

REPASO REDES

2ºDAW

EL PROGRESO CONSISTE EN EL CAMBIO."

MIGUEL DE UNAMUNO

DIRECCIONAMIENTO IP

TCP/IP model	Protocols and services	OSI model
Application	HTTP, FTP, Telnet, NTP, DHCP, PING	Application
		Presentation
		Session
Transport	TCP, UDP	Transport
Network	IP, ARP, ICMP, IGMP	Network
Network Interface	Ethernet	Data Link
		Physical

MODELO DE CAPAS

LA CAPA DE APLICACIÓN

Capa de aplicación

- La capa de aplicación TCP/IP se corresponde con las capas de aplicación, presentación y sesión del modelo OSI.
- Es la capa que los programas utilizan para comunicarse a través de la red con otros programas.
- Algunos protocolos de la capa de aplicación son, por ejemplo:
 - http (hypertext transfer protocol), ftp (file transfer protocol), smtp (simple mail transfer protocol), ssh (secure shell) entre otros.

MODELO DE CAPAS

PROTOCOLOS MÁS COMUNES



MODELO DE CAPAS PROTOCOLOS

- **¿Qué es un protocolo?**
- Un protocolo es un conjunto de normas perfectamente organizadas y mutuamente acordadas entre los participantes de una comunicación.
- Su misión es regular algún aspecto de la comunicación.

MODELO DE CAPAS PROTOCOLOS

- En este módulo nos centramos en los protocolos (de aplicación) que de alguna manera son de utilidad para trabajar con la Web y que pertenecen a la Capa de Aplicación:
- ***Http***
- ***Https***
- ***Telnet***
- ***SSH***
- ***Scp***
- ***Ftp***

MODELO DE CAPAS PROTOCOLOS

- **Http.** Hypertext transfer protocol. Protocolo de comunicación para la web. Por defecto, su puerto es el 80.
- **Https.** HTTP secure. Protocolo seguro de comunicación para la web. Surge de aplicar una capa de seguridad, utilizando SSL/TLS, al protocolo HTTP. Por defecto, su puerto es el 443.
- **Telnet.** Es un protocolo que establece una línea de comunicación basada en texto entre un cliente y un servidor. Desde su aparición se utilizó ampliamente como vía de comunicación remota con el sistema operativo ya que permitía la ejecución remota de comandos. Con el tiempo ha ido cayendo en desuso a favor de un protocolo seguro que lo sustituye, SSH. Su puerto por defecto es el TCP 23

MODELO DE CAPAS PROTOCOLOS

- **SSH:** secure shell. Protocolo seguro de comunicación ampliamente utilizado para la gestión remota de sistemas, ya que permite la ejecución remota de comandos. Surge como reemplazo para el protocolo no seguro telnet. Su puerto por defecto es el TCP 22.
- **Scp:** secure copy. Es un protocolo seguro (basado en RCP, remote copy) que permite transferir ficheros entre un equipo local y otro remoto o entre dos equipos remotos. Utiliza SSH por lo que garantiza la seguridad de la transferencia así como de la autenticación de los usuarios.

MODELO DE CAPAS PROTOCOLOS

- **Ftp**: file transfer protocol. Es un protocolo que se utiliza para la transferencia de archivos entre un equipo local y otro remoto. Su principal problema es que tanto la autenticación como la transferencia se realizan como texto plano, por lo que se considera un protocolo no seguro. Su puerto por defecto es el 21 y envía los datos por el puerto 20.
- **SFTP**. SSH FTP. Es una versión del protocolo FTP que utiliza SSH para cifrar tanto la autenticación del usuario como la transferencia de los archivos. Es la opción segura al uso de un protocolo como FTP

EL PROTOCOLO IP

- La versión más usada actualmente del protocolo IP es el **protocolo IPV4**, definida en el RFC 791 de 1981.
- Actualmente ya tiene un sucesor, el **protocolo IPV6**, cuyo uso se está extendiendo de forma progresiva.

