

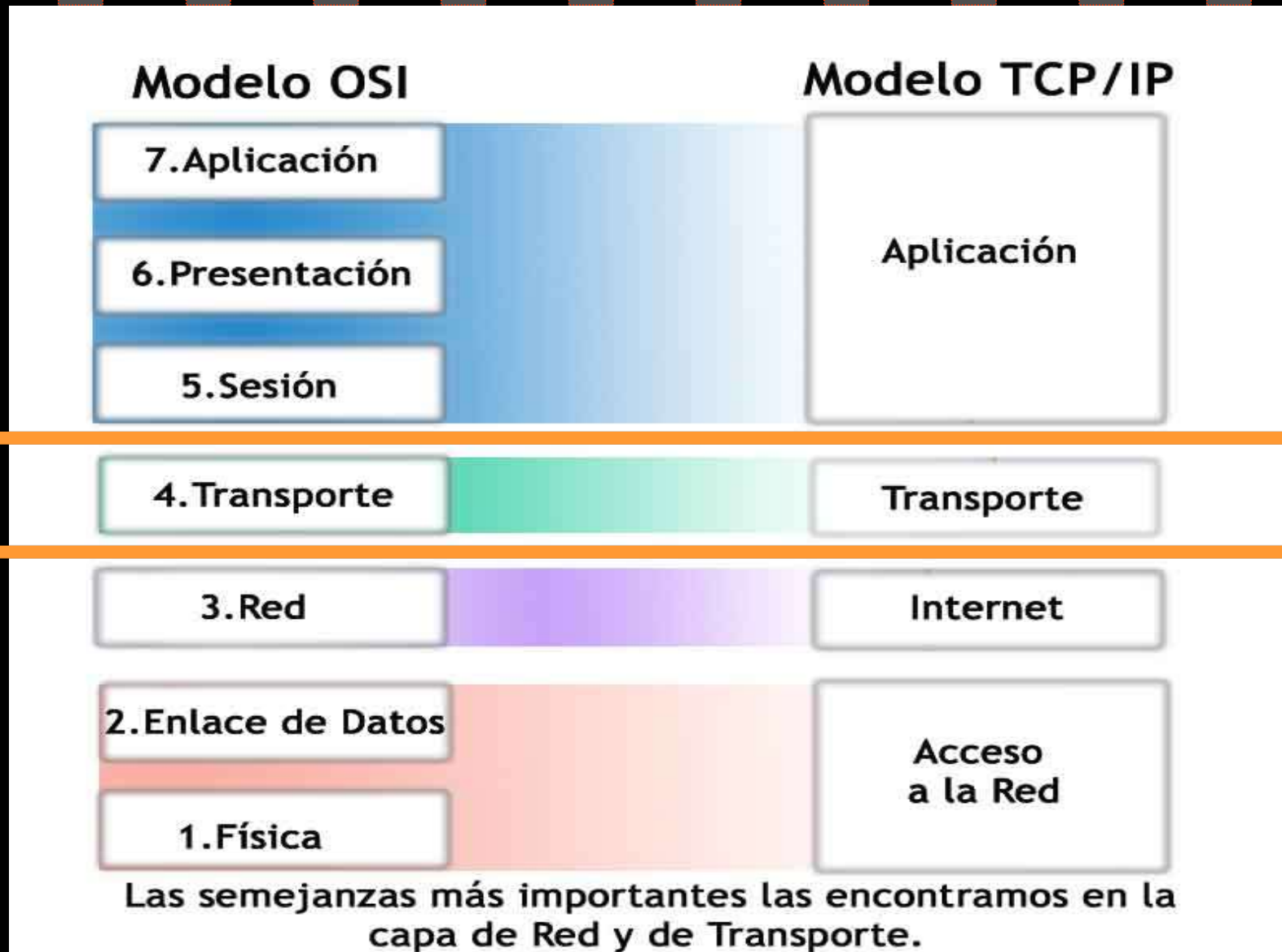
Teleinformática y Comunicaciones¹



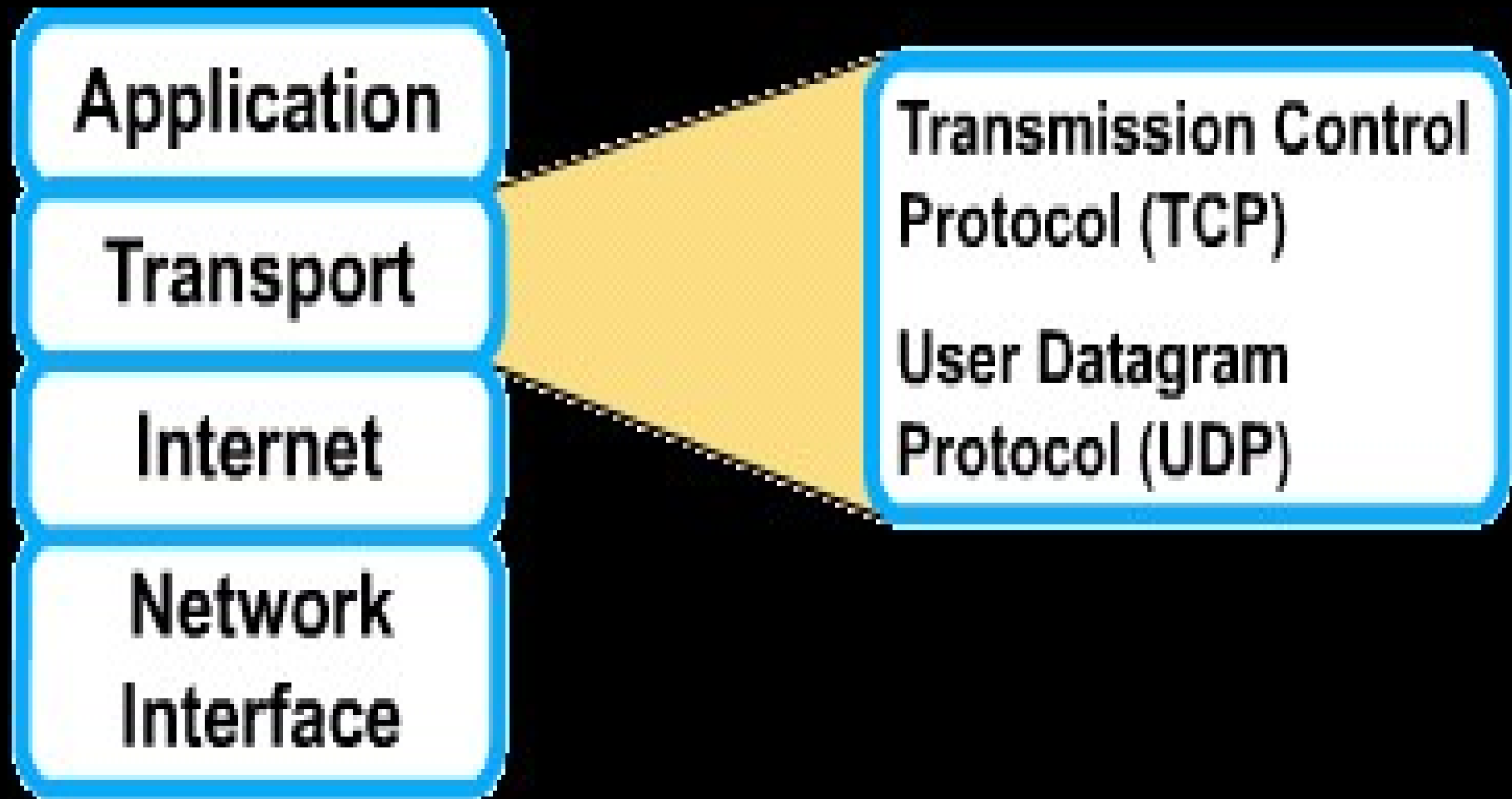
ppt #04

Donde se explicará el núcleo de la suite TCP-IP

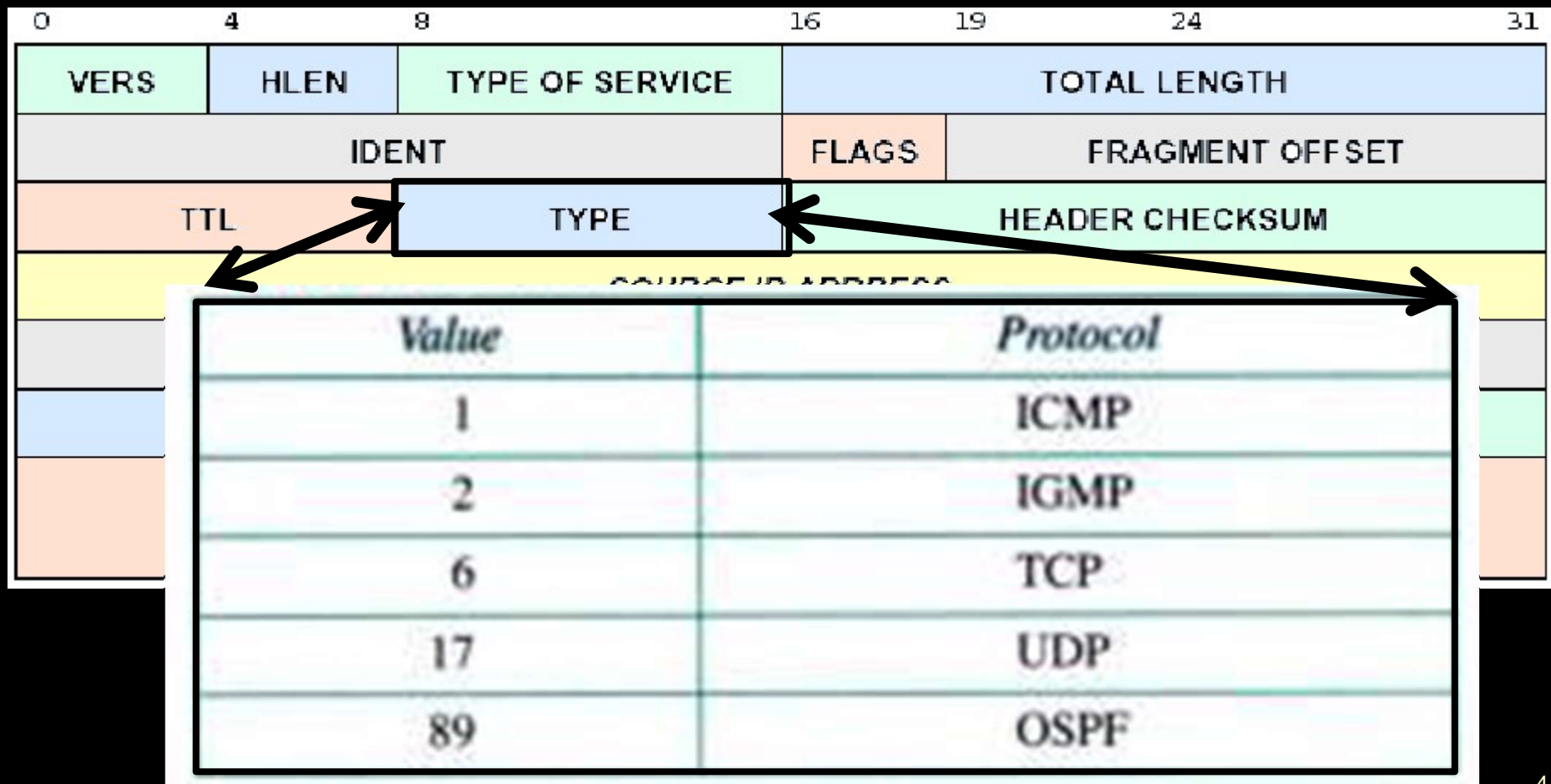
Tema de hoy : Capa Transporte



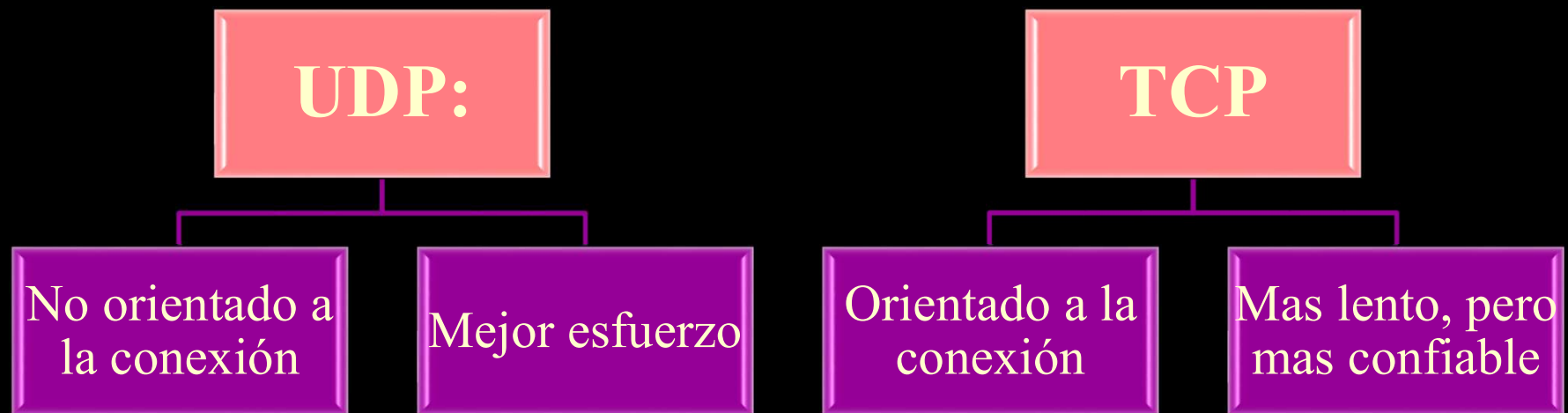
Modelo



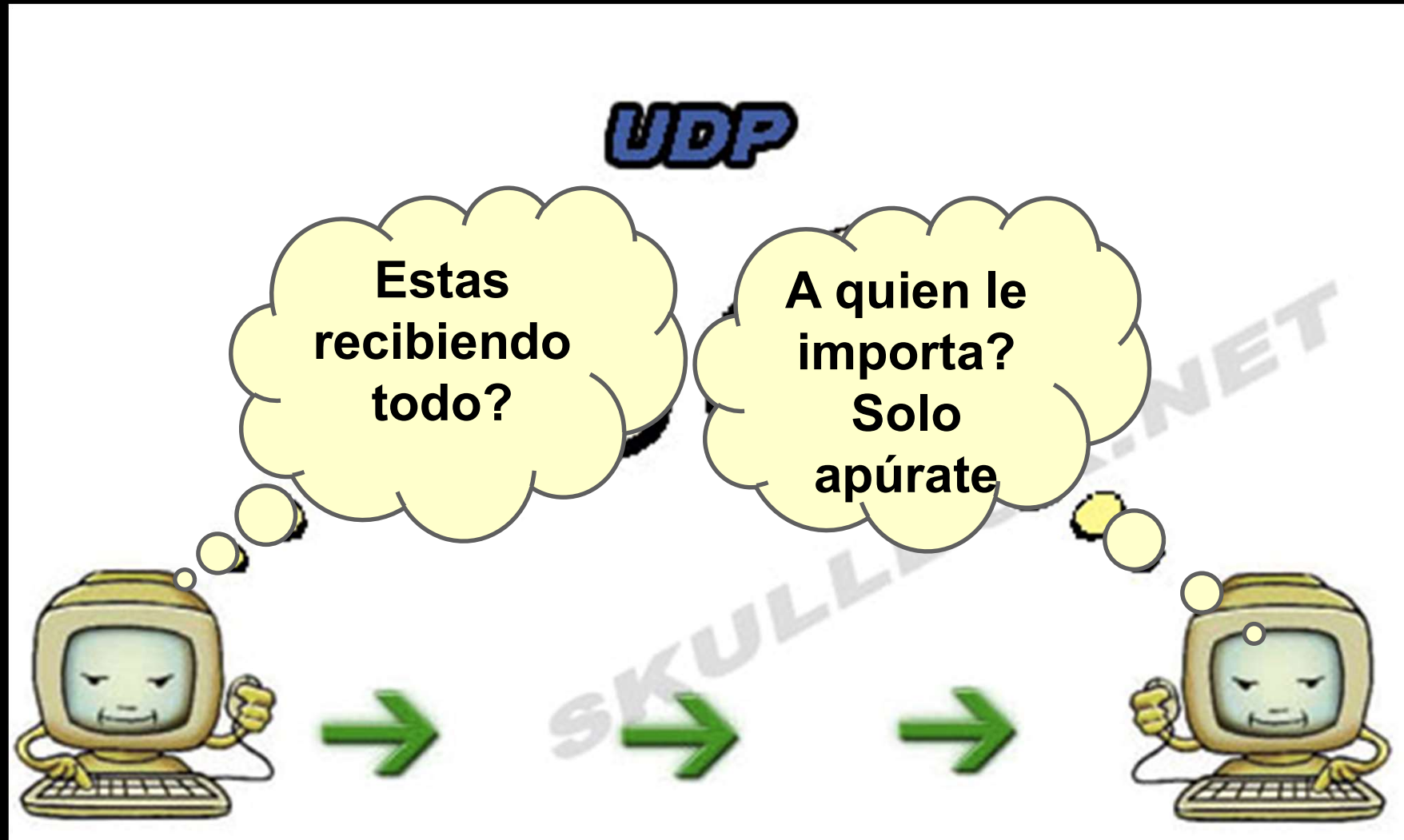
Recordemos : Formato IP



TCP vs UDP Generalidad

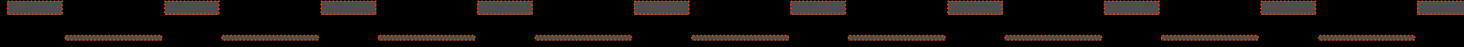


User Datagram Protocolos



User Datagram Protocol

RFC 768



Protocolo de capa
transporte

