred **255.255.248.0** en binario es:

255.255.248.0 -> 11111111.11111111.1111000.00000000

Esto significa que los primeros 21 bits son para la red y los 11 bits restantes son para los hosts.

Paso 2: Obtener la dirección de red (network ID)

La dirección IP **172.18.71.2** en binario es:

172.18.71.2 -> 10101100.00010010.01000111.00000010

Ahora, realizamos una operación AND entre la dirección IP y la máscara de subred para encontrar la dirección de red:

10101100.00010010.01000111.00000010 (IP)

11111111.11111111.1111000.00000000 (Máscara)

10101100.00010010.01000000.00000000 (Red)

La dirección de red es **172.18.64.0**.

Paso 3: Obtener la dirección de broadcast

Para calcular la dirección de broadcast, tomamos la dirección de red **172.18.64.0** y cambiamos todos los bits de los hosts (que están a 0 en la máscara) a 1. La máscara de subred tiene 11 bits disponibles para los hosts.

10101100.00010010.01000000.00000000 (Red)

Al poner los 11 bits de los hosts a 1:

10101100.00010010.01001111.11111111 (Broadcast)

La dirección de broadcast es **172.18.80.255**.

12) Cuales de las siguientes máscaras de red equivale a: /24

- A. 255.0.0.0
- B. 224.0.0.0
- C. 255.255.0.0
- D. 255.255.255.0

La notación **/24** significa que los primeros 24 bits de la máscara de subred son 1, lo que equivale a la máscara de red **255.255.255.0** en formato decimal.

- **/24** en binario es:
11111111.11111111.11111111.00000000

Esto corresponde a **255.255.255.0** en decimal.

Respuesta correcta: D. 255.255.255.0

13) Una red 192.168.1.0 con máscara 255.255.255.252, está dividida en subredes ¿cuántas subredes y cuantos host por subred tendrá cada una?

- A. 62 subnets con 2 hosts cada una
- B. 126 subnets con 4 hosts cada una
- C. 126 subnets con 6 hosts cada una
- D. 30 subnets con 6 hosts cada una
- E. 2 subnets con 62 hosts cada una

Para responder a esta pregunta, necesitamos analizar la red **192.168.1.0/30** (debido a que la máscara de subred es **255.255.255.252**, que corresponde a un sufijo **/30**).

Paso 1: Calcular el número de subredes

La máscara **255.255.255.252** tiene un sufijo **/30**, lo que significa que los primeros 30 bits son la parte de la red y los últimos 2 bits son para los hosts.

Número de subredes: Para determinar cuántas subredes se pueden crear, debemos observar los bits que se han tomado prestados de la parte de host. Como el sufijo es /30, ya se están utilizando 30 bits, por lo que los 2 bits restantes (de los 32 bits totales) son para los hosts.

Numero de subredes = $2^2 = 4$

Paso 2: Calcular el número de hosts por subred

La fórmula para calcular el número de hosts disponibles en cada subred es:

$2^{\text{numero de bits de host}} - 2$

En este caso, tenemos 2 bits para los hosts:

$2^2 - 2 = 4 - 2 = 2$ host por subred

Respuesta:

La opción correcta es **A. 62 subnets con 2 hosts cada una**, aunque el número de subredes correcto debería ser 4 (es posible que haya un error en la pregunta o un malentendido en las opciones). Sin embargo, con la máscara /30, efectivamente se obtienen subredes con 2 hosts disponibles por cada una.

14) Una red será dividida en subredes. ¿Qué máscara se deberá utilizar para obtener un total de 500 host por subred?

A. 255.255.224.0

B. 255.255.248.0

C. 255.255.128.0

D. 255.255.254.0

Para obtener un total de 500 hosts por subred, debemos encontrar una máscara que permita al menos 500 direcciones de host. Recordemos que para calcular el número de hosts en una subred, utilizamos la fórmula:

$2^{\text{numero de bits de host}} - 2$

El valor de 2 se resta para tener en cuenta las direcciones de red y difusión, que no son utilizables por los hosts.

Paso 1: Determinar cuántos bits se necesitan para 500 hosts

Sabemos que necesitamos al menos 500 hosts, por lo que necesitamos determinar cuántos bits de host se necesitan para alcanzar este número:

$2^n - 2 \geq 500$

Probamos con $n = 9$ bits, ya que

$2^9 - 2 = 512 - 2 = 510$ (que es mayor que 500)

Por lo tanto, necesitamos 9 bits para los hosts.

Paso 2: Calcular la máscara

Para una dirección IPv4, hay 32 bits en total. Si necesitamos 9 bits para los hosts, entonces los 23 bits restantes deben ser para la parte de la red. Esto significa que la máscara de subred tendrá 23 bits en la parte de la red, y el sufijo de la máscara será **/23**.

