

Nombre:

Apellidos:

**Notas:**

- Duración del examen: 120 min.
- Este examen representa el 60% de la nota final. Como se indica en la guía didáctica de la lección, "Para aprobar la lección, es necesario aprobar el examen escrito".

**1. (1 ptu)** Se van a migrar 100 dispositivos de la antigua red IPX/SPX de una empresa a una red TCP/IP para actualizar la red y proporcionarle una conexión a Internet. El ISP ha asignado la dirección IP 192.168.16.0/24 para crear la red. La nueva configuración de red requiere 10 subredes, cada una con 10 dispositivos. ¿Qué máscara de subred se debe utilizar?

a. 255.255.255.224

b. 255.255.255.192

c. 255.255.255.240

d. 255.255.255.248

mi. No es posible

¿Es posible aumentar el número de subredes? En caso afirmativo, indique cómo se puede hacer: el número de redes y su tamaño.

Sí, es posible. La máscara que usamos, 240 - 11110000, permite 16 redes de 16 direcciones (14 dispositivos). Para la configuración solicitada se utilizó el rango de IP 192.168.16.0 - 192.168.16.159. Así, sería posible agregar otras 6 subredes de 16 direcciones usando la máscara 255.255.255.240: .160, .176, .192, .208, .224, .240. También son posibles otras configuraciones:

- Se pueden organizar 12 subredes de 8 direcciones IP en el rango 192.168.16.160 - 192.168.16.255 usando mascarilla 255.255.255.248.
- Con la máscara 255.255.255.224 se pueden organizar 3 subredes de 32 direcciones: 192.168.16.160/27, 192.168.16.192/27 y 192.168.16.224/27
- También es posible definir 192.168.16.160/27 y 192.168.16.192/26
- ...

**2. (2 ptu)** Como administrador de red de una empresa que fabrica teléfonos móviles, debe organizar la distribución de subredes y la asignación de direcciones IP para diferentes departamentos. La planta de producción de la empresa, el almacén y en general el tráfico de los diferentes departamentos debe mantenerse separado. La empresa tiene dos edificios. En el primer edificio se encuentra la planta de producción, donde hay 220 equipos conectados a la red y el almacén (60 equipos). En el segundo edificio se encuentran las áreas de administración (29 equipos), comercial (62 equipos), informática (42 equipos) y gestión (16 equipos).

Para asignar direcciones IP a todos los dispositivos, utilizará la dirección de subred 10.5.126.0/23.

**Nota:** los enrutadores están incluidos en el conteo de equipos. La asignación de direcciones debe hacerse desde la subred más grande a la más pequeña (VLSM, máscara de subred de longitud variable).

**A.** Especifique información para cada subred.

Planta o el Departamento	subred	la máscara	Transmisión	rango de IP	equipo cantidad
producción	10.5.126.0/24	255.255.255.0	10.5.126.255	. 126.1 - .126.254	254
El almacén	10.5.127.0/26	255.255.255.192	10.5.127.63	. 127.1 - .127.62	62