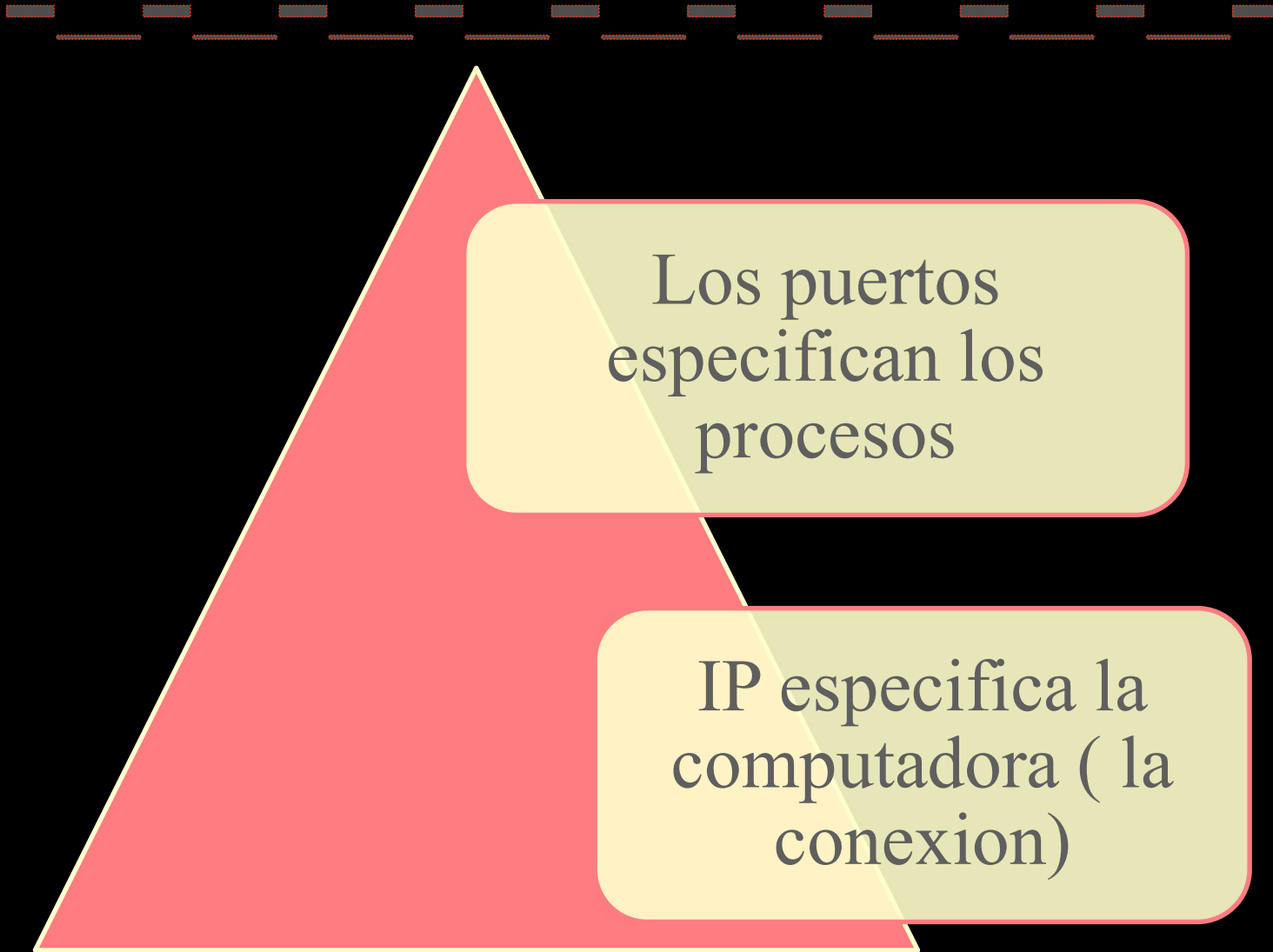
Servicio NO orientado
a la conexión

Trabaja al mejor
esfuerzo

La aplicación es
responsable de corregir
errores

En caso que por tener
error se descarte un
datagrama, no se
genera mensaje de
error

UDP



Responsabilidades

```
graph TD; IP[IP] --- IP_desc[es responsable de transferir los datos entre hosts ( delivery )]; UDP[UDP] --- UDP_desc[es responsable de diferenciar entre fuentes y destinos dentro del host];
```

IP

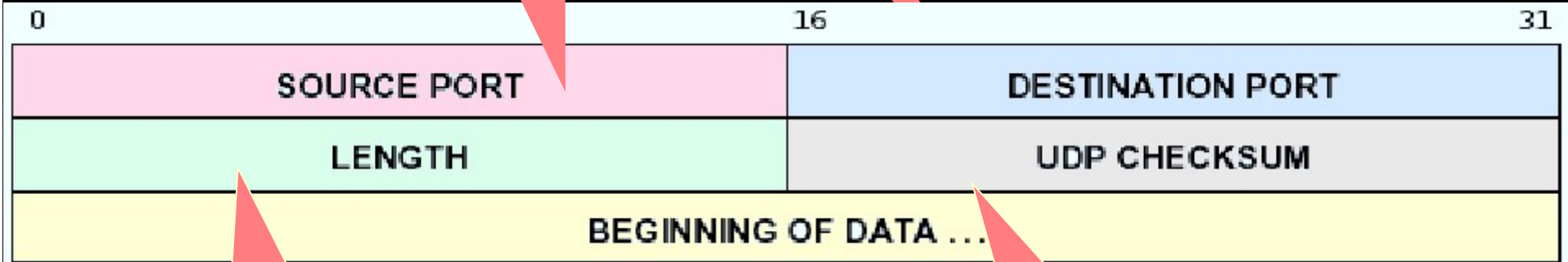
es responsable de transferir los datos entre hosts (delivery)