EL PROTOCOLO IP CONFIGURACIÓN DE UN NODO IP

- Si la comunicación se establece con equipos de **otras** subredes con Internet, se necesita, además:
 - La dirección de la **puerta de enlace (gateway)** o pasarela:
 - que se corresponde con el router y con el cual se dirige el tráfico a Internet o a otras subredes.
 - Las **direcciones IP del servidor DNS**

MAC – DIRECCIÓN FÍSICA

- La dirección **MAC** (en inglés de Media Access Control)
- es un identificador de 48 bits (6 bloques de dos caracteres hexadecimales 8 bits)
- que corresponde de forma única a una **tarjeta o dispositivo de red**.
- Se la conoce también como **dirección física**, y es **única para cada dispositivo**.

MAC – DIRECCIÓN FÍSICA

- Se utiliza en las comunicaciones a nivel de Enlace.
- Las **NIC** (Tarjeta de Interfaz de Red)
 - Llevan asociada una dirección física, o dirección hardware, llamada MAC, que viene programada de serie por el fabricante, y que identifica al adaptador de red a nivel mundial.
- Veamos la estructura de la MAC con un ejemplo:
 - **01:1f:d0:c8:d6:6e**
 - **Vendor ID (identificador del fabricante) : Device ID (identificador del dispositivo)**
- En este caso, el código 01:1f:d0 corresponde al fabricante GIGA-BYTE TECHNOLOGY CO. (Se pueden consultar en la siguiente página web: http://www.Coffer.Com/mac_find/).

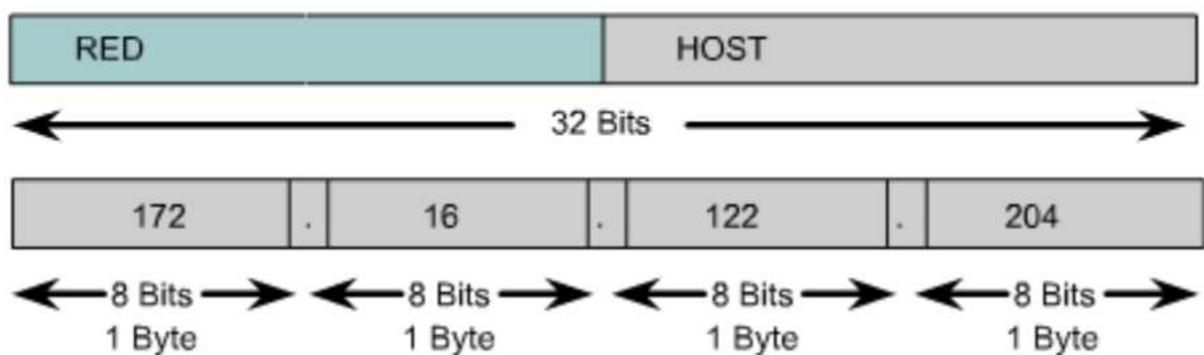
MAC – DIRECCIÓN FÍSICA

- En Windows, el comando **ipconfig /all** nos muestra información de todos los adaptadores instalados en el equipo.
 - Entre esa información está la dirección física, que es la **MAC** del adaptador.
- En Linux, el comando que se emplea es **ifconfig**, con resultados similares.

DIRECCIONAMIENTO IP

- Los “nombres” de los dispositivos en una red que usa el protocolo TCP/IP se denominan **direcciones IP**.
- Las direcciones IP están formadas por cuatro números entre 0 y 255, separados por puntos.
- También ayuda a identificar la Red a la que pertenece

DIRECCIONAMIENTO IP



Una dirección IP siempre se divide en una parte de red y una parte de host. En un esquema de direccionamiento con clases, estas divisiones tienen lugar en los límites de los octetos.

DIRECCIONAMIENTO IP

- En realidad, una dirección IP **NO** identifica a una máquina sino un Punto de Conexión a una red -> no está relacionada con el Hw.
- Una misma máquina puede tener varias direcciones distintas.

DIRECCIONAMIENTO IP

- 192.168.0.75
- Octeto_1.Octeto_2.Octeto_3.Octeto_4
- En binario se representaría, en bloques de 8 bits separados por puntos:
 - 11000000.10101000.00000000.01001011

DIRECCIONAMIENTO IP

- Ejemplos de direcciones IP:
- 192.168.0.10
- 172.26.3.1
- 10.0.0.4
- 80.23.56.125

DIRECCIONAMIENTO IP

- Cada dirección IP tiene dos campos:
 - Un identificador de red
 - Un identificador de host
- Existen diferentes **clases de direcciones** según la longitud de cada campo

DIRECCIONAMIENTO IP MÁSCARA DE RED

- Las direcciones IP, están organizadas jerárquicamente.
- La parte más a la izquierda de la dirección IP es lo que se llama el **identificador de red**, y la parte más a la derecha es el **identificador de equipo o host** dentro de esa red. Ejemplo:
- **192.168.0.75**
 - equipo número **75** de la red cuyo identificador es **192.168.0**

DIRECCIONAMIENTO IP MÁSCARA DE RED

- Todos los equipos que formen parte de la misma red deben tener:
 - el mismo Identificador de Red, pero distintos Identificadores de equipo o host.