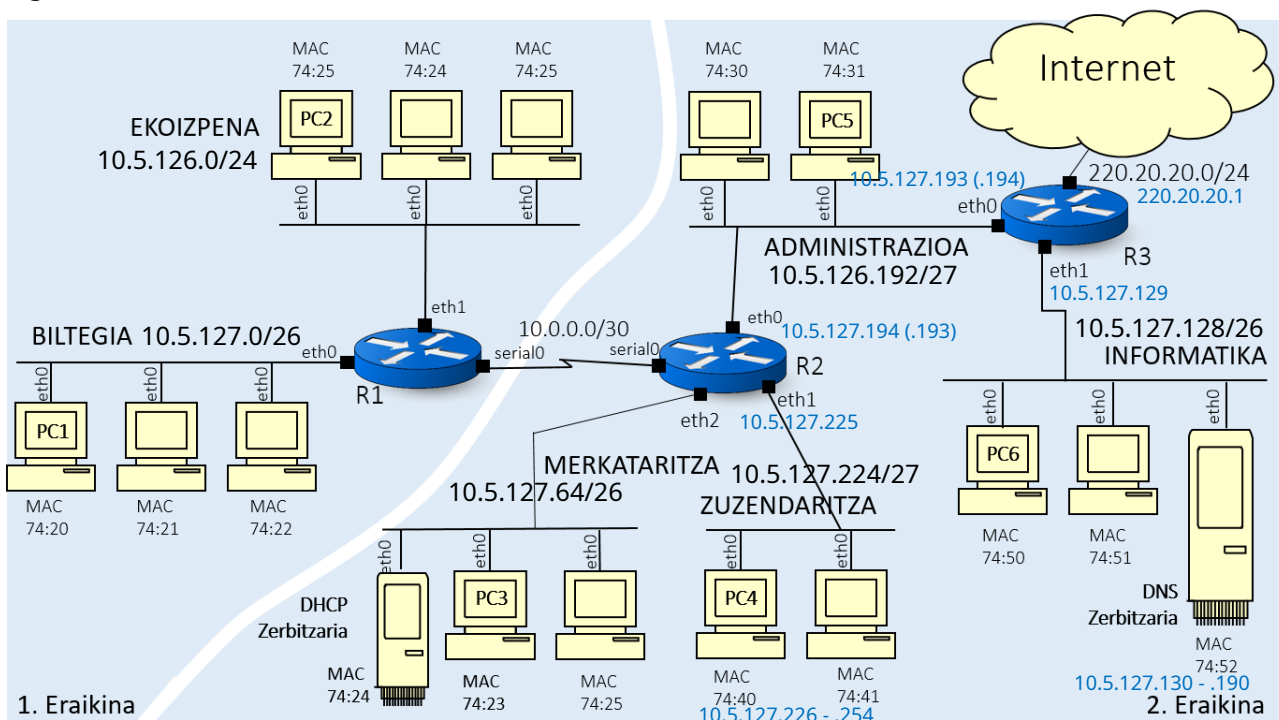
Comercio	10.5.127.64/26	255.255.255.192	10.5.127.127	. 127.65 – .127.126	62
Informática	10.5.127.128/26	255.255.255.192	10.5.127.191	. 127.129 – .127.190	62
Administración	10.5.127.192/27	255,255,255,224	10.5.127.223	. 127.193 – .127.222	30
Gestión	10.5.127.224/27	255,255,255,224	10.5.127.255	. 127.225 – .127.254	30

Las subredes están ordenadas de mayor a menor. Dado que el departamento de Producción y el de Almacén se encuentran en el mismo edificio, se les han asignado direcciones IP contiguas (las redes correspondientes a los departamentos de Almacén, Comercial e Informática tienen el mismo tamaño aunque tengan distinto número de equipos).

B. La dirección de la empresa prevé la creación de una nueva planta, donde habrá departamentos de producción y almacén, con 120 y 50 equipos, entre otros. Como somos administradores de red, nos han preguntado si tenemos suficientes direcciones. De lo contrario, indique lo que se necesita.

No podemos crear más subredes en el rango de IP que nos han asignado. La nueva producción y los almacenes requerirán un nuevo rango de IP, 24 bits. 10.5.125.0/24 podría ser una opción.

3. (1,5 puntos) Las subredes de la empresa del ejercicio anterior se conectan como se muestra en el siguiente diagrama.



**Notas:** A las interfaces de los enrutadores R1, R2 y R3 se les asignan las direcciones IP más bajas disponibles en cada red.

Direcciones MAC del equipo, "MACnombre del equipo, interfaz". Se nombrarán utilizando la nomenclatura. Por ejemplo, la MAC de PC2, **MACPc2**, **eth0** Será.

a. Desde la centralita PC4, mediante un navegador web <https://www.sandisk.es/home/almacenamiento-de-dispositivos-moviles> quieren acceder a la página. ¿Cuál es el nombre del servidor que recibirá la solicitud? ¿Cómo obtiene el navegador la dirección de este servidor?

Nombre del servidor: [www.sandisk.es](http://www.sandisk.es)

Navegadores del departamento de gestión PC4 [www.sandisk.es](http://www.sandisk.es) solicitará la dirección IP del equipo al Servidor DNS que tiene asignado. Podemos suponer que es el servidor del departamento de TI. Una vez recibida la dirección IP, dirigirá la solicitud a INTERNET.

b. En el apartado anterior se explica el recorrido de la petición que realiza el navegador en la red. Para hacer esto, indique las direcciones IP y MAC que el paquete que lleva la solicitud está transportando en diferentes saltos.

Para realizar una solicitud de DNS, se deben completar tres saltos: PC4 - R2, R2 - R3, R3 - Servidor DNS

PC4: eth0 a R2: IP eth1 fuente:

10.5.127.226-.254 IP destino:

10.5.127.130-.190

MAC fuente: MAC<sub>PC4, eth0</sub>

MAC destino: MAC<sub>R2, eth1</sub>

de R2: eth0 a R3: eth0

IP fuente: 10.5.127.226-.254 IP

destino: 10.5.127.130-.190

MAC fuente: MAC<sub>R2, eth0</sub>

MAC destino: MAC<sub>R3, eth0</sub>

IP de R3: eth2 a INTERNET: eth0

fuente: 10.5.127.226-.254 IP destino:

10.5.127.130-.190

MAC fuente: MAC<sub>R3, eth1</sub>

MAC destino: MAC<sub>Servidor DNS, eth0</sub>

Si se toma el salto como yendo a INTERNET (la afirmación puede ser ambigua), el tercer salto se definiría como tal (no se definiría la IP de destino, ni siquiera en los pasos anteriores)

IP de R3: eth2 al servidor DNS: eth0

fuente: 10.5.127.226-.254 IP destino:

\*,\*,\*,\*

MAC fuente: MAC<sub>R3, eth2</sub>

MAC destino: MAC<sub>INTERNET, eth0</sub>

4. (1.5 créditos) De la imagen en la tercera sección R2 definir la tabla de enrutamiento del enrutador:

	Neto	la máscara	el pasaje	La interfaz
Otras direcciones	0.0.0.0	0.0.0.0	10.5.127.193 (.194)	10.5.127.194 (.193) eth0
Administración	10.5.127.192/27	255.255.255.224	Directamente	10.5.127.194 (.193) eth0
Comercio	10.5.127.64/26	255.255.255.192	Directamente	10.5.127.65 eth2
Gestión	10.5.127.224/27	255.255.255.224	Directamente	10.5.127.225 eth1
El almacén	10.5.127.0/26	255.255.255.192	10.0.0.1 (.2)	10.0.0.2 (.1) serie0
Informática	10.5.127.128/26	255.255.255.192	10.5.127.193 (.194)	10.5.127.194 (.193) eth0
producción	10.5.126.0/24	255.255.255.0	10.0.0.01 (.2)	10.0.0.2 (.1) serie0
R1	10.0.0.0/30	255.255.255.252	Directamente	10.0.0.2 (.1) serie0

5. (1 ptu) Digamos que hay más equipos en el departamento comercial que IP. Como no todos los dispositivos están conectados al mismo tiempo, se ha decidido asignar IPs de forma dinámica. ¿Cuál es el protocolo/servicio utilizado para hacer esto? Explicar cómo funciona

Para asignar IPs de forma dinámica se utiliza el protocolo DHCP.