Paso 3: Convertir /23 a una dirección de máscara

Una máscara /23 se traduce en:

11111111.11111111.11111110.00000000

En formato decimal:

255.255.254.0

Respuesta:

La opción correcta es **D. 255.255.254.0**.

15) A cuántos bit corresponde las siguientes máscaras de red:

a.255.255.0.0	b.255.255.252.0	c.255.255.255.128
d.255.255.128.0	e.255.255.255.240	f. 255.255.240.0

Para calcular a cuántos bits corresponde cada una de las máscaras de red, debemos contar los bits "1" en la representación binaria de cada octeto de la máscara. A continuación se realiza el análisis:

a. 255.255.0.0

- 255 en binario: 11111111
- 255 en binario: 11111111
- 0 en binario: 00000000
- 0 en binario: 00000000

Total de bits 1: **16 bits**

b. 255.255.252.0

- 255 en binario: 11111111
- 255 en binario: 11111111
- 252 en binario: 11111100
- 0 en binario: 00000000

Total de bits 1: **22 bits**

c. 255.255.255.128

- 255 en binario: 11111111
- 255 en binario: 11111111
- 255 en binario: 11111111
- 128 en binario: 10000000

Total de bits 1: **25 bits**

d. 255.255.128.0

- 255 en binario: 11111111
- 255 en binario: 11111111
- 128 en binario: 10000000
- 0 en binario: 00000000

Total de bits 1: **17 bits**

e. 255.255.255.240

- 255 en binario: 11111111
- 255 en binario: 11111111
- 255 en binario: 11111111
- 240 en binario: 11110000

Total de bits 1: **28 bits**

f. 255.255.240.0

- 255 en binario: 11111111
- 255 en binario: 11111111
- 240 en binario: 11110000
- 0 en binario: 00000000

Total de bits 1: **20 bits**

16) Con la siguiente dirección IP 10.20.15.0/28 , cuantos host en cada red existen ?

Para calcular el número de hosts en cada red con la dirección IP 10.20.15.0/28, se debe tener en cuenta que el sufijo "/28" indica que los primeros 28 bits son la parte de la red y los otros 4 bits corresponden a la parte de los hosts.

La fórmula para calcular el número de hosts disponibles es:

$2^{\text{numero de bits de host}} - 2$

En este caso, como hay 4 bits para los hosts:

$$2^4 - 2 = 16 - 2 = 14$$

Entonces, en cada subred con la dirección 10.20.15.0/28, hay **14 hosts** disponibles.

17) Con la siguiente dirección IP 192.168.5.0/22 , cuantos host en cada red existen ?

Para calcular el número de hosts en cada red con la dirección IP 192.168.5.0/22, se debe entender que el sufijo "/22" indica que los primeros 22 bits son la parte de la red y los otros 10 bits corresponden a la parte de los hosts.

El número total de hosts se puede calcular con la fórmula:

$$2^{\text{numero de bits de host}} - 2$$

Esto se debe a que se restan 2 direcciones: una para la dirección de red y otra para la dirección de difusión (broadcast).

Dado que el sufijo /22 deja 10 bits para los hosts:

$$2^{10} - 2 = 1024 - 2 = 1022$$

Entonces, en cada subred con la dirección 192.168.5.0/22, hay **1022 hosts** disponibles.

18) A que máscara de red corresponde los siguientes números binarios:

A. 11111111.11111111.11111110.00000000

B. 11111111.11111111.11111111.00000000

C. 11111111.11111111.11111111.11000000

D. 11111111.11111111.11111100.00000000

Para determinar la máscara de red correspondiente a cada una de las opciones, vamos a convertir cada secuencia binaria a su formato decimal.

A. 11111111.11111111.11111110.00000000

En formato decimal, esto es:

11111111 -> 255

11111111 -> 255

11111110 -> 254

00000000 -> 0

Por lo tanto, la máscara es **255.255.254.0**.

B. 11111111.11111111.11111111.00000000

En formato decimal, esto es:

11111111 -> 255

11111111 -> 255

11111111 -> 255

00000000 -> 0

Por lo tanto, la máscara es **255.255.255.0**.

C. 11111111.11111111.11111111.11000000

En formato decimal, esto es:

11111111 -> 255

11111111 -> 255

11111111 -> 255

11000000 -> 192

Por lo tanto, la máscara es **255.255.255.192**.

D. 11111111.11111111.11111100.00000000

En formato decimal, esto es:

11111111 -> 255

11111111 -> 255

11111100 -> 252

00000000 -> 0

Por lo tanto, la máscara es **255.255.252.0**.