UDP

es responsable de diferenciar entre fuentes y destinos dentro del host

Formato

Nro de puerto utilizados por los procesos



Nro de octetos de header + data

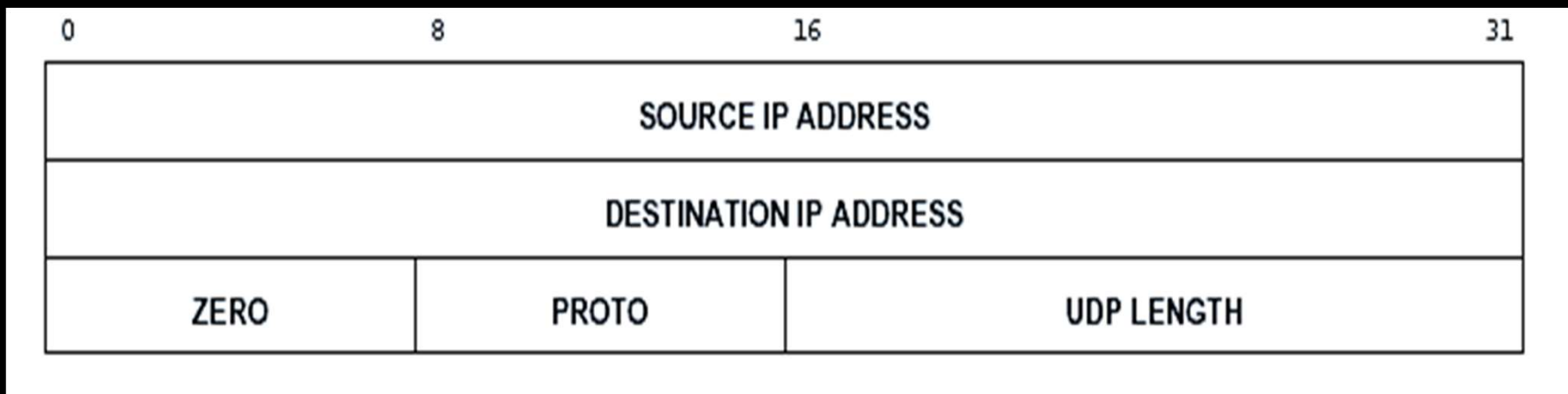
Opcional. verifica el pseudo encabezado

UDP Checksum

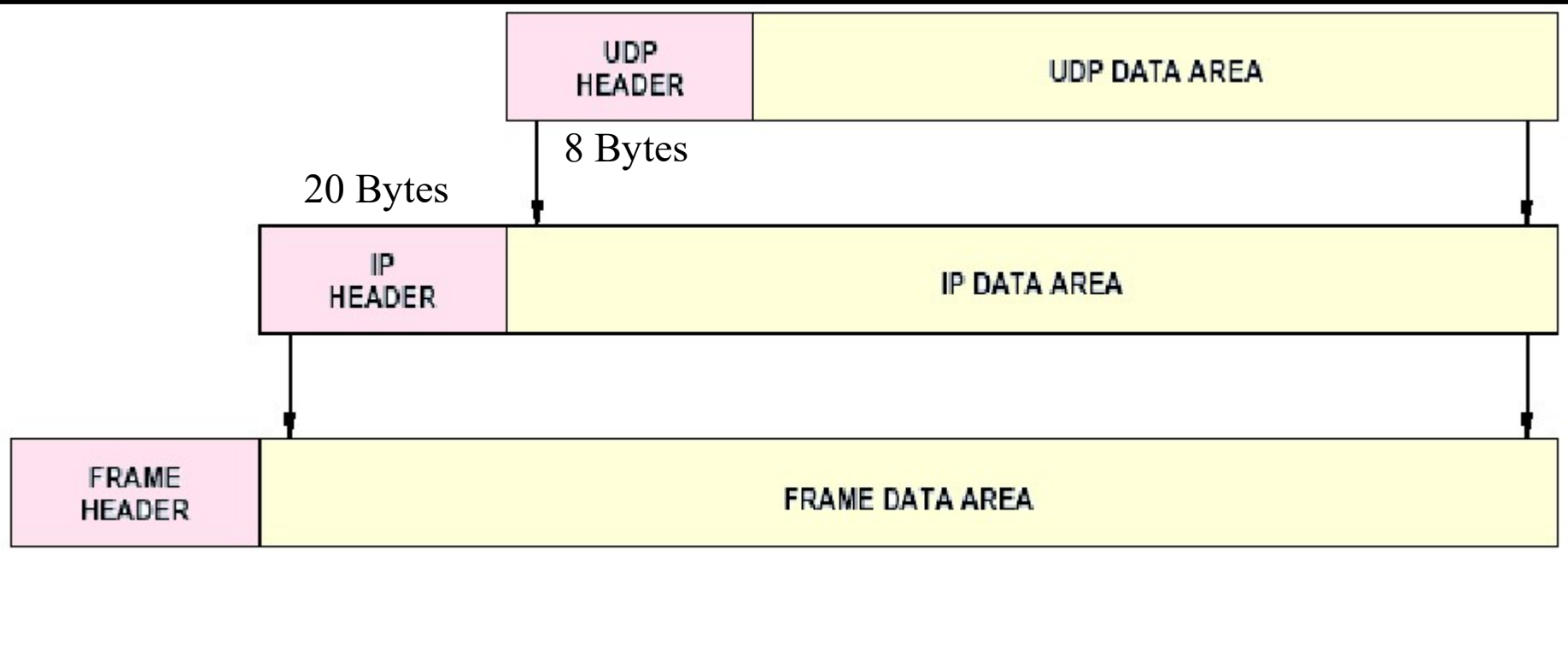
- Los diseñadores decidieron hacer opcional la suma de verificación, a fin de permitir que las implantaciones operen con poco trabajo computacional cuando operen con UDP.
- De todas formas se recomienda su uso.

Pseudo encabezado

- 12 Bytes
- Usado por UDP y TCP
- Permite un doble chequeo que el dato llego al destino correcto

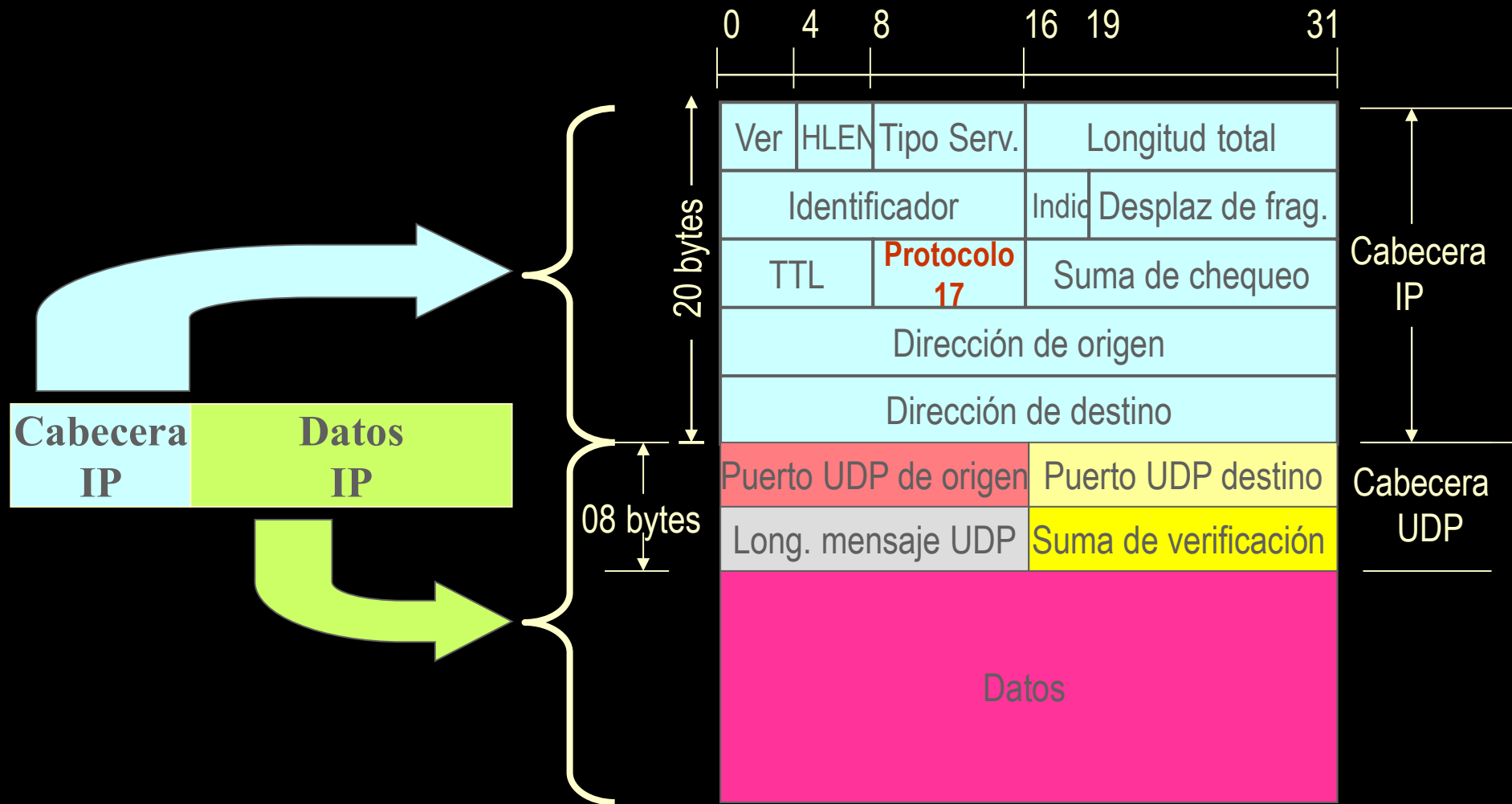


UDP Encapsulado

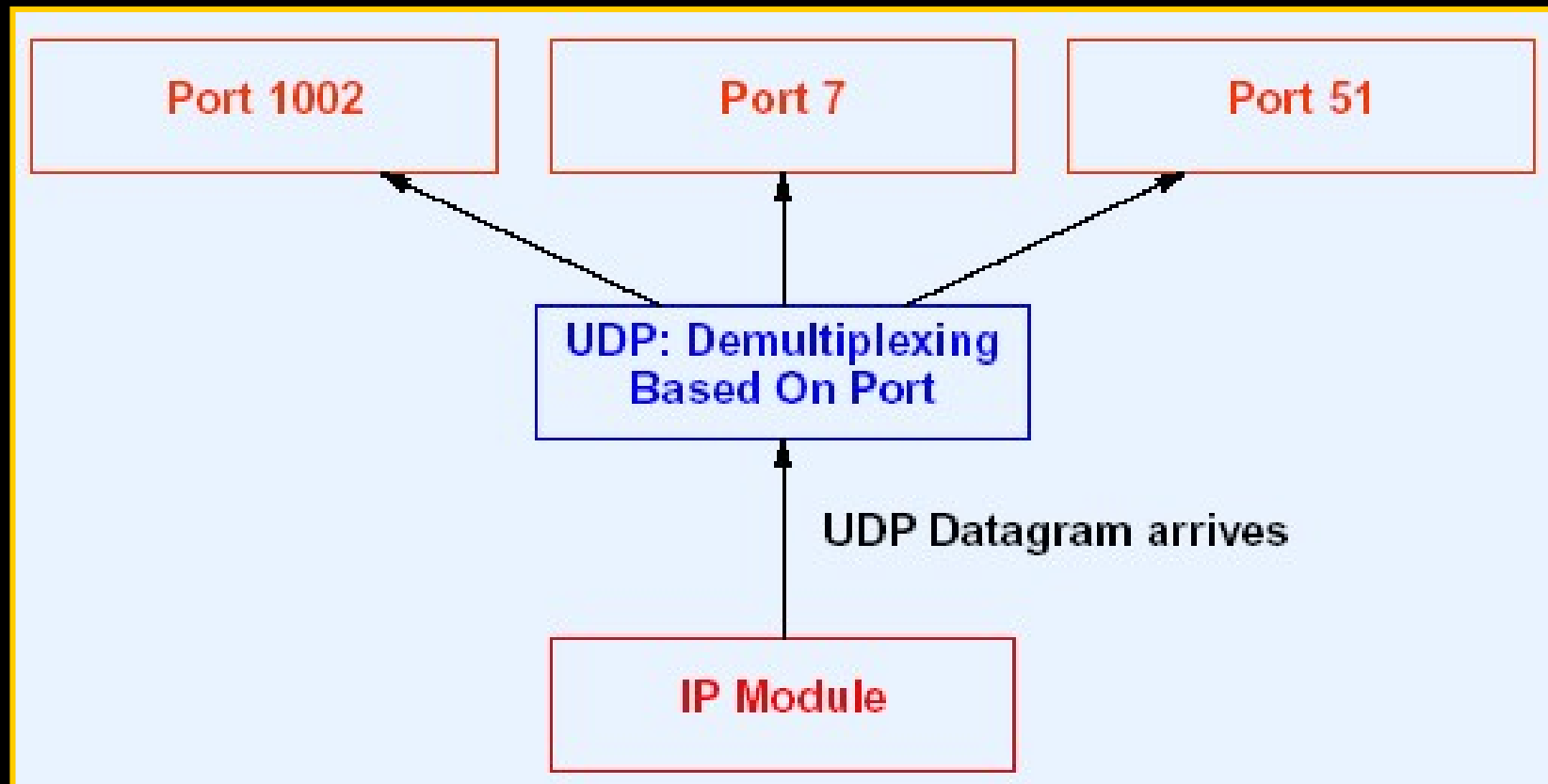


Protocolo de Internet-UDP

Encapsulando UDP en IP



Demultiplexado



Puertos mas comunes

👉 Listado de puertos bien conocidos (algunos).

21 – FTP	(TCP)
22 – SSH	(TCP)
23 – Telnet	(TCP)
25 – SMTP	(TCP)
53 – DNS	(TCP / UDP)
80 – HTTP	(TCP)
123 – NTP	(UDP)
161 – SNMP	(UDP)
443 – HTTPS	(TCP)
514 – SYSLOG	(UDP)

Números de puertos



Menores a 1024

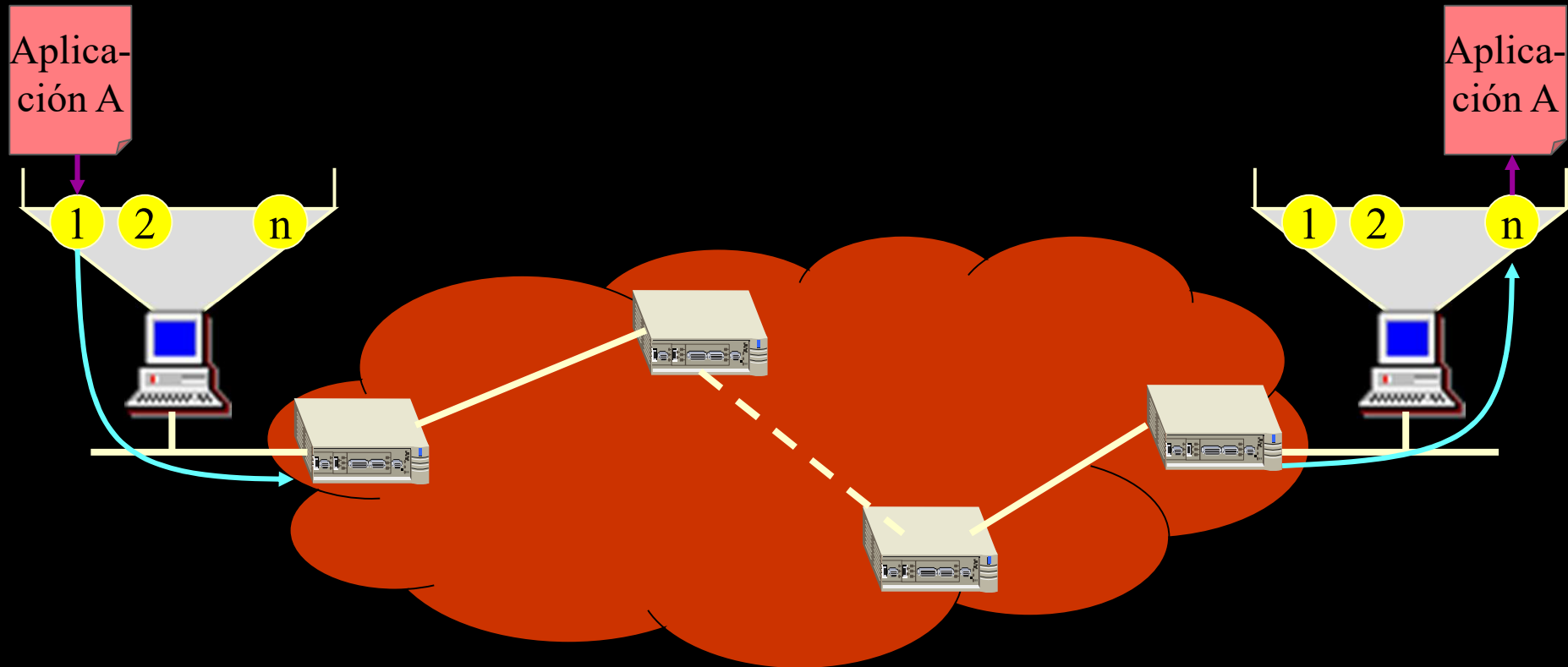
- Puerto “Bien Conocidos”
- Utilizados por los servidores

Mayores a 1024

- No reservados
- Utilizados por los clientes

Protocolo de Internet-UDP

Idea de puerto



Quien hace esto ?

★ Los protocolos *UDP* o *TCP*.

Protocolo de Internet-UDP

Característica UDP

- 👉 UDP no puede conocer una dirección IP al menos que interactúe con la capa IP.
- 👉 UDP está fuertemente integrado al protocolo IP.
 - ★ Se viola la idea de separar la funcionalidad entre capas.
- 👉 El *multiplexado y demultiplexado* entre el software UDP y los programas de aplicación (SNMP) ocurre a través del mecanismo de *puertos*
- 👉 Si un datagrama que recibe UDP no corresponde a uno de los puertos en uso, envía error ICMP: puerto no accesible y descarta el datagrama.

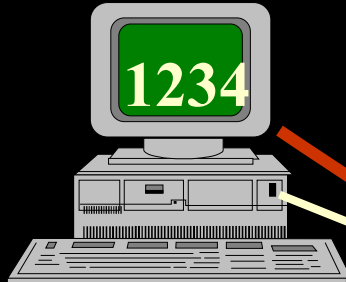
Protocolo de Internet-UDP

Concepto importante-Socket

👉 Que es un socket o conector?.

Dirección IP + puerto \Rightarrow Socket

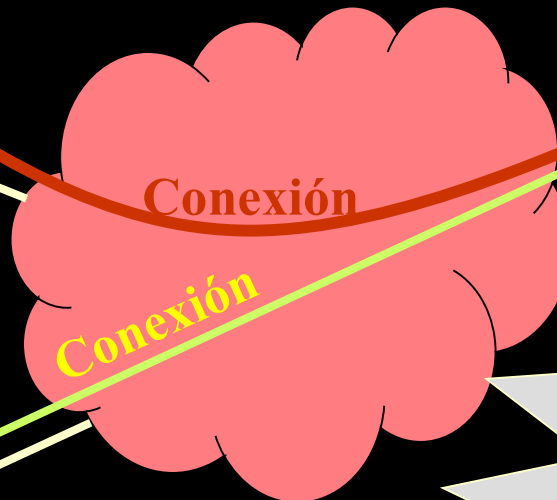
IP= 200.37.131.49



IP= 201.37.130.50



IP= 138.4.53.45



Socket define
los puntos extremos
de una conversación

Protocolo UDP

Maximo Tamaño UDP



- Max datagrama → 65535 Bytes
- Header IP min 20 Byte, Header UDP = 8 Bytes
 - *MAX DATA UDP = 65507 Bytes*

Las aplicaciones limitan a valores menores

Transmission Control Protocol



PROTOCOLO TCP

Niveles Superiores

TCP

Protocolo Internet (IP)

Red de comunicación

- Usa IP para transmitir datos a otra computadora.
- Ofrece un servicio de transferencia de datos eficiente y confiable a los programas de aplicación.
- Debe compensar pérdidas y retardos sin sobrecargar redes ni enrutadores.

Características de TCP

Orientado a la conexión

Full Duplex

Fiable

Flujo de Bytes controlado

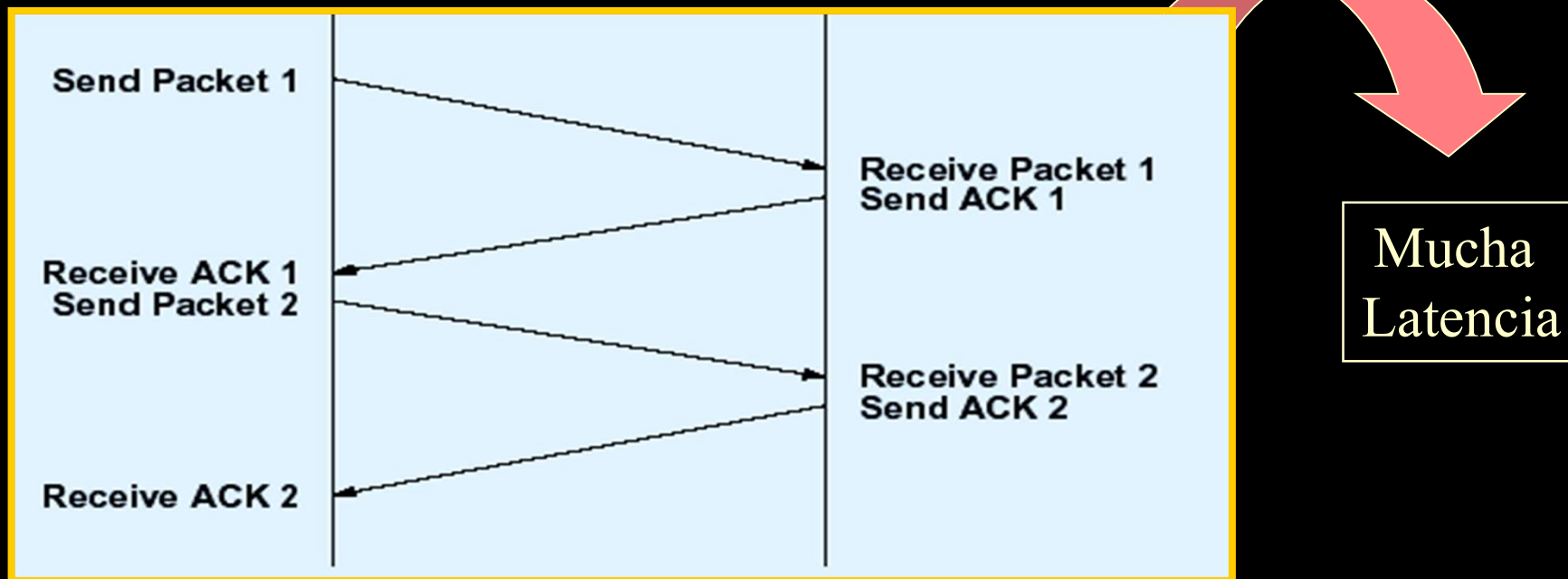
Segmentación

Transmisión uno a uno

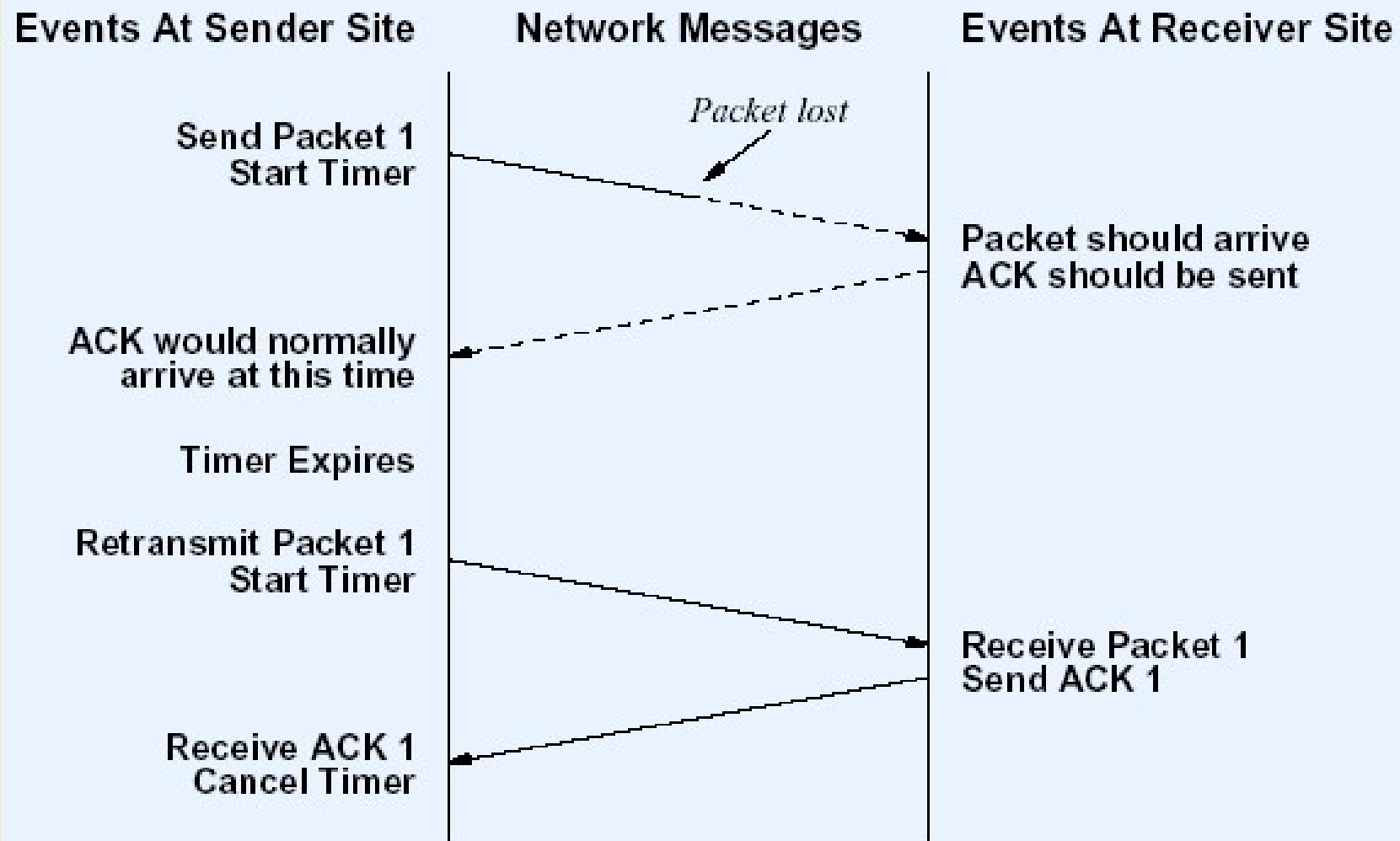
Confiable

□ Logra confiabilidad mediante ACK

- El receptor envia ACK cuando llegan los datos
- El emisor inicia un timer con la emision
- Si no llega el ACK se reenvian los datos



