

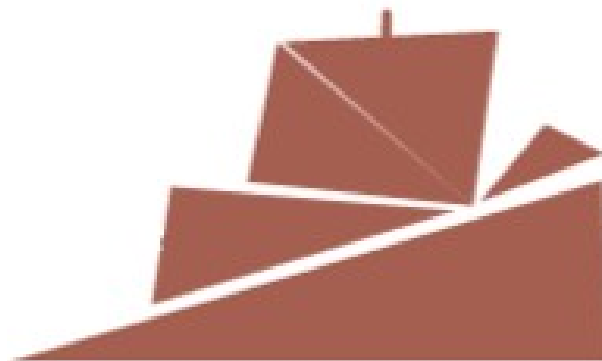
UT0. Nivel de red: protocolo IP y configuración de red.



Unión Europea

Fondo Social Europeo

El FSE invierte en tu futuro



1.DIRECCIONAMIENTO IP versión 4.

- Host (una por cada tarjetas de red) identificado por una IP.
- Formato de 32 bits.
- 2 elevado a 32 direcciones disponibles en versión 4.
- Agrupados en 8 bits(1 Byte) en notación decimal.

[0-255].[0-255].[0-255].[0-255]

- Agrupadas inicialmente en clases.
 - Grupo-Red-Host.
 - Máscara definida para cada clase
 - A partir de IP sacar la red.
 - Operación AND con máscara.

	Gama de direcciones																															
Clase	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1
A	0	Red								Host																						1.0.0.0 a 127.255.255.255
B	1	0	Red																Host												128.0.0.0 a 191.255.255.255	
C	1	1	0	Red																								Host				192.0.0.0 a 223.255.255.255
D	1	1	1	0	Dirección multidifusión																										224.0.0.0 a 239.255.255.255	
E	1	1	1	1	0	Reservado para uso futuro																										240.0.0.0 a 247.255.255.255

1.DIRECCIONAMIENTO IP versión 4.

- Máscara de red:
- Formato de 32 bits.
 - Parte de red a unos.(Indica la red)
 - Parte de host a ceros.(Indica el número de host, $2^{(\text{número ceros})}$).
- Tres representaciones:
 - Binaria: 11111....00000000.
 - Decimal: 255.255.192.0
 - Prefijo abreviado: Número de unos /20.

VALORES EN SUBNET MASK

Bit	Value	Mask
1	128	10000000
2	192	11000000
3	224	11100000
4	240	11110000
5	248	11111000
6	252	11111100
7	254	11111110
8	255	11111111

1.DIRECCIONAMIENTO IP versión 4.

- A partir de máscara equipo sabe si destino en su red o no(en caso de no estar enviar a puerta enlace).
- Operación AND IP equipo conoce la dirección de red.
- Operación AND IP destino conoce dirección red
- Red identificada por: Dirección IP de la red + Máscara de la red.
- Cada red 2 direcciones especiales.
 - Direcciones de red. PARTE DE HOST DE LA IP TODA A 0(La parte de host se determina por la máscara de red).
 - Dirección de broadcast. PARTE DE HOST DE LA IP A TODA A 1(La parte de host se determina por la máscara de red)

1.DIRECCIONAMIENTO IP versión 4.

- Cálculo de la dirección de red y broadcast a partir de IP y máscara.
 - Pasar la IP a binario.
 - Realizar la AND con la máscara.
 - Obtener dirección IP de la red.
 - A partir de la dirección de red en binario y la máscara, poner a uno los ceros de la PARTE DE HOST de la red.
 - Centrarse en la parte de la máscara que no es 255 o 0 ¿Razón?
 - 11111111 → 255 ¿255 and XXX?
 - 00000000 → 0 ¿0 and XXX?

IP address 192.35.128.93



Binary Form

Host bits

11000000.00100011.10000000.01011101

Extended network prefix

11111111.11111111.11111111.11100000

Subnet Mask

11000000.00100011.10000000.01011111

Broadcast Address

1.DIRECCIONAMIENTO IP versión 4.

- Ejemplo I.
 - IP 216.239.38.117.
 - Es una IP red de clase C.
 - La clase C, por defecto es /24, en este caso es sencillo, ya que la máscara en decimal es 255.255.255.0, al hacer AND con la IP se obtiene la dirección de red: 216.239.38.0.