DIRECCIONAMIENTO IP MÁSCARA DE RED

- La cantidad de octetos destinados al identificador de red y al del host:
 - es una cantidad variable que depende de la **máscara de subred**
- La **Máscara de subred** es un número-patrón similar a la IP en estructura y que nos indica:
 - qué parte de la IP es identificador de **red** y qué parte es identificador de **equipo**.

DIRECCIONAMIENTO IP MÁSCARA DE RED

- En las redes con Clase:
 - Los octetos de la máscara van de 0 a 255.
- Si tenemos la IP: **80.9.108.62** con la Máscara: **255.0.0.0**
- Podremos indicar que el identificador de red corresponde con los octetos de la dirección IP que coincidan con el valor 255 de la máscara, es decir:
 - **80**
- Y el identificador de host es:
 - **9.108.62**

DIRECCIONAMIENTO IP MÁSCARA DE RED

- Ejemplos de uso de máscaras de subred:
- IP: 80.9.108.62 Máscara: 255.0.0.0
- IP: 172.16.35.107 Máscara: 255.255.0.0
- IP: 216.157.2.1 Máscara: 255.255.255.0

DIRECCIONAMIENTO IP MÁSCARA DE RED

- Las direcciones con sus máscaras de subred se pueden expresar de varias formas:
- **a)** Notación decimal, cuatro octetos decimales acompañando a la dirección IP:
- 172.16.3.45 / 255.255.255.0

DIRECCIONAMIENTO IP MÁSCARA DE RED

- b) Notación binaria, octetos binarios separados por puntos
 - no suele usarse para representar, pero sí para hacer cálculos con ella:
- 10101100.00010000.00000011.00101101
- 11111111.11111111.11111111.00000000

DIRECCIONAMIENTO IP MÁSCARA DE RED

- c) notación prefija o CIDR, un número decimal que indica el número de "unos" que tendría la máscara de subred si la expresamos en binario:
- 172.16.3.45 / 24

CLASES DE RED IPV4

- Hay tres clases principales de direcciones IP
 - **Clase A:** el **primer** octeto identifica la red.
 - **Clase B:** los **dos primeros** octetos identifican la red.
 - **Clase C:** los **tres primeros** octetos identifican la red.

CLASES DE RED IPV4

- Hay tres clases principales de direcciones IP
 - **Clase A:** el primer octeto identifica la red.
 - **Clase B:** los dos primeros octetos identifican la red.
 - **Clase C:** los tres primeros octetos identifican la red.
- Además, de dos clases adicionales que se tratan por separado:
 - **Clase D:** Se trata de un conjunto de direcciones reservadas para multidifusión.
 - **Clase E:** se trata de una clase reservada.