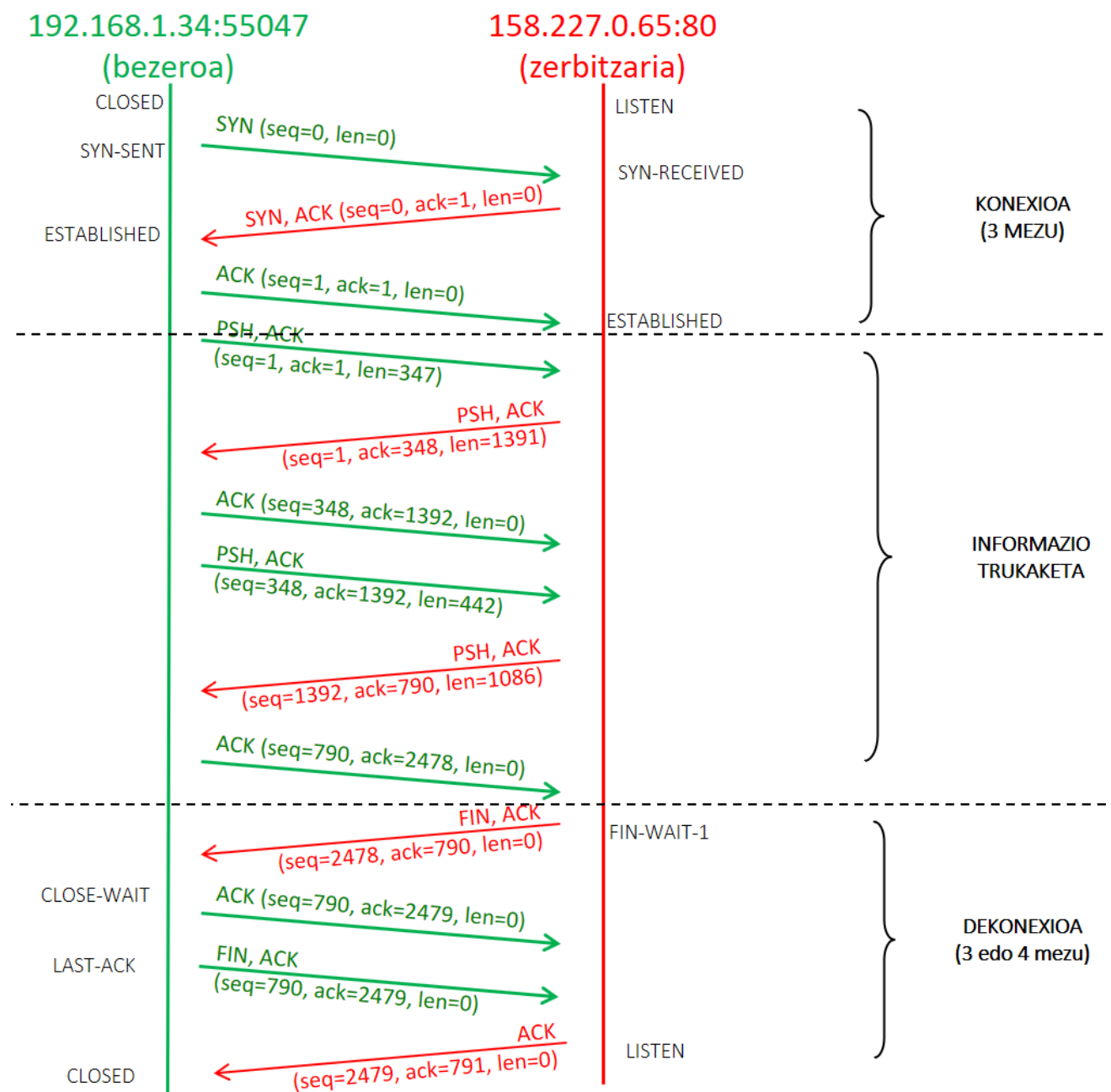
El servidor (en nuestro caso está en la subred comercial), proporcionará los siguientes campos al cliente:

- Dirección IP y máscara (en qué subred está)
- Dirección IP de la puerta de enlace
- La dirección IP del servidor DNS.

Los cuatro pasos utilizados para asignar una dirección en DHCP: **Saber – Oferta – Solicitar – ACK** (Descubrir – Oferta – Solicitar – Confirmar), tenía que estudiar WireShark en la práctica.

<https://eu.wikipedia.org/wiki/DHCP>

**6. (1 ptu)** Un cliente y un servidor intercambian el siguiente flujo TCP. Complete la secuencia de flujos de información y números ACK que se muestran en el diagrama. Explique los marcos principales del intercambio de información TCP en el diagrama con la ayuda de un diagrama.



7. (2 puntos) Desde un dispositivo con dirección IP 158.227.26.18, utilizando el analizador de protocolos WireShark, se obtuvo el siguiente protocolo Ethernet:

```

0000 c8 9c 1d 4c 69 00 ce b1 d7 3d 4b 7a 08 00 45 00 ... Li....=Kz..E.
0010 00 34 5c a3 40 00 80 06 00 00 9e e3 1a 12 d8 3a . 4\.@.....UE. :
0020 c9 a3 c6 29 00 50 ea 51 a7 a2 00 00 00 00 80 02 20 00 86 ... ) PQ.....
0030 2a 00 00 02 04 05 b4 01 03 03 08 01 01 .. * .....
0040 04 02 ..

```

a. Limite los encabezados de cada protocolo descrito en la trama.

```

ethernet .
IP .
TCP .

```

b. ¿Cuáles son las direcciones MAC de los dispositivos de envío y recepción? De: ec:b1:d7:3d:4b:7a A: c8:9c:1d:4c:69:00

En el encabezado de nivel de enlace, la dirección MAC del destino aparece antes de la dirección MAC del remitente. ¿Cuál podría ser la razón para definir el encabezado de esta manera?

Es una cuestión de agilidad de procesamiento. Primero lee la MAC del destino para determinar si la trama recibida es para ese dispositivo. Si no fuera por él, lo rechazaría.

c. El marco que se está analizando es IPv4. ¿Cómo sabe esto el examinador?

Esta información aparece en el campo Tipo de Ethernet: 08 00 (IPv4)

d. ¿Cuáles son las direcciones IP del remitente y el receptor del marco que se analiza? ¿De qué tipo son? ¿Qué más puedes decir sobre ellos?

Remitente:	158.227.26.18	9e e3 1a 12	Dirección pública tipo B
Destino:	216.58.201.163	d8 3a c9 a3	Dirección pública tipo C

m. ¿Las direcciones IP y MAC de destino que se muestran en la trama de Ethernet pertenecen al mismo dispositivo? Explique la respuesta.

No La dirección IP del remitente es 158.227.26.18 y la del destino es 216.58.201.163, por lo que no están en la misma subred. El MAC de destino que se muestra en el gráfico corresponde a la puerta de enlace, Gateway.

f. ¿Cuáles son los números de puerto del remitente y destino? ¿Qué puedes decir sobre estos números?

Remitente: 50729 c6 29

Puerto dinámico o privado (entre 49152 – 65535). Se utilizan para los clientes. Son asignados dinámicamente por las aplicaciones.

destino: 80 00 50

Un puerto conocido (puertos bien conocidos) es Se utilizan para protocolos de servidor comunes. En este caso, http pertenece a

g. ¿Cuál es el tamaño del campo de datos de la capa IP? y de la capa TCP? ¿Cómo obtiene el examinador de protocolo esta información?

La versión de IP y la longitud del encabezado aparecen en el primer byte 45. En este caso, Las opciones zona como no aparece es de 5 palabras (cada palabra son 4 bytes). El campo Longitud del paquete muestra el encabezado 00 34, longitud de los datos en bytes: 52. Por lo tanto, la longitud de los datos del datagrama IP es  $52 - 5 \times 4 = 32$  byteses koa (8 palabras). Estos datos corresponden al segmento TCP encapsulado.

Un segmento TCP tiene 32 bytes. La longitud de la cabecera aparece en el campo correspondiente, que es de 32 bytes. Esta longitud pertenece al segmento TCP, por lo que en el encabezado TCP **Las opciones** aparece el campo y no se transmite información:

**Datagrama IP: Longitud: 52 bytes,**

**Encabezado: 20 bytes,**

**Fecha: 32 bytes**

**Segmento TCP: Longitud: 32 bytes,**

**Encabezado: 32 bytes,**

**Fecha: 0 bytes**

H.de la cabecera TCP *bandera* examina el Después de analizarlos, ¿qué puedes decir sobre esta trama?

Indicadores: 0x002 (SYN)

000. .... = Reservado: No establecido . . .

0 .... = Nonce: No establecido

... 0... = Ventana de congestión reducida (CWR): No establecido

.... 0... = ECN-Echo: No establecido

..... 0. .... = Urgente: No establecido

..... 0 .... = Acuse de recibo: No establecido

..... 0... = Pulsar: No establecido

..... 0.. = Restablecer: No configurado

..... 1. = Sin: Conjunto

..... 0 = Aleta: No establecido

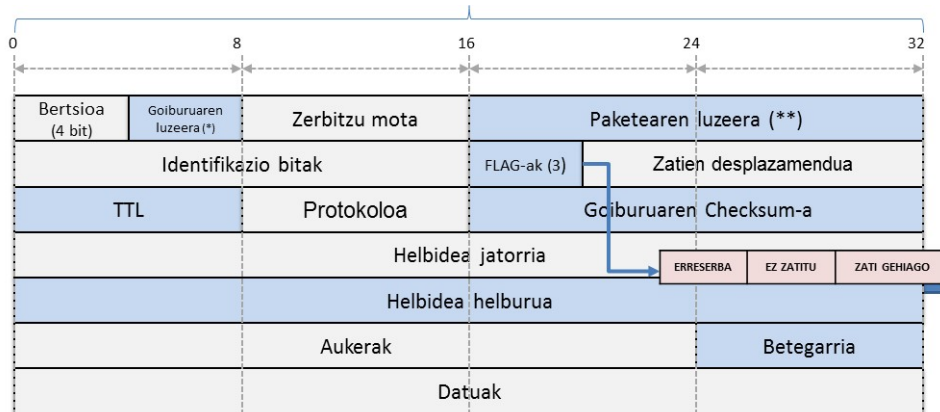
[Banderas TCP: .....S]

El único indicador que se establece es SYN, por lo que se puede decir que es la solicitud de inicio de una conexión. Esto es consistente con el análisis ya realizado. Sin embargo, el segmento TCP no contiene información. **Las opciones** utiliza el campo para reportar información sobre la conexión que se creará. Es por eso que la longitud del encabezado es de 32 bytes.

- Formato de trama Ethernet

Helbidea Helburua (6 byte)	Helbidea Jatorria (6 byte)	Mota (2 byte)	Datuak	CRC
-------------------------------	-------------------------------	------------------	--------	-----

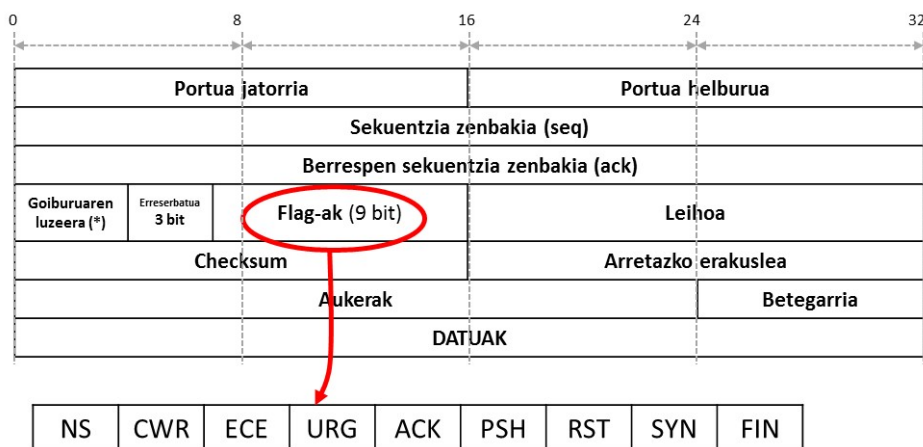
- Formato de encabezado IPv4



(\*) 32 bit-eko zenbat hitz

(\*\*) goiburua eta datuen luzeera byte-etan

- Formato de encabezado TCP



(\*) 32 bit-eko zenbat hitz

- Formato de encabezado UDP