216.239.038.117

255.255.255.000 Amarillo parte de red, rojo parte de host.

216.239.038.000 Dirección de red.

- Para calcular la dirección de broadcast se colocan los 0 a uno en la parte de HOST, el último octeto pasa de 0000.0000 a 1111.1111 (255).
 - Broadcast 216.239.038.255.
- Al tener $32-24=8$ ceros en la máscara, se dispone de 2^8 IP en esa red, se pueden usar 2^8 menos 2 (dirección de red y broadcast) es decir 254 (de la 1 a la 254).

1.DIRECCIONAMIENTO IP versión 4.

- Ejemplo II.

- IP 216.239.38.117, pero ahora con máscara /26.
 - En principio una C pero al tomar ceros de la parte de host se subdivide la original en redes más pequeñas.
 - En decimal, la máscara es 255.255.255.192 (fijarse en la tabla de transparencias anteriores).
 - Tomar el octeto de la máscara que no es todo ceros o todo unos, y pasar a binario tanto la parte de la IP como de la máscara.

216.239.038.0111.0101 (117)

255.255.255.1100.0000 Amarillo parte de red, rojo parte de host.

216.239.038.0100.0000 (64) Dirección de red.

- Broadcast: 216.239.038.0111.1111(127)
- Se tiene 6 bits de host(a 0), esta red tiene 2^6 posibles IP(64) de las que no se pueden usar 2 (la 0 y la 127), es decir 62, la red empieza en la 216.239.38.64 y termina en la 216.239.38.127 (la resta da 64 IP's).

1.DIRECCIONAMIENTO IP versión 4.

- Direcciones reservadas.
 - Uso especial/específico no utilizables.
 - Ejemplos:
 - 0.0.0.0. Equipo al arrancar.
 - 127.xx.xx.xx. Localhost. Interfaz local.
 - Redes privadas.

Bits de red	Bits de host	Significado	Ejemplo
todos 0		Mi propio host	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	Difusión a la red indicada	192.168.1.255
127	cualquier valor válido de host	Loopback (mi propio host)	127.0.0.1

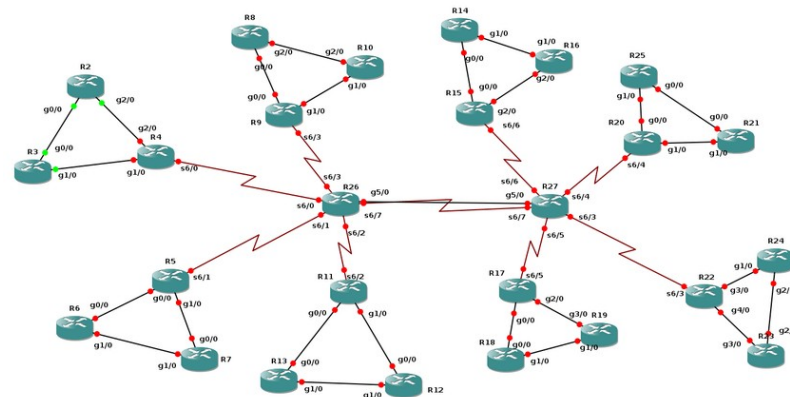
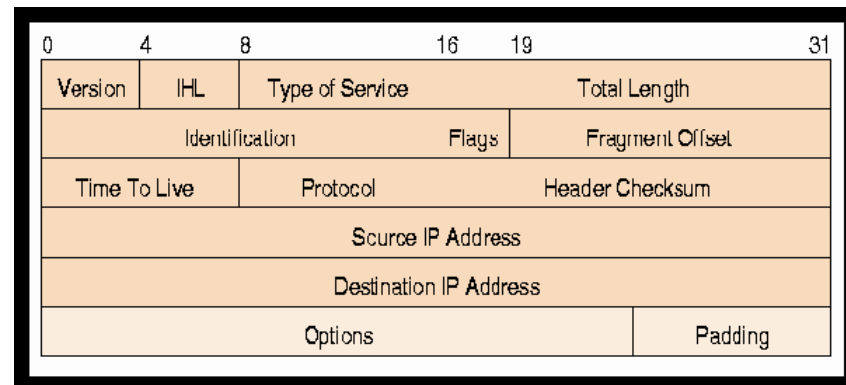
Class	Private Address Range
A	10.0.0.0 to 10.255.255.255
B	172.16.0.0 to 172.31.255.255
C	192.168.0.0 to 192.168.255