Errores



FASES
DE
TCP

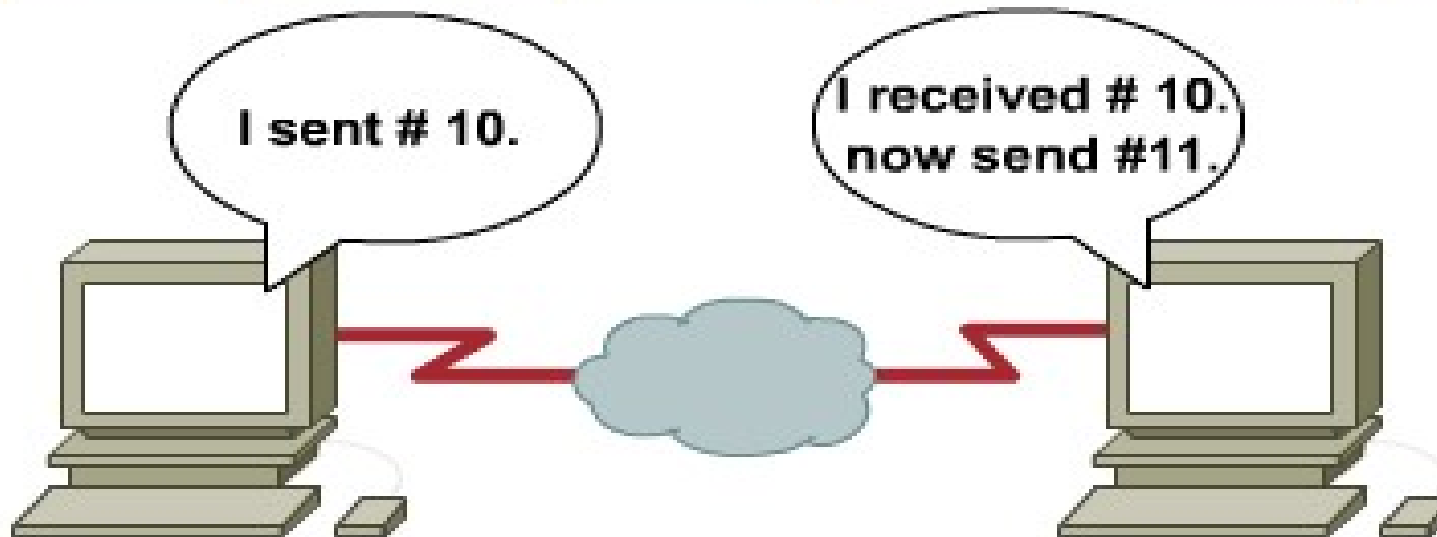
Establecimiento de
conexión

Transferencia de
Datos

Cierre de Conexión

Nro Secuencia

Source Port	Destination Port	Sequence Number	Acknowledgment Numbers	...
-------------	------------------	-----------------	------------------------	-----



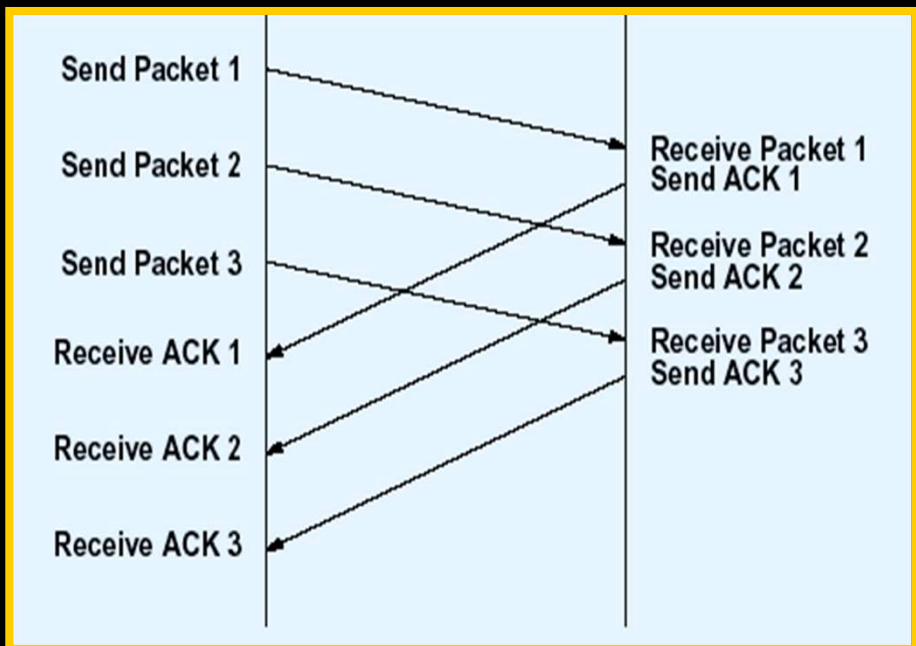
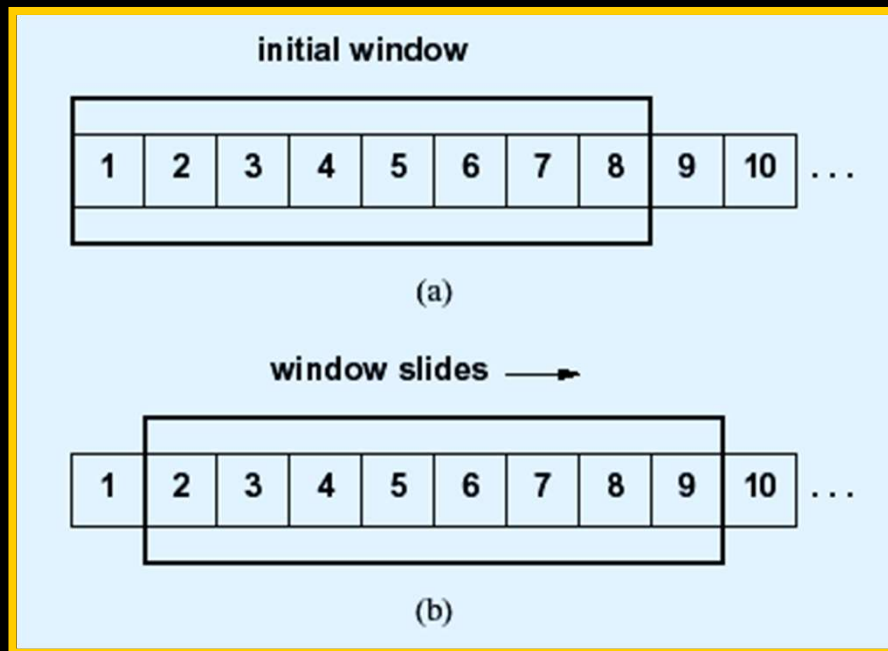
Source	Des.	Seq.	Ack.	
1028	23	10	1	...

Source	Des.	Seq.	Ack.	
1028	23	11	2	...

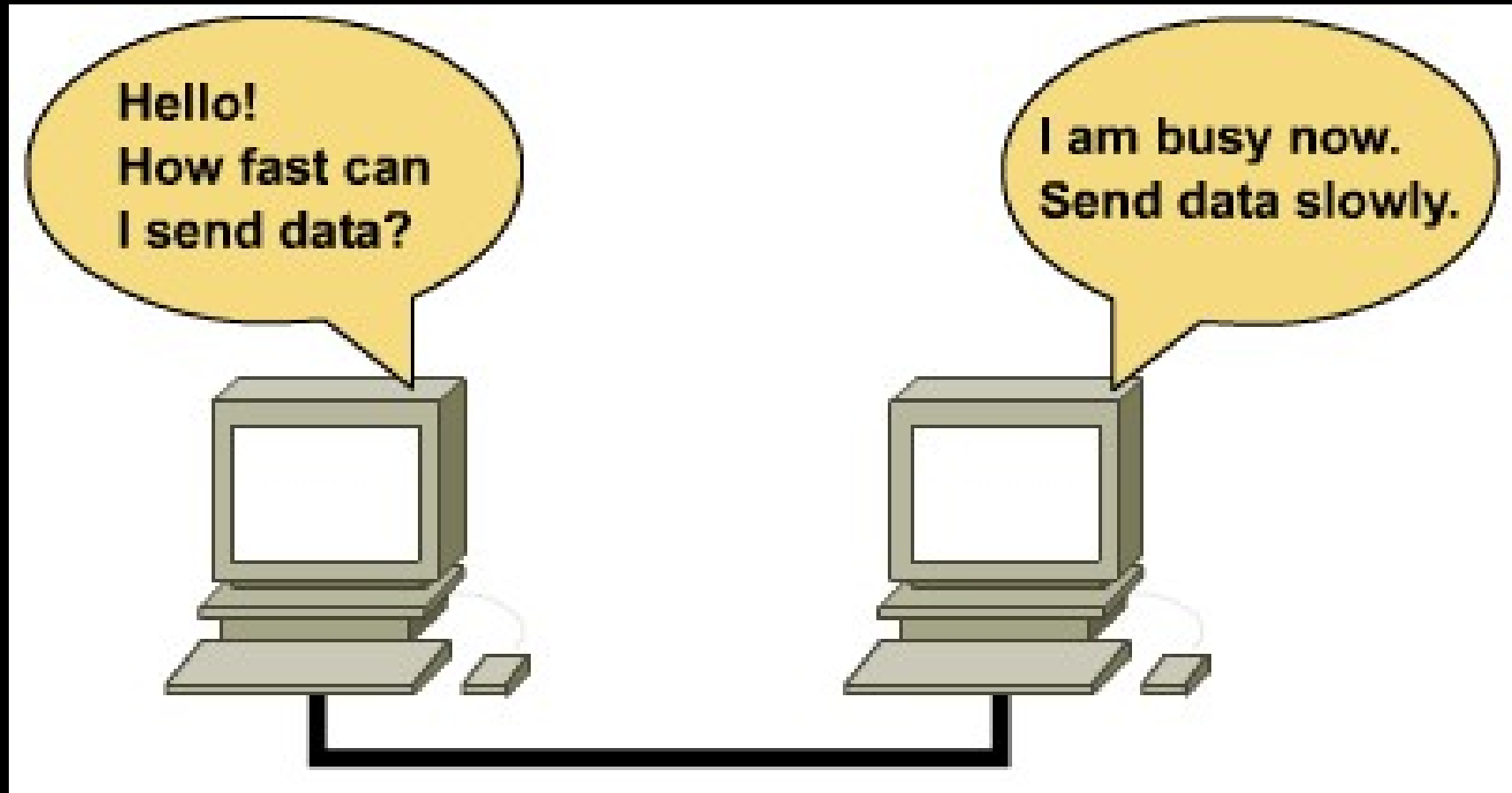
Source	Des.	Seq.	Ack.	
1028	23	1	11	...

Ventana Corrediza

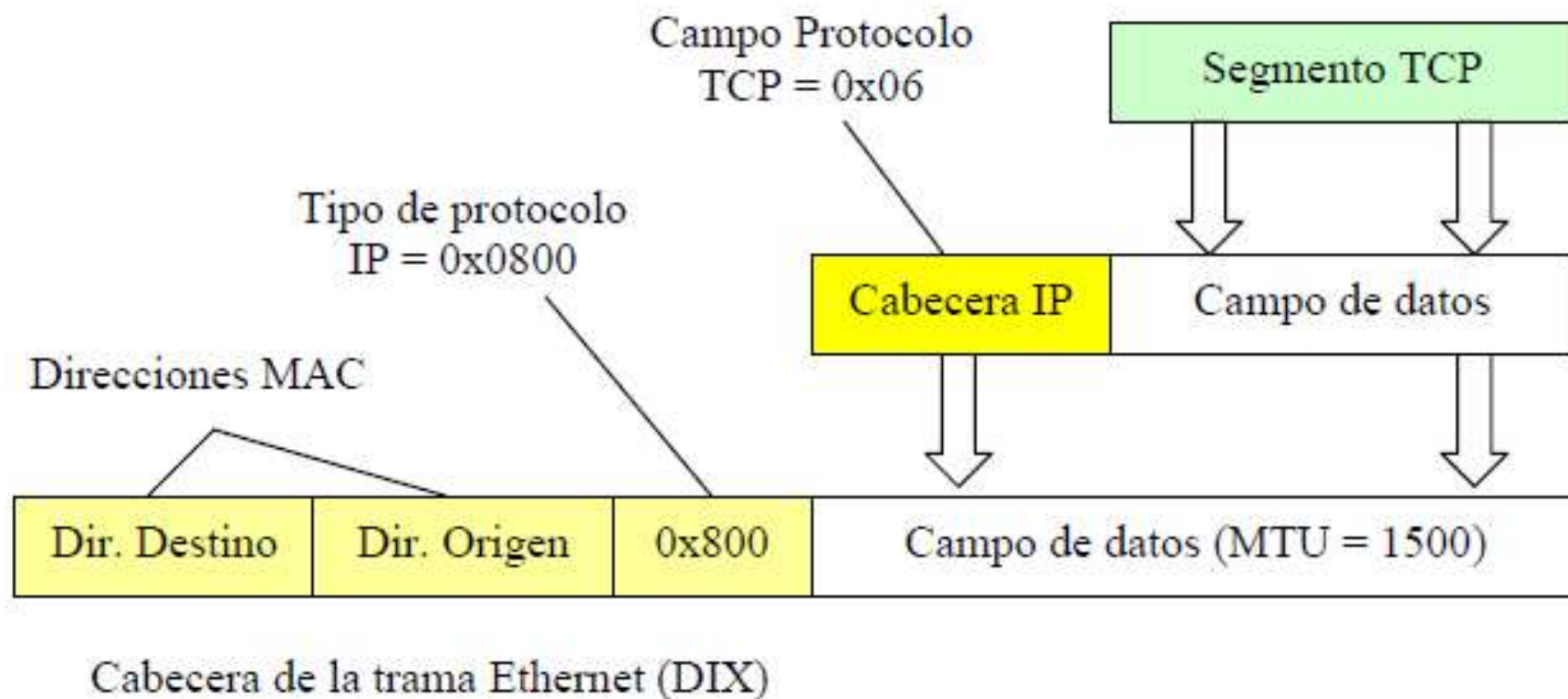
- Permite el envío de múltiples paquetes
- Con cada ACK se desplaza la ventana



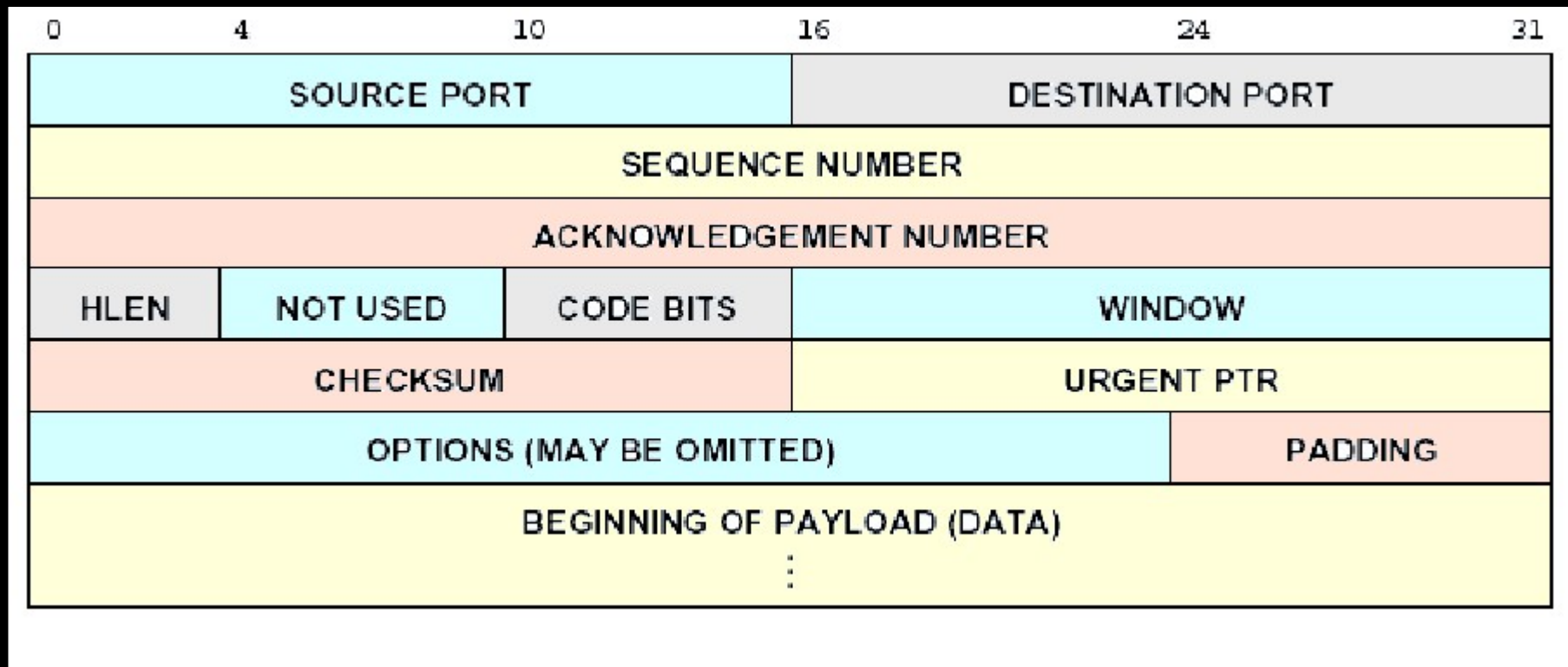
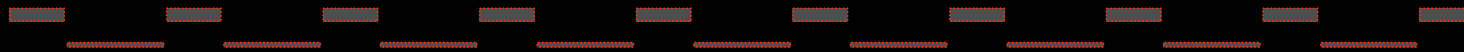
Aplicacion



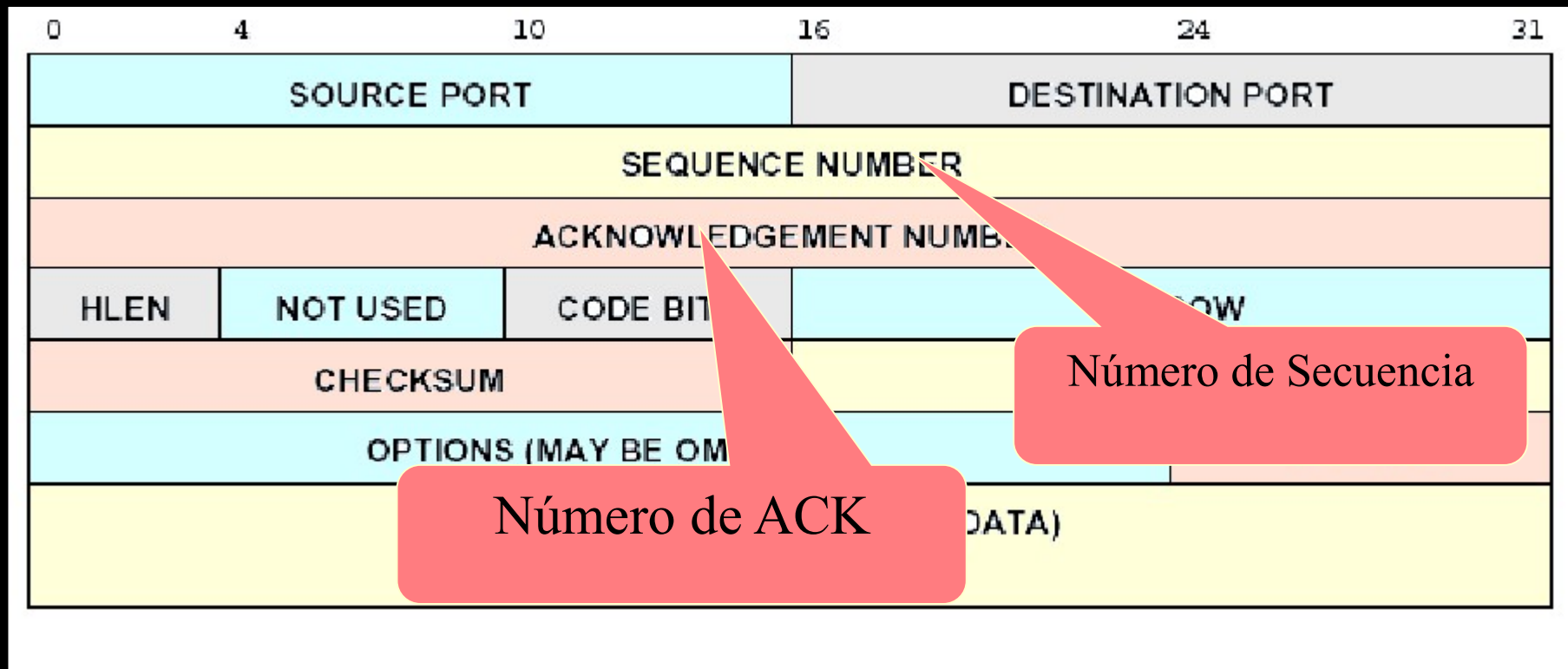
Encapsulación TCP



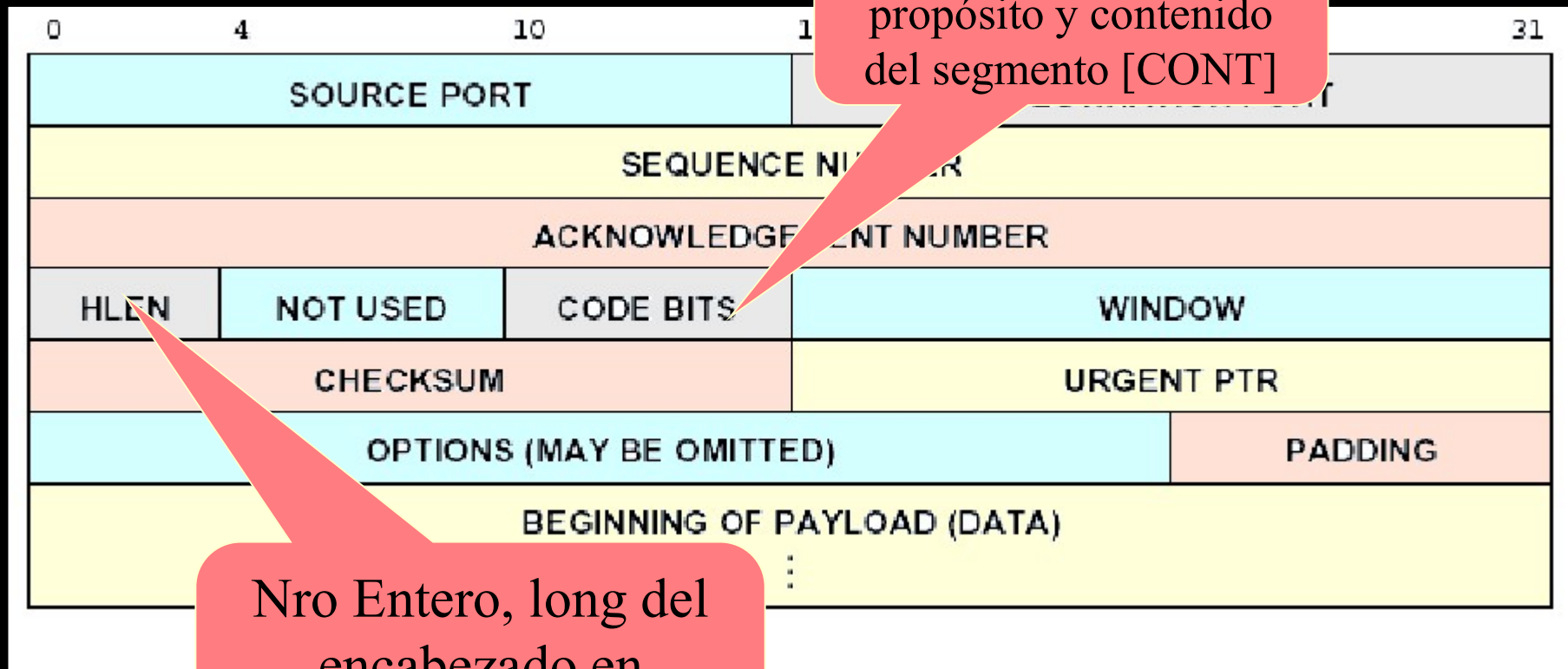
Formato de trama



Formato de trama



Formato de trama



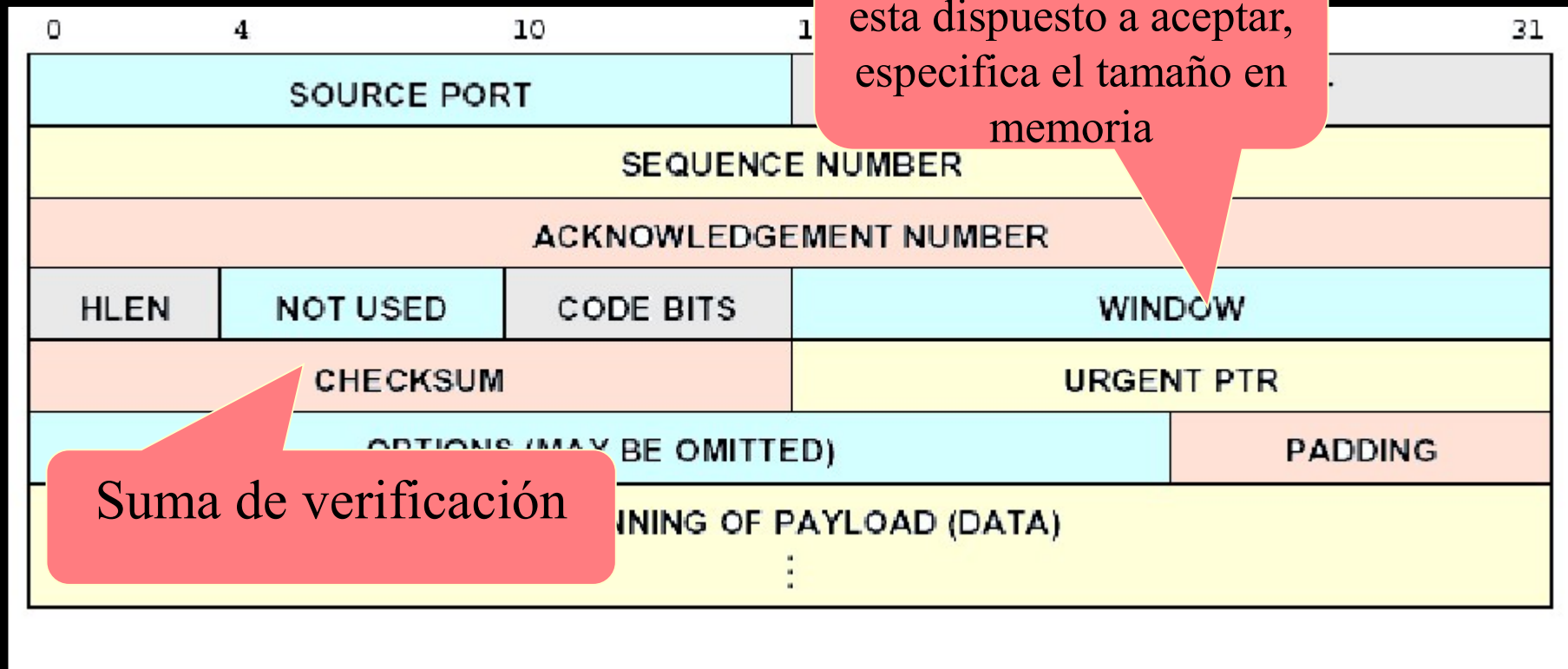
6 bits – Determina el propósito y contenido del segmento [CONT]

Nro Entero, long del encabezado en palabras de 32 bits

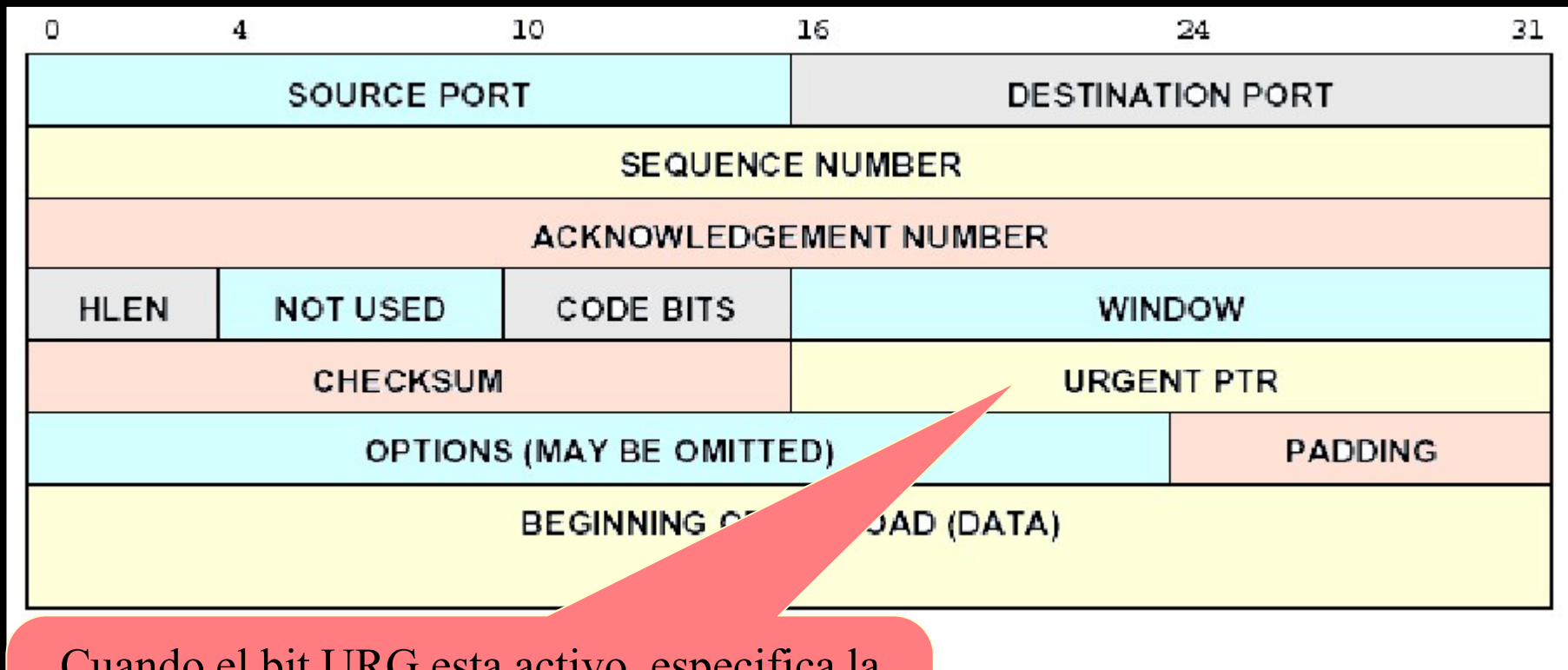
Formato de trama

Bit	Significado si está a uno
URG	El puntero a datos urgentes es válido
ACK	El campo de reconocimiento es válido
PSH	Este segmento solicita un PUSH
RST	Reiniciar la conexión
SYN	Establecimiento de conexión
FIN	El emisor llegó al final de su secuencia de datos

Formato de trama

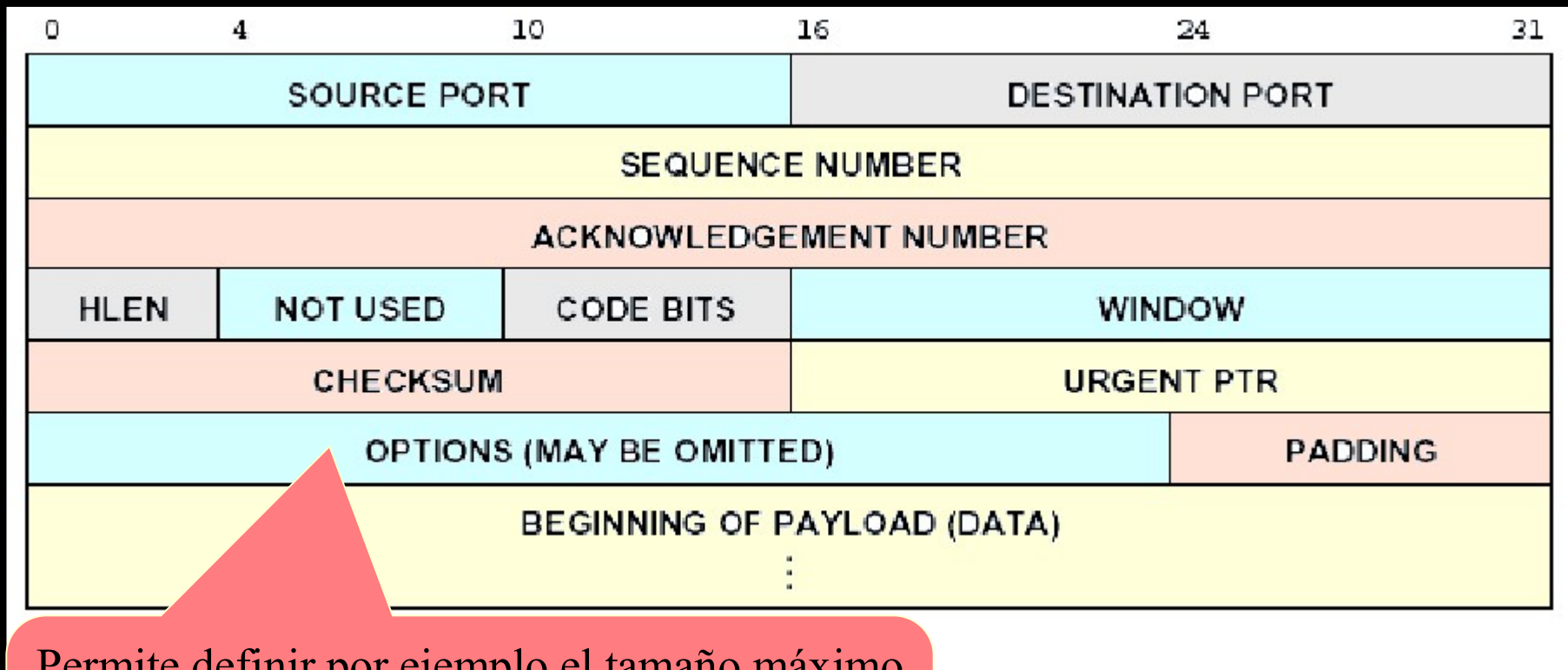


Formato de trama



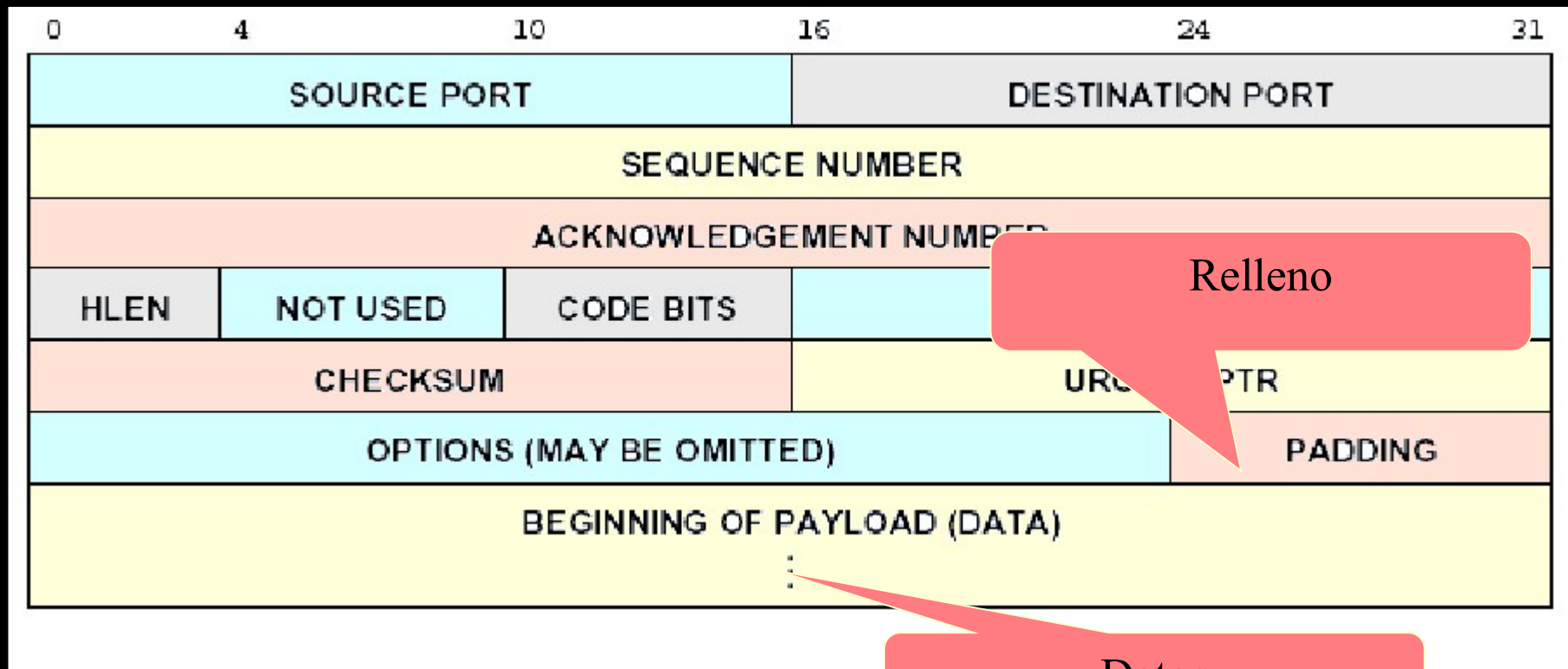
Cuando el bit URG esta activo, especifica la posición dentro del segmento donde terminan los datos urgentes.

Formato de trama



Permite definir por ejemplo el tamaño máximo del segmento (MSS)

Formato de trama

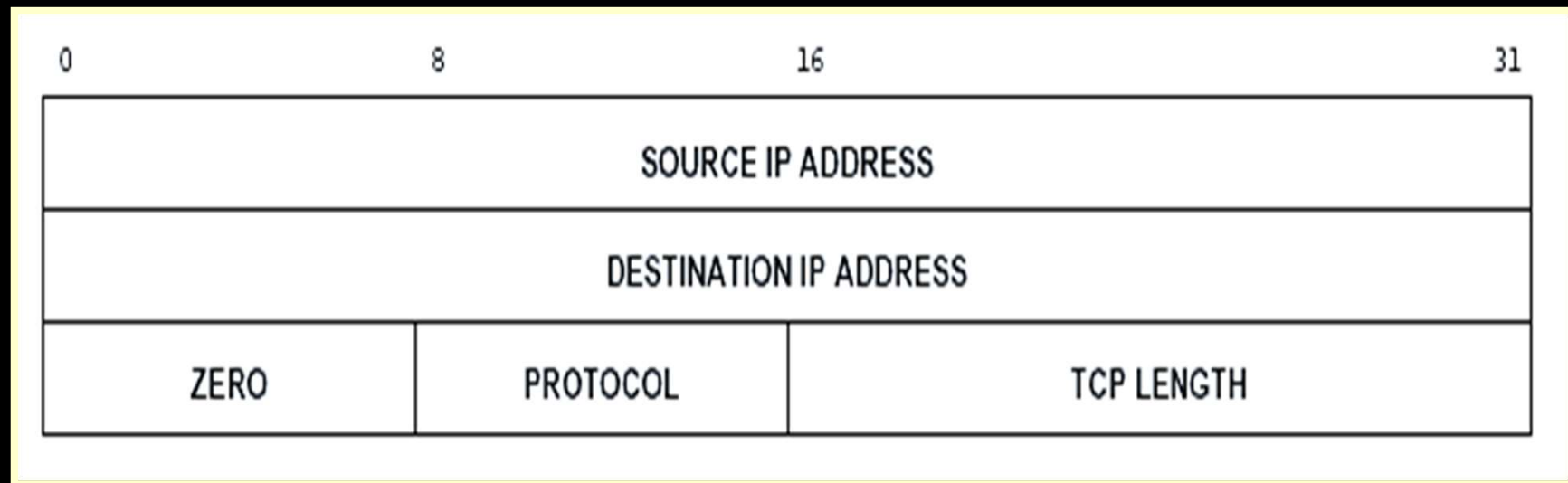


Opciones

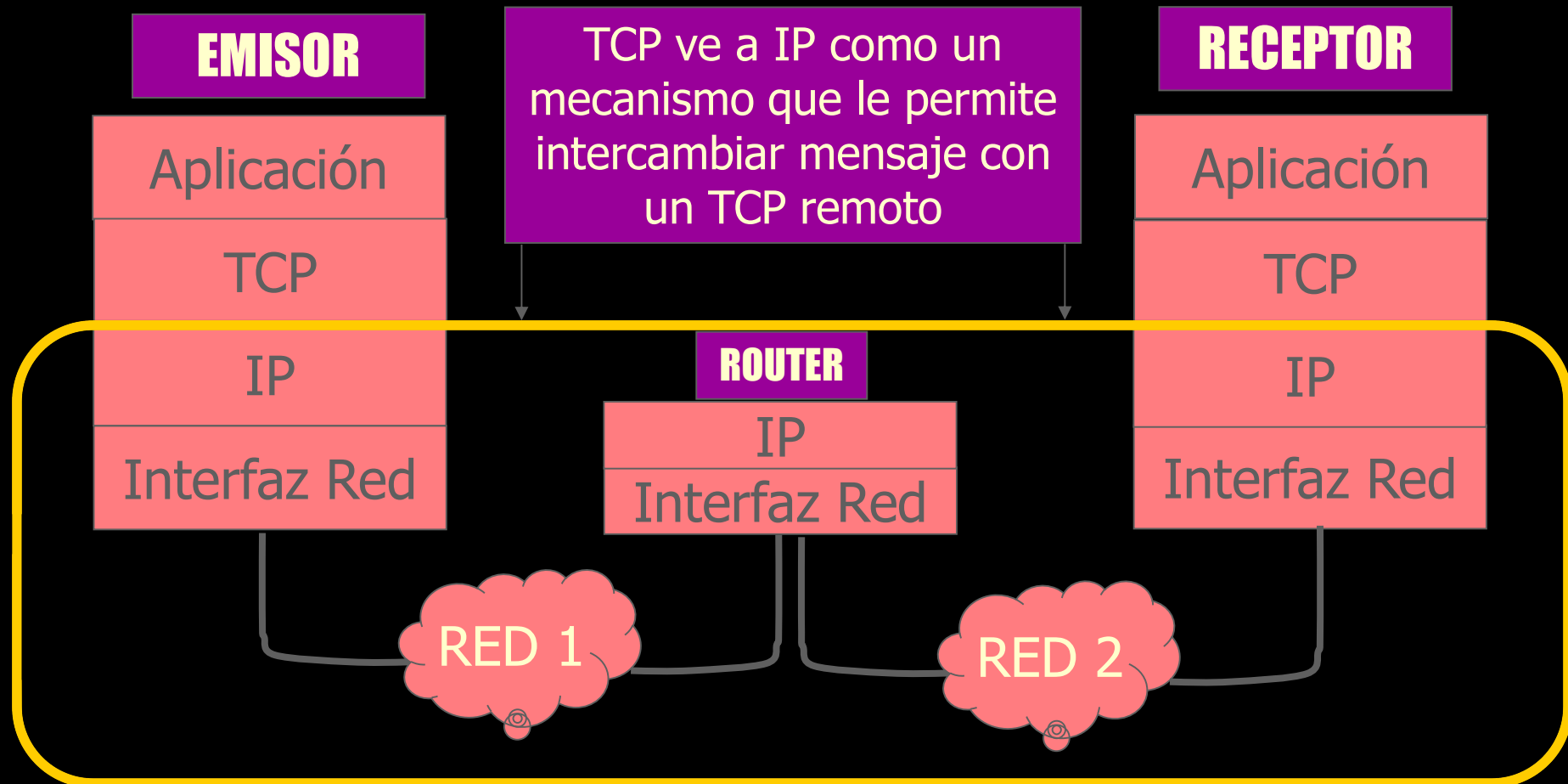
Código	Opción	Parámetros	Utilización
0x00	Fin de lista de opciones	Longitud (1 byte) = n $n-2$ bytes a 0x00	Completa al final hasta múltiplos de 32 bits
0x01	No operación	1 Byte	Alinea opciones a palabras de 32 bits
0x02	Tamaño máximo de segmento	Longitud (1 byte) = 4 Tamaño máximo (2 bytes)	Negociación del tamaño máximo de segmento
0x03	Escala de ventana TCP	Longitud (1 byte) = 3 Desplazamiento (1 byte)	Permite aumentar la ventana de transmisión.
0x04	Reconocimiento selectivo	Longitud (1 byte) = 2	Activar reconocimiento selectivo
0x05	SACK	Longitud (1 byte) Izquierda Bloque 1 (4 bytes) Derecha Bloque 1 (4 bytes) Izquierda Bloque 2 (4 bytes) Derecha Bloque 2 (4 bytes) ...	Permite reconocimientos explícitos para bloques de datos no consecutivos.
0x08	Marcas de tiempo	Longitud (1 byte) = 10 Valor TS (4 bytes) Respuesta de eco TS (4 bytes)	Permite etiquetar los segmentos con tiempos locales para mejorar el cálculo del RTT

Pseudo header

Al igual que en UDP, permite que el receptor verifique que el segmento llegó a su destino correcto.



PROTOCOLO TCP TERMINAL A TERMINAL



Protocolo de Control de Transmisión Transmission Control Protocol (TCP)

Que ofrece TCP ?

👉 Es tarea de TCP asegurar que los datos se entreguen:

- ★ Fiablemente.
- ★ En secuencia.
- ★ Sin errores.

Protocolo de Control de Transmisión Transmission Control Protocol (TCP)

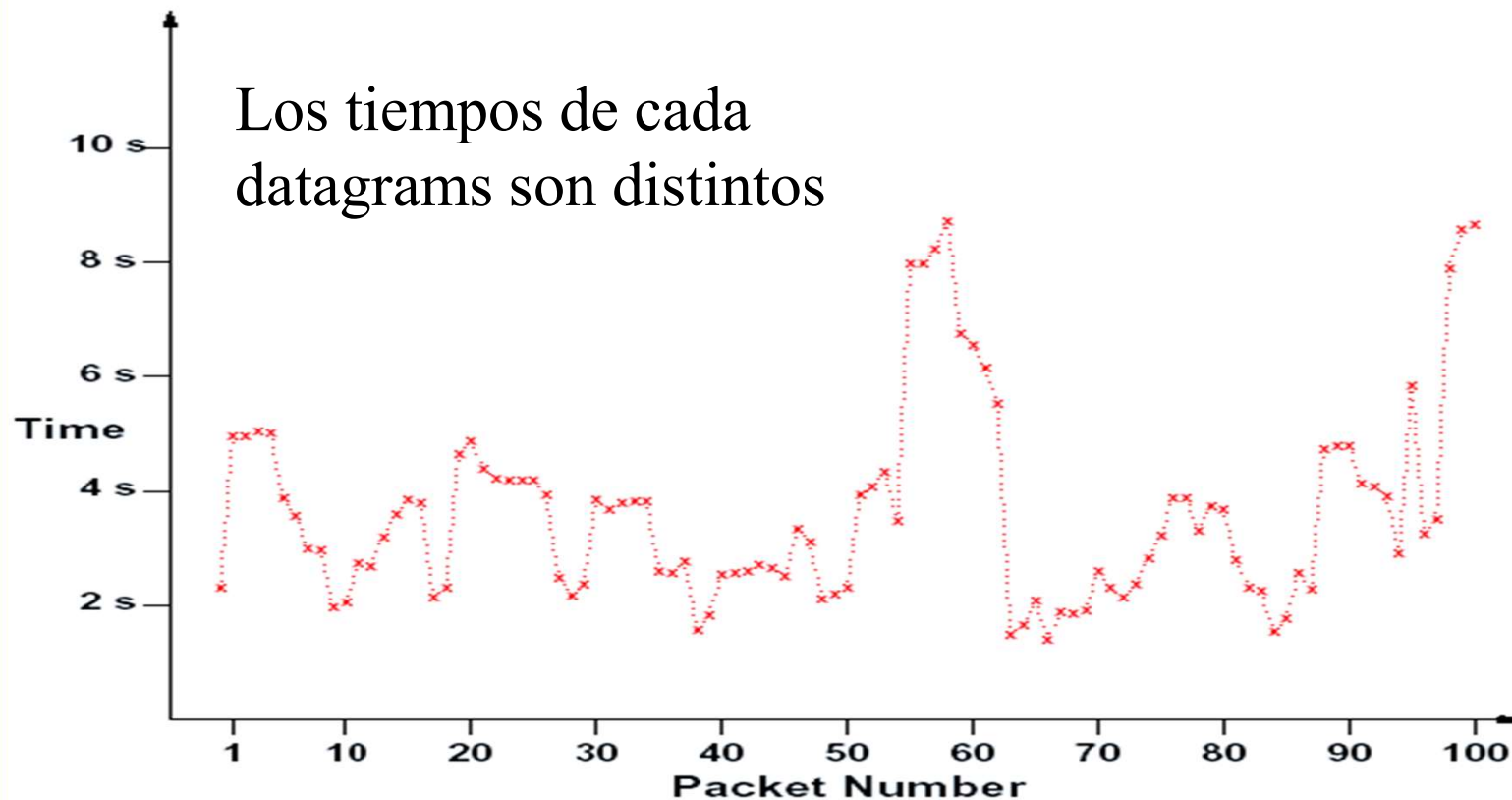
Que ofrece TCP ? II

- 👉 TCP permite saber si un datagrama llegó adecuadamente al host receptor.
 - ★ Señales de acuse de recibo.
- 👉 El tráfico enviado al puerto j de UDP es distinto al tráfico enviado al puerto j de TCP.

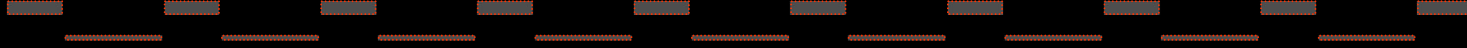
Fragmentación y Checksum

- TCP esta implementado en muchos tipos de redes, ➔ a distinta velocidad y que distintos tamaños de datagramas.
- TCP negocia el tamaño del datagrama a enviar.
- El datagrama puede pasar por redes de menor tamaño, con lo cual se tendrá que fragmentar el datagrama para que pueda pasar por esa red.

Viaje en redondo - Tiempos



Viaje en redondo – tiempo



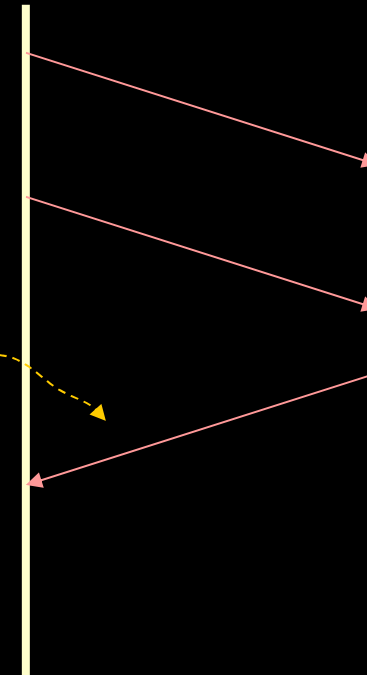
□ $RTT = A * RTT + (1-A) NRTT$

- A varia entre 0 y 1 segun la sensibilidad al cambio de la red
- NRTT es el ultimo valor de RTT medido

Reenvio

Segun consideremos al ACK correspondiente al primer o segundo envio, el RTT sera grande o chico

A que envio corresponde ?





**FIN
PPT
#04**