LAS CLASES DE DIRECCIONES IP

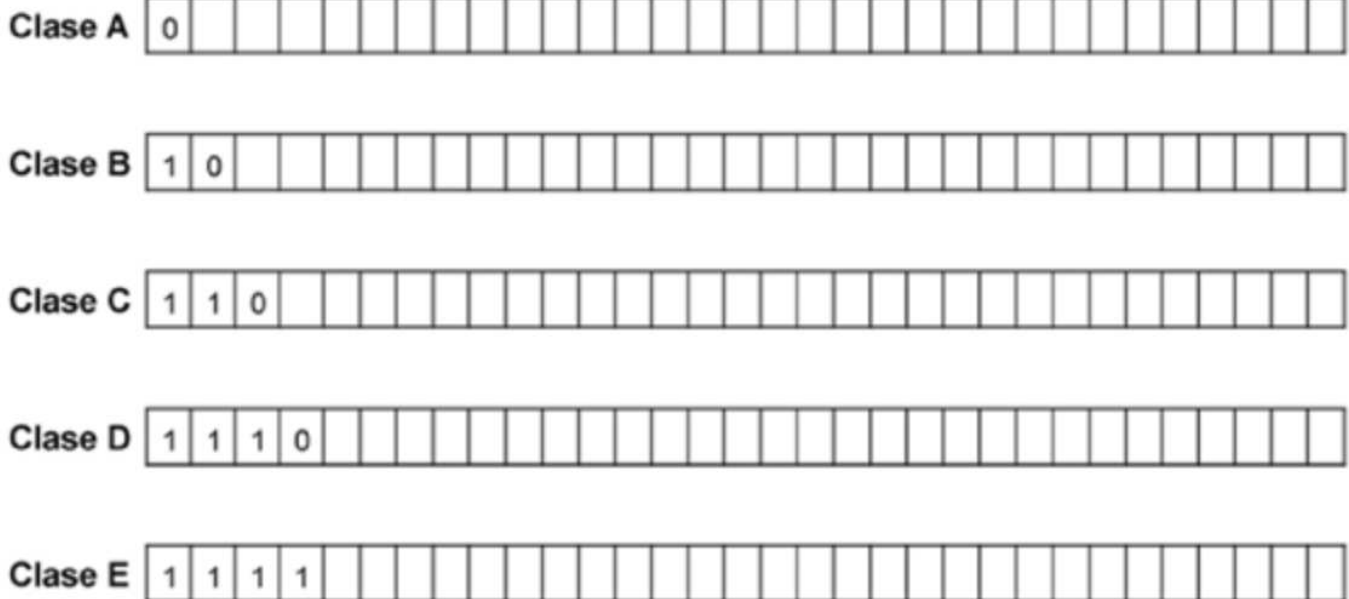
Rangos de direcciones IP

	0	8	16	24	31	
Clase A	0	Red		Host		0.0.0.0 127.255.255.255
Clase B	10	Red		Host		128.0.0.0 191.255.255.255
Clase C	110	Red		Host		192.0.0.0 223.255.255.255
Clase D	11110	dirección multicast				224.0.0.0 239.255.255.255
Clase E	111110	Direcciones reservadas				240.0.0.0 247.255.255.255

CLASES DE RED IPV4

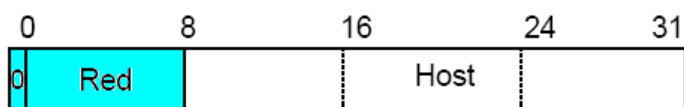
- Si hacemos pequeño el identificador de red y grande el de host → tendremos redes Grandes
- Si es al revés → tendremos redes pequeñas.
- Para diferenciar unas redes de otras nos basaremos en los bits de red.
- A->0
- B->10
- C->110
- D->1110
- E->11110

Dirección IP = 32 bits



LAS CLASES DE DIRECCIONES

• LA CLASE A



Utiliza 1 octeto para la red y 3 para los host.

¿Cuántas redes tendremos? $2^7 = 127$ redes de tipo A

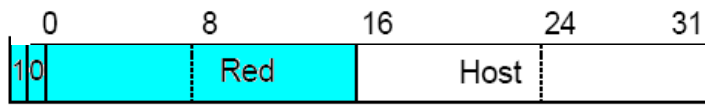
Cada una con una capacidad de direccionar hasta: 2^{24} hosts

Luego inicialmente su rango de direcciones de RED es:

0.0.0.0 127.0.0.0

LAS CLASES DE DIRECCIONES

• LA CLASE B



Utiliza 2 octetos para la red y 2 para los host.

Tendremos por tanto: $2^{14} = 16.384$ redes de tipo B

Cada una con una capacidad de direccionar hasta:

2^{16} hosts

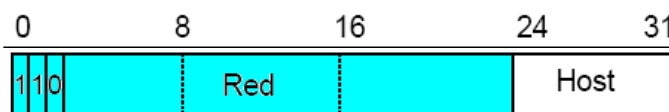
Luego, inicialmente su rango de direcciones de RED es:

128.0.0.0 191.255.0.0
 $2^7 \rightarrow 10000000$ 10111111

35

LAS CLASES DE DIRECCIONES

• LA CLASE C



Utiliza 3 octetos para la red y 1 para los host.

Tendremos por tanto: $2^{21} = 2097152$ redes de tipo C

Cada una con una capacidad de direccionar hasta:

$2^8 = 254$ hosts

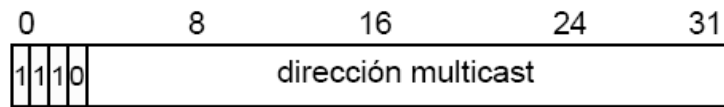
Luego, inicialmente su rango de direcciones de RED es:

192.0.0.0 223.255.255.0
 $11000000.00000000.00000000$ $11011111.11111111.11111111$

36

LAS CLASES DE DIRECCIONES

- LA CLASE D



La clase D se utiliza para direccionamiento de grupo, es decir, una máquina puede enviar mensajes a un subconjunto de máquinas

Rango de direcciones:

224.0.0.0 ... 239.255.255.255

CLASES DE RED IPV4

Clase	Rango de IPs	Nº Redes	Nº Equipos por red	Máscara
A	0.0.0.0 - 127.255.255.255	$2^7 = 128$	16777214	255.0.0.0 - /8
B	128.0.0.0 – 191.255.255.255	16384	65534	255.255.0.0 - /16
C	192.0.0.0 – 223.255.255.255	2097152	254	255.255.255.0 - /24
D	224.0.0.0 – 239.255.255.255	Clase no usada, reservada para mensajes de difusión		
E	240.0.0.0 – 255.255.255.255	Clase no usada, pensada inicialmente para ampliar el espacio de direcciones IPv4		

DIRECCIONES ESPECIALES

- Existen direcciones especiales que no deben ser asignadas a un host, ya que tienen un significado propio:

- **Dirección de Red:**

Red	Todo 0s
-----	---------

- Las redes tienen su dirección, que no es más que el Identificador de red y el identificador de host a cero.
- Ej: 158.42.0.0

DIRECCIONES ESPECIALES

- **Dirección de Broadcast (difusión dirigida):**

- Define la dirección de difusión a nivel de IP.
- Ej: 158.42.255.255

Red	Todo 1s
-----	---------

- **Dirección de Limitada:**

Todo 1s

- Para enviar un mensaje a todas las máquinas de nuestra red
- Los dos campos tienen 1's

DIRECCIONES ESPECIALES

- Dirección de bucle (loopback):

127	Cualquier cosa
-----	----------------

- Es una dirección de clase A, 127.h.h.h, que se ha reservado para soportar comunicaciones entre aplicaciones del mismo host y para comprobar el funcionamiento de aplicaciones de red sin interferir en ella.
- Si utilizamos esta dirección para enviar un datagrama, el protocolo IP la reenvía hacia el protocolo superior, NUNCA la enviará hacia la red.
- Habitualmente se suele utilizar la dirección de bucle: 127.0.0.1

41

DIRECCIONES ESPECIALES

Dirección de Red

Red	Todo 0s
-----	---------

Este host

Todo 0s

Host en esta red

Todo 0s	host
---------	------

Difusión limitada

Todo 1s

Difusión dirigida

Red	Todo 1s
-----	---------

Loopback

127	Cualquier cosa
-----	----------------

DIRECCIONES ESPECIALES

Bits de Red	Bits de Host	Significado	Ejemplo
todos 0		Se utiliza en la inicialización de los protocolos cuando arranca el sistema	0.0.0.0
todos 0	Host	Host indicado dentro de mi red	0.0.0.10
Red	todos 0	Red indicada	192.168.1.0
todos 1		Difusión a mi red	255.255.255.255
Red	todos 1	Dirección de Broadcast o Difusión Dirigida. Difusión a la red indicada	190.168.1.255
127	Cualquier cosa	Loopback (mi propio host)	127.0.0.1

43

MÁSCARA DE RED DE LAS CLASES

- La siguiente tabla muestra las máscaras de subred correspondientes a cada clase:

Clase	Máscara de red
A	255.0.0.0
B	255.255.0.0
C	255.255.255.0

MÁSCARA DE RED

Si expresamos la máscara de subred de clase A en notación binaria, tenemos:

- 11111111.00000000.00000000.00000000
- Los unos indican los bits de la dirección correspondientes a la red y los ceros, los correspondientes al host.
- Según la máscara anterior, el primer byte (8 bits) es la red y los tres siguientes (24 bits), el host.
- Por ejemplo, la dirección de clase A
 - 35.120.73.5 pertenece a la red 35.0.0.0.

MÁSCARA DE RED

Supongamos una subred con máscara 255.255.0.0, en la que tenemos un ordenador con dirección 148.120.33.110. Si expresamos esta dirección y la de la máscara de subred en binario, tenemos:

148.120.33.110	10010100.01111000.00100001.01101110	(dirección de una máquina)
255.255.0.0	11111111.11111111.00000000.00000000	(dirección de su máscara de red)
148.120.0.0	10010100.01111000.00000000.00000000	(dirección de su subred)
<-----RED-----><-----HOST----->		

Al hacer el producto binario (AND lógico) de las dos primeras direcciones (donde hay dos 1 en las mismas posiciones ponemos un 1 y en caso contrario, un 0), obtenemos la tercera dirección.

MÁSCARA DE RED

- Ejemplo
- Dirección de clase C: 221.98.22.2
- Máscara: 255.255.255.0

	Red	Host
IP:	11011101 . 01100010 . 00010110 . 00000010	= 221.98.22.2
Máscara:	11111111 . 11111111 . 11111111 . 00000000	= 255.255.255.0

- Notación alternativa: 221.98.22.2/24
- El valor /24 indica la longitud de la parte de red (nº de unos de la máscara)

MÁSCARA DE RED

EJEMPLOS DE MÁSCARAS DE RED

					Notación alternativa
Dir. de clase A =	Red (8)	Host (24)			
	00011011	00000111.10000010.00000011	= 27.7.130.3		
Máscara =	11111111	00000000.00000000.00000000	= 255.0.0.0		27.7.130.3/8
Dir. de clase B =	Red (16)	Host (16)			
	10001110.01011000	00001100.00000100	= 142.88.12.4		
Máscara =	11111111.11111111	00000000.00000000	= 255.255.0.0		142.88.12.4/16
Dir. de clase C =	Red (24)	Host (8)			
	11000111.01000011.11101111	00000110	= 199.67.239.6		
Máscara =	11111111.11111111.11111111	00000000	= 255.255.255.0		199.67.239.6/24
Dir. sin clase =	Red (18)	Host (14)			
	01011010.00100000.10	000011.00000101	= 90.32.131.5		
Máscara =	11111111.11111111.11	000000.00000000	= 255.255.192.0		90.32.121.5/18
Dir. sin clase =	Red (27)	Host (5)			
	10001111.00011010.00000111.011	00011	= 143.26.7.99		
Máscara =	11111111.11111111.11111111.111	00000	= 255.255.255.224		143.26.7.99/27

CLASIFICACIÓN DE LAS DIRECCIONES IP

DIRECCIONES IP PÚBLICAS VS PRIVADAS

- **IP Públicas:** Son visibles en todo Internet.
 - Un ordenador con una IP pública es accesible (visible) desde cualquier otro ordenador conectado a Internet.
 - Para conectarse a Internet es necesario tener acceso a una dirección IP pública.
- **IP privada (reservadas):** Son visibles únicamente por otros hosts de su propia red o de otras redes privadas interconectadas por routers.
 - Los ordenadores con direcciones IP privadas pueden salir a Internet por medio de un router (o proxy) que tenga una IP pública. Sin embargo, desde Internet no se puede acceder a ordenadores con direcciones IP privadas.

49

CLASIFICACIÓN DE LAS DIRECCIONES IP

DIRECCIONES IP PÚBLICAS VS PRIVADAS

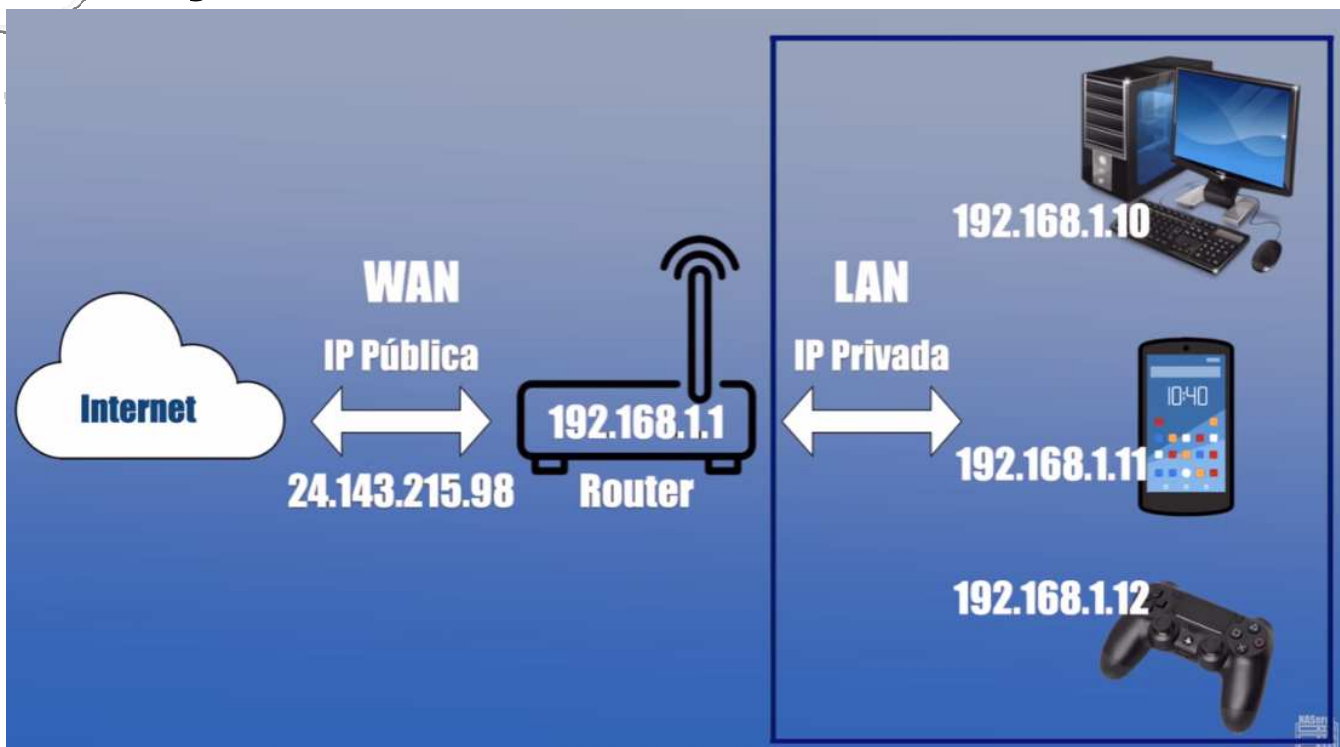
Ver video “Qué es la IP pública. Curso de redes desde 0 | Cap 1 |”:
<https://www.youtube.com/watch?v=gVUE2IDwWA0&list=PLSvxAUzJ-XSfY0KpwV8SHBlyLVcrZkENc&index=2&t=2s>

50

PREGUNTAS SOBRE EL VÍDEO

- ¿Qué es un ISP?
- ¿Qué es Internet?
- ¿Qué es una IP pública?
- Cada dispositivos que tengamos en casa, cuando se conecta a Internet, tendrá una dirección ip pública diferente. ¿Verdadero o Falso?
- ¿Qué es la WAN y la LAN?
- ¿Se podría tener una IP pública fija en casa?

EJEMPLO RED PÚBLICA Y RED PRIVADA



DIRECCIONAMIENTO IP PRIVADO

- El rango de direcciones que pueden ser utilizadas para el **direccionamiento privado** (para las redes privadas) son las siguientes:
- **rango 1 (Clase A):** de la 10.0.0.0 a la 10.255.255.255, sin incluir ninguna de las dos
 - Solo un única dirección de red
- **rango 2 (Clase B):** de la 172.16.0.0 a la 172.32.255.255, sin incluir ninguna de las dos
 - Encontramos 16 direcciones de red
- **rango 3 (Clase C):** de la 192.168.0.0 a la 192.168.255.255, sin incluir ninguna de las dos
 - Permite hasta 256 direcciones de red

DIRECCIONAMIENTO IP PRIVADO

- El rango de direcciones que pueden ser utilizadas para el **direccionamiento privado** (para las redes privadas) son las siguientes:
- **rango 1 (Clase A):** de la 10.0.0.0 a la 10.255.255.255, sin incluir ninguna de las dos
 - Solo un única dirección de red
- **rango 2 (Clase B):** de la 172.16.0.0 a la 172.32.255.255, sin incluir ninguna de las dos
 - Encontramos 16 direcciones de red
- **rango 3 (Clase C):** de la 192.168.0.0 a la 192.168.255.255, sin incluir ninguna de las dos
 - Permite hasta 256 direcciones de red
- **De estos 4 ejemplos de direcciones IP ¿Cuáles son privadas?:**
- **192.168.0.10 172.26.3.1 10.0.0.4 80.23.56.125**