Direcciones	Uso Actual	Referencia
0.0.0.0/8	"Esta" Red	[RFC1700, pag. 4]
10.0.0.0/8	Redes para uso privado	[RFC1918]
14.0.0.0/8	Redes de datos públicas	[RFC1700, pag. 181]
24.0.0.0/8	Redes de televisión por cable	--
39.0.0.0/8	Reservado pero asignable en el futuro	[RFC1797]
127.0.0.0/8	Bucle local (Loopback)	[RFC1700, pag. 5]
128.0.0.0/16	Reservado pero asignable en el futuro	--
169.254.0.0/16	Enlace local	--
172.16.0.0/12	Redes para uso privado	[RFC1918]
191.255.0.0/16	Reservado pero asignable en el futuro	--
192.0.0.0/24	Reservado pero asignable en el futuro	--
192.0.2.0/24	Test-Net	--
192.88.99.0/24	6to4 Relay Anycast	[RFC3068]
192.168.0.0/16	Redes para uso privado	[RFC1918]
198.18.0.0/15	Test de rendimiento de dispositivos de red	[RFC2544]
223.255.255.0/24	Reservado pero asignable en el futuro	--
224.0.0.0/4	Multicast	[RFC3171]
240.0.0.0/4	Reservado para uso futuro	[RFC1700, pag. 4]

1. DIRECCIONAMIENTO IP versión 4.

1.1 Encaminamiento.

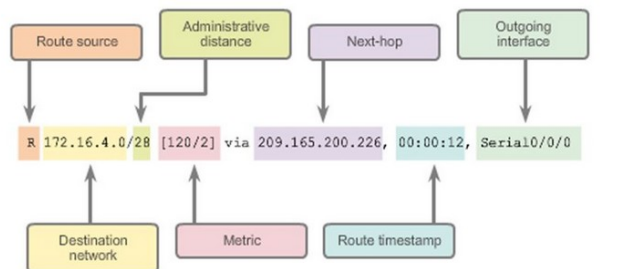
- Razón de agrupar ip en clases con máscaras→ Reenvió de los paquetes.
- Decisiones tomadas por “router” o encaminador.
 - Varios enlaces conectados a redes.
 - Al llegar un paquete decisión de a quién enviar.
 - Información del paquete (ip origen, ip destino, interfaz origen, interfaz destino)
 - TABLA DE RUTAS.
 - A partir del paquete y tabla de rutas “decide” al siguiente nodo.



1.DIRECCIONAMIENTO IP versión 4.

1.1 Encaminamiento.

- Tabla de rutas/encaminamiento.
 - Depende del router y el protocolo de encaminamiento.
 - Campos en común:
 - Red destino. (IP red/máscara)
 - Línea de salida. Por donde sale. Puede ser la IP de la interfaz o la interfaz de red. (eth0,eth1,serial0...)
 - Siguiendo. Dirección IP a quién entregar el paquete para llegar a su destino.
 - Métrica. Varios caminos para llegar destino. ¿Por dónde ir?. Mide la calidad de la ruta. Puede ser velocidad, saltos, latencia...

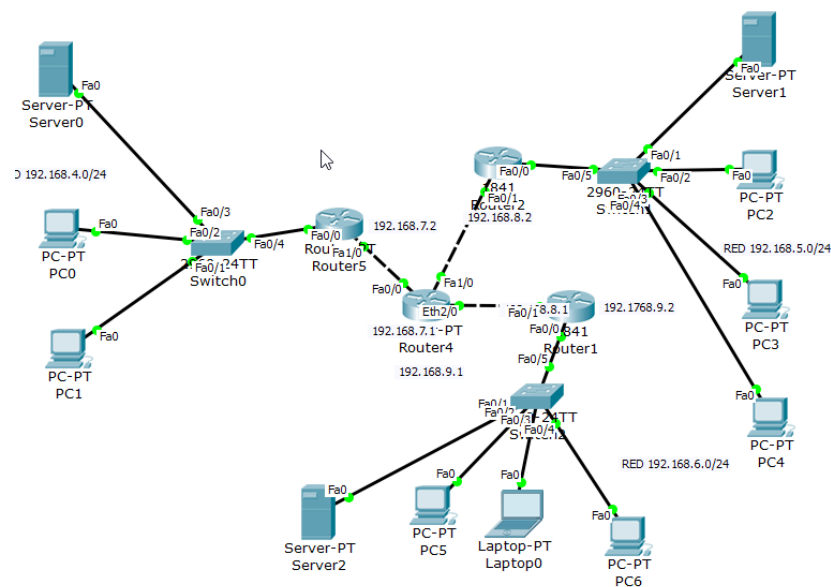


Mask	Network Address	Next-Hop Address	Interface Number
/26	140.6.12.64	180.14.2.5	m2
/24	130.4.8.0	190.17.6.2	m1
/16	110.70.0.0	-----	m0
/16	180.14.0.0	-----	m2
/16	190.17.0.0	-----	m1
Default	Default	110.70.4.6	m0

1.DIRECCIONAMIENTO IP versión 4.

1.1 Encaminamiento.

- Ejemplo. Tabla rutas Router 4. Hacer el del Router1.



```
Router#  
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet1/0, changed  
state to up  
Router#show ip route  
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP  
i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS  
inter area  
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR  
P - periodic downloaded static route  
  
Gateway of last resort is not set  
  
S    192.168.4.0/24 [1/0] via 192.168.7.2  
S    192.168.5.0/24 [1/0] via 192.168.8.2  
S    192.168.6.0/24 [1/0] via 192.168.9.2  
C    192.168.7.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0  
C    192.168.8.0/24 is directly connected, FastEthernet1/0  
C    192.168.9.0/24 is directly connected, Ethernet2/0  
Router#
```

1.DIRECCIONAMIENTO IP versión 4.

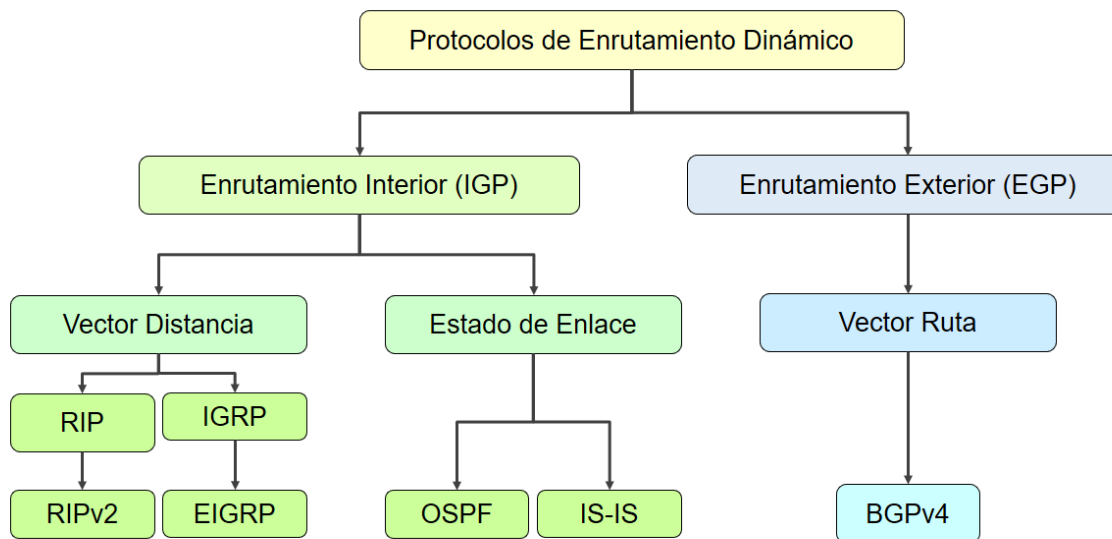
1.1 Encaminamiento. Protocolos.

- Más de un camino para llegar al destino. Decidir por dónde.
- Establecer las tablas de rutas de forma manual. Redes relativamente pequeñas y poco cambiantes.
- Establecer las tablas de forma dinámica para redes que cambian frecuentemente y grandes→ Protocolos y algoritmos encaminamiento dinámico.
- Clasificado en redes internas (conoce la topología).
 - RIP (Routing Information Protocol). Métrica: Número de saltos (máximo 15), no usa ni comunica máscara de red (v1), en v2 sí. Transfiere las tablas de cada router entre sus vecinos.
 - IGRP. EIGRP. Más avanzado que RIP. Diferentes parámetros para la métrica. EIGRP utiliza las máscaras de red.
 - OSPF. Camino más corto. Estándar en Internet. Avanzado.
 - IS-IS. Moderno y avanzado. ISO. Combinación diferentes tipos de redes.

1. DIRECCIONAMIENTO IP versión 4.

1.1 Encaminamiento. Protocolos.

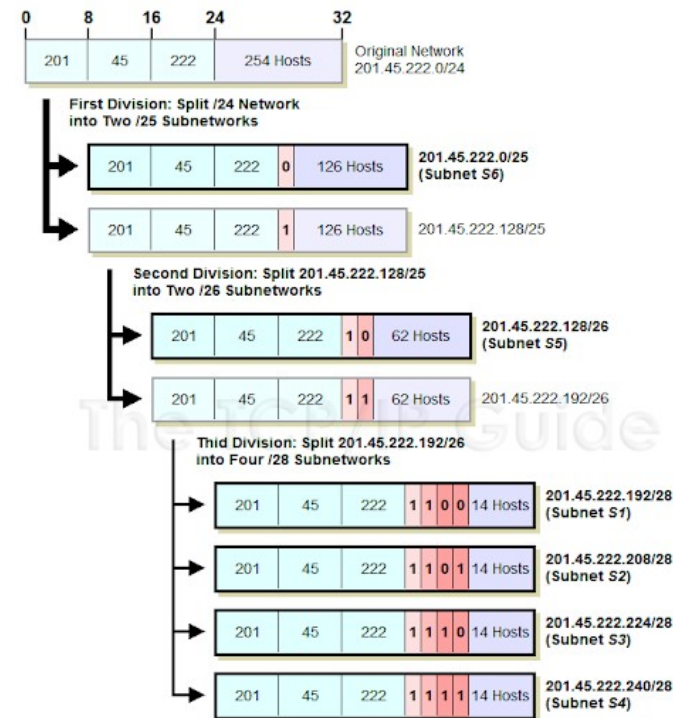
- Clasificado en redes externas (no conoce topo interna).
 - BGP. Borde de pasarela. Entre sistemas autónomos. Sustituye a EGP.



1. DIRECCIONAMIENTO IP versión 4.

1.2 Subnetting (VLSM).

- Clasificado en clases A, B, C, D, E poco flexible, por ejemplo una red A con 2^{24} equipos...
- Necesidad dividir redes en subredes → SUBnetting.
 - VLSM: Máscaras de subred de tamaño variable.
 - Los routers han de poder trabajar con este tipo de máscaras.
 - Para crear subredes (divisiones de la red) poner ceros de la parte de host a uno en la máscara, creando $2^{(\text{número de bits pasados a 1})}$ redes.
 - Por supuesto al dividir quedan menos ceros que definen la parte de host.





1.DIRECCIONAMIENTO IP versión 4.

1.2 Subnetting (VLSM).

- Si se pasa 1 bit de la máscara a 1 se divide en 2 redes, y cada red nueva tiene la mitad de ip's disponibles que la original (se tiene un cero menos en la parte de host).
- Si se pasan 2 bits de la máscara a 1 se divide en 4 redes, cada una con $\frac{1}{4}$ de ip's de la original.
- LAS NUEVAS REDES SE PUEDEN VOLVER A DIVIDIR DE FORMA INDEPENDIENTE modificando la máscara.
 - Por ejemplo, una 24 se divide en 2 subredes, la primera de la 0 a la 127 /25, y la segunda de 128 a 255 25. A su vez se puede dividir la primera en dos redes nuevas, la que va de la 0 a 63 26 y la que va de la 64 a la 127 /26.

1.DIRECCIONAMIENTO IP versión 4.

1.2 Subnetting (VLSM).

- Ejemplo red 192.168.1.123/24 y se desea dividir en 4 subredes:
- $2^x=4$, se necesitan x bits a 1.
- Las redes son:
 - **00** 00.0000 a **00** 11.1111 (0-63)
 - **01** 00.0000 a **01** 11.1111(64-127)
 - **10** 00.0000 a **10** 11.1111(128-191)
 - **11** 00.0000 a **11** 11.1111(192-255)
- Cada red a su vez dirección de red y dirección de broadcast(Primera y última)

Subnet Prefix / CIDR	Subnet mask	Usable IP address/hosts	Usable IP addresses + Network and Broadcast address
/26	255.255.255.192	62	64
/27	255.255.255.224	30	32
/28	255.255.255.240	14	16
/29	255.255.255.248	6	8
/30	255.255.255.252	2	4



1.DIRECCIONAMIENTO IP versión 4.

1.2 Subnetting (VLSM).

- Ejercicio.
 - Nuestra empresa utiliza la red 200.5.1.0/24, dispone de 4 departamentos y desea tener cada uno de los departamentos en una subred distinta.
 - Indicar la máscara de las nuevas redes.
 - Indicar la dirección de red y broadcast.
 - Indicar cuantos equipos es posible disponer en cada una de las redes.
 - Se ha decidido dividir la primera subred en dos nuevas subredes.
 - Indicar las nuevas máscaras de red.
 - Indicar cuantos equipos tienen cada red.
 - Indicar la dirección de red y broadcast de las nuevas redes.

1.DIRECCIONAMIENTO IP versión 4.

1.3 Supernetting (CIDR).

- Problema escasez IP.
- SOLUCIÓN 1.
 - Agrupar varias C en una B. ¿Cuántas C para crear una B?
 - ¿Cuántas entradas de rutas para direccionar todