



Módulo: Sistemas informáticos

Bloque 5: Conexión de sistemas en red

DAW y DAW
Curso 24-25

5.1. Redes informáticas

Una red informática es un conjunto de sistemas informáticos y dispositivos conectados de tal forma que permite que los equipos puedan comunicarse unos con otros y compartir recursos, datos y servicios a través de la red.

Los usuarios cada vez tienen una necesidad mayor de comunicarse, conectarse a otros equipos y acceder a internet. Las redes se están usando constantemente ya que los equipos informáticos y otros dispositivos, como *smartphones*, *tablets*, *smartTVs* y *smartwatches*, siempre están conectados de una forma u otra.

5.2.1. Modelo OSI

El modelo **OSI** (**Open Systems Interconnection**, interconexión de sistemas abiertos) es un modelo teórico de referencia utilizado para la interconexión de diferentes tipos de sistemas. Está formado por una serie de siete niveles, donde cada uno tiene una función bien definida que lo diferencia de los demás. Cada nivel se comunica con los adyacentes añadiendo una serie de cabeceras o información a los paquetes que se trasladan verticalmente a través de los niveles.

Tabla 5.2. Niveles o capas del modelo OSI con la función que realiza cada una

Capa o nivel	Función
Aplicación	Permite a las aplicaciones acceder a las demás capas.
Presentación	Cifra y comprime los datos.
Sesión	Permite a los usuarios establecer más de una sesión.
Transporte	Se asegura y confirma que los datos han llegado a su destino.
Red	Encamina de la manera más adecuada (óptima) los datos por la red.
Enlace	Agrupar los datos y se encarga de que no haya errores en la transmisión.
Física	Se encarga de todo lo relativo a la parte física de la transmisión.

■ 5.2.2. TCP/IP

El modelo TCP/IP está compuesto por cuatro capas o niveles que realizan una función similar a las capas del modelo OSI. Cada capa realiza una función para preparar el envío y la recepción de los datos a través de una red. Es el utilizado en las redes LAN.

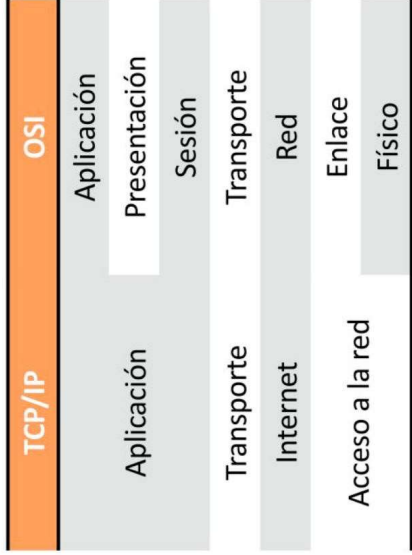
El nombre del modelo TCP/IP hace referencia a los dos protocolos más importantes del modelo: el protocolo **TCP** (*Transmission Control Protocol*, protocolo de control de la transmisión) y el protocolo **IP** (*Internet Protocol*, protocolo de internet).

Tabla 5.3. Niveles o capas del modelo TCP/IP con la función que realiza cada una

Capa o nivel	Función
Aplicación	Se encarga de lo relacionado con los datos del usuario, del envío y recepción.
Transporte	Se dividen los datos y se crean paquetes.
Internet	Envía los paquetes por la red y establece la mejor ruta.
Acceso a la red	Se encarga de lo relacionado con el envío físico de los paquetes.



5.2.3. Comparación entre los modelos OSI y TCP/IP



OSI	TCP/IP
Modelo conceptual teórico (7 capas)	Modelo práctico y realista (4 capas)
Muy detallado y útil para enseñanza académica	Simplificado y usado en implementaciones reales
Protocolo estándar oficial (ISO)	Protocolo estándar de facto en Internet
Separación estricta de funciones por capa	Algunas funciones agrupadas en una misma capa

ENCAPSULAMIENTO MODELO TCP/IP

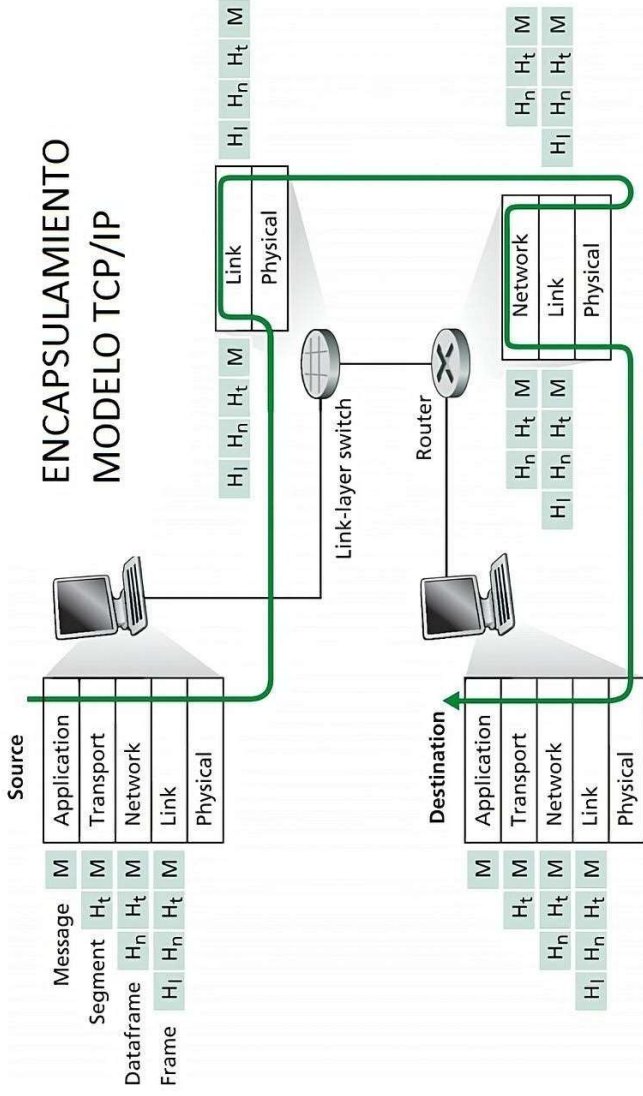
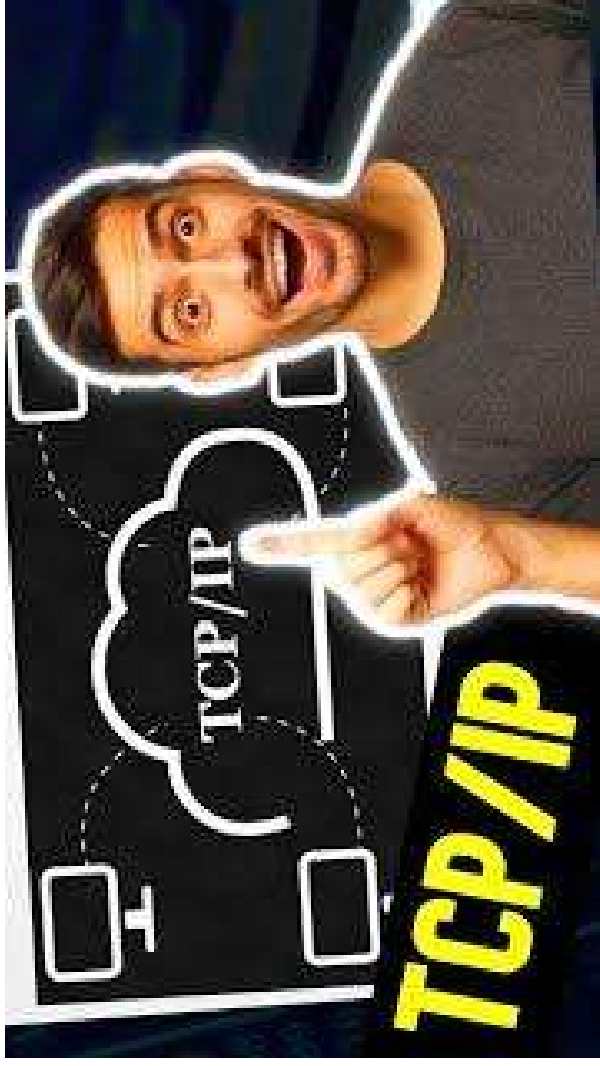


Tabla 5.4. Protocolos del modelo TCP/IP en relación con la capa donde trabaja

TCP/IP	Protocolos
Aplicación	DNS, DHCP, HTTP, FTP, TFTP, SMTP, POP, IMAP, LDAP, Telnet, SSH, SMB, NFS, SNMP
Transporte	TLS/SSL TCP, UDP, SCTP
Internet	IP, ARP, RARP, ICMP, IGMP, IPSEC
Acceso a la red	Ethernet, Wi-Fi, PPP

Tabla 5.5. Diferentes protocolos de la capa de Aplicación con la función que realizan

Nombre	Función
DNS	Protocolo del sistema de nombres de dominio.
DHCP	Protocolo de configuración dinámica de la red.
HTTP, HTTPS	Protocolos web.
FTP, TFTP	Protocolos de transferencia de ficheros.
SMTP, POP, IMAP	Protocolos de correo electrónico.
LDAP, LDAPS	Protocolos de los servicios de directorios.
Telnet, SSH	Acceso remoto y acceso remoto con seguridad.
SMB/CIFS	Protocolo para compartir archivos e imprimir.
NFS	Protocolo para acceder remotamente a archivos y directorios.
SNMP	Protocolo usado para la gestión de la red.





Direcciones IP públicas y privadas

Cada elemento de una red está identificado por una dirección IP única. Dentro de las direcciones IP hay que diferenciar entre las públicas y las privadas. Las públicas son aquellas que son visibles desde internet, y las asigna la empresa que ofrece el acceso a internet o proveedor de internet (ISP). Las direcciones privadas son las que se tienen dentro de la red LAN propia.

NAT (**N**etwork **A**ddress **T**ranslator, traductor de direcciones de red) es una técnica que ha impedido que las direcciones IPv4 se agoten, ya que dentro de cada LAN se distribuyen direcciones privadas y cada *host* tiene su dirección IP, pero hacia el exterior se tiene una única dirección IP pública, que además puede ser compartida por varias redes locales.

Existen direcciones IP fijas que son siempre las mismas. Se utilizan para tener salida a internet y asociar el nombre del dominio a la dirección IP propia.

5.3.2. Máscara de subred

Se utiliza en una dirección IP para diferenciar entre la parte de la dirección que identifica a la red y la parte que identifica a cada *host* de la red. También se puede utilizar para dividir una red en subredes. En IPv4 la máscara de subred tiene 32 bits, al igual que las direcciones IPv4.

La máscara de subred se puede expresar en forma de dirección IPv4 (decimal con puntos) o bien con la notación **CIDR** (**C**lassless **I**nter-**D**omain **R**outing, enrutamiento entre dominios sin clases). Dependiendo del valor de la máscara de subred, se tendrán los bits destinados a la red y los bits destinados a equipos o *hosts* que se indican en la Tabla 5.6.

Tabla 5.6. Diferentes máscaras de subred expresadas en decimal con puntos y notación CIDR, indicando en cada caso el número de bits que pertenece a la red y el número de bits que se destinará a direccionar equipos o *hosts*

Máscara de subred	CIDR	Bits de red	Bits de <i>hosts</i>
255 . 255 . 255 . 0	/24	24	8
255 . 255 . 0 . 0	/16	16	16
255 . 0 . 0 . 0	/8	8	24

En realidad, los números de la máscara de subred pueden variar según las necesidades, como se verá más adelante. Para definir una red hay que definir la dirección de esa red y la máscara de subred. Por ejemplo:

Dirección IPv4 de la red: 192.168.0.0

Máscara de subred: 255.255.255.0

Se puede obtener la dirección de la red realizando una operación AND entre la dirección IP y la máscara de subred. Si la dirección IP del equipo es 192.168.0.32 y la máscara de subred es 255.255.255.0, para saber la dirección de la red se realiza la operación AND entre ambas direcciones:

	192.168.	0.32	
AND	255.255.255.	0	
	<u>192.168.</u>	<u>0.0</u>	
			11000000.10101000.00000000.00100000
			<u>11111111.11111111.11111111.00000000</u>
			11000000.10101000.00000000.00000000

5.3.3. Clases de redes IPv4

Según el rango de direcciones se puede establecer la clasificación de las redes IPv4 que se muestra en la Tabla 5.7.

Tabla 5.7. Clases de redes IPv4 indicando el intervalo de direcciones IP permitidas en cada uno de ellos, además de la máscara de subred y la dirección de *broadcast*

Clase	Intervalo	Bits de red	Bits de <i>hosts</i>	Máscara de subred	Dirección de <i>broadcast</i>
A	0.0.0.0 127.255.255.255	8	24	255.0.0.0 /8	x.255.255.255
B	128.0.0.0 191.255.255.255	16	16	255.255.0.0 /16	x.x.255.255
C	192.0.0.0 223.255.255.255	24	8	255.255.255.0 /24	x.x.x.255
D	224.0.0.0 239.255.255.255	Utilizada para multicast			
E	240.0.0.0 255.255.255.255	Redes experimentales y para investigación			

IPv6

El gran crecimiento de internet llevó a que las direcciones IPv4 no fueran suficientes para dar servicio a la gran demanda de direcciones IP, por lo que surgió el direccionamiento IPv6. Las direcciones IPv6 están formadas por 128 bits y se representan con números hexadecimales. Este direccionamiento utiliza 8 grupos de 16 bits separados por dos puntos (:); cada grupo de 4 bits se representa con un dígito hexadecimal.

Esta longitud mayor, además de ofrecer muchas más direcciones, también ofrece mayor seguridad al utilizar el protocolo IPSec de cifrado y autenticación. En las direcciones IPv6 no es necesario escribir los **ceros iniciales**, es decir, no es necesario representar todos los ceros. Por ejemplo: **15ba:0000:0000:0000:0000:20ef:2020:2200** se puede representar como **15ba:0:0:0:0:20ef:2020:2200**.

Tampoco es necesario escribir ceros entre los dos puntos si no causa indeterminación, de manera que se puede escribir :: en lugar de :0000:.. Por tanto, la dirección anterior se puede representar como **15ba::20ef:2020:2200**.

5.3.4. Puerta de enlace

La puerta de enlace o *gateway* es la dirección IP del dispositivo que permite conectar dispositivos con protocolos diferentes. En una red local indicará la dirección del dispositivo que proporciona salida a internet; en una red pequeña, como las redes domésticas o de una pequeña empresa, suele ser un *router* con un módem incorporado.

Para acceder al *router* hay que conocer su dirección IP que, por defecto, suele ser 192.168.0.1 o 192.168.1.1. Se necesitará además un nombre de usuario y una contraseña.



5.3.5. *Subnetting*

- Subnetting es dividir una red en partes pequeñas para uso interno eficiente.
- Supernetting es agrupar redes más pequeñas en una más grande, para simplificar gestión externa (proveedores de Internet).

Actividad de clase

Si tienes la dirección IP 192.168.56.1 y la máscara de subred 255.255.255.0 calcula cuál será la dirección de red.

Actividad de clase

Reduce las siguientes direcciones IPv6:

1029:0000:0000:0001:0000:0400:33ab:0765

0000:0000:0000:0001:0010:0400:33ab:0765

0000:0000:0000:0000:0000:0400:33ab:0765

Actividad de clase

Dada la red 172.16.0.0/16, indica cuál sería el rango válido de direcciones IP y la dirección de *broadcast*.

Actividad de clase

De las siguientes direcciones IP indica cuáles sí y cuáles no pertenecerían a la red 192.168.20.0/22:

- a) 192.160.20.5
- b) 192.168.22.5
- c) 192.168.24.5

Actividad de clase

Divide la siguiente red en cuatro subredes: 192.168.10.0/24.

Ejercicio tipo EXAMEN (Práctica 1 Entregable)

Ejercicio Práctico de Subnetting

La empresa TECNODATA dispone de la red 192.168.50.0/24 y necesita dividirla en 6 subredes independientes para diferentes departamentos:

- Departamento de Administración
- Departamento de Ventas
- Departamento Técnico
- Departamento de Marketing
- Departamento de Logística
- Departamento de RRHH

Nota: Utiliza la mínima cantidad posible de bits necesarios para realizar la división requerida y recuerda optimizar la cantidad de direcciones IP disponibles.

Para cada subred generada se pide:

- Indicar la nueva máscara de subred.
- Determinar la dirección de red (network).
- Determinar la primera dirección IP disponible para hosts.
- Determinar la última dirección IP disponible para hosts.
- Determinar la dirección de broadcast.
- Indicar el número máximo de equipos (hosts) que podrán conectarse en cada subred.