DIRECCIONAMIENTO IP

- De estos 4 ejemplos de direcciones IP ¿Cuáles son privadas?:
 - 192.168.0.10 172.26.3.1 10.0.0.4 80.23.56.125
- De las cuatro anteriores, sólo las tres primeras son privadas.
- Las direcciones IP que no son privadas se denominan **públicas**, y son las que se usan para identificar cada conexión particular a internet.

CLASIFICACIÓN DE LAS DIRECCIONES IP DIRECCIONES IP PÚBLICAS VS PRIVADAS

Ver video “Qué es la IP privada, NAT y puerta de enlace. Curso de redes desde 0 | Cap 2 |”:

<https://www.youtube.com/watch?v=HeZWcZmrQUY&list=PLSvxAUzJ-XSfYOKpwV8SHBlyLVcrZkENc&index=4>

○ PREGUNTAS SOBRE EL VÍDEO 2

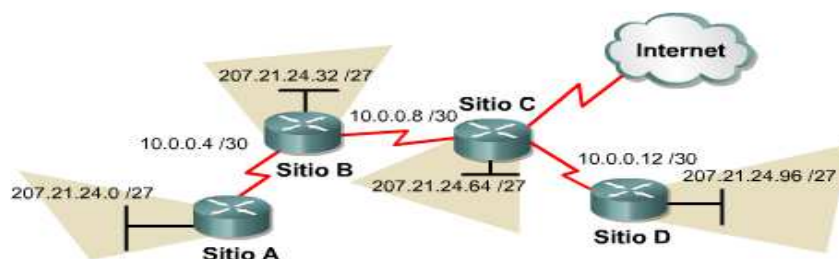
- ¿Por qué se crearon las IP privadas?
- ¿Qué hace el Router?
- ¿Qué es NAT?
- ¿Qué es el GateWay o Puerta de Enlace?

DIRECCIONES IP PÚBLICAS VS PRIVADAS

NAT: Traducción de Direcciones de Red (*Network Address Translation*)

• PROTOCOLO NAT

- La conexión de una red que utiliza direcciones privadas a Internet requiere que las direcciones privadas se conviertan a direcciones públicas. Este proceso de conversión se conoce como Traducción de direcciones de red (NAT).



Las direcciones privadas se pueden utilizar para direccionar enlaces seriales punto a punto sin desperdiciar direcciones IP reales.

CLASIFICACIÓN DE LAS DIRECCIONES IP

DIRECCIONES IP PÚBLICAS VS PRIVADAS

Ver video "Qué es IPv6. Curso de redes desde 0 | Cap 3 |":

<https://www.youtube.com/watch?v=LQf1azzcG7s&list=PLSvxAUzJ-XSfY0KpwV8SHBlyLVcrZkENc&index=4>

59

CLASIFICACIÓN DE LAS DIRECCIONES IP

DIRECCIONES ESTÁTICAS VS DINÁMICAS

- **Direcciones IP estáticas (fijas).** Un host que se conecte a la red con dirección IP estática siempre lo hará con una misma IP. Las direcciones IP públicas estáticas son las que utilizan los servidores de Internet con objeto de que estén siempre localizables por los usuarios de Internet. Estas direcciones hay que contratarlas.
- **Direcciones IP dinámicas.** Un host que se conecte a la red mediante dirección IP dinámica, cada vez lo hará con una dirección IP distinta. Las direcciones IP públicas dinámicas son las que se utilizan en las conexiones a Internet mediante un router. Los proveedores de Internet utilizan direcciones IP dinámicas debido a que tienen más clientes que direcciones IP (es muy improbable que todos se conecten a la vez).

60

MÁSCARA DE RED

- A la dirección IP, le acompaña otro conjunto de números llamado máscara de subred, que depende del rango que se elija:
- para el rango 1 es 255.0.0.0
- para el rango 2 es 255.255.0.0
- para el rango 3 es 255.255.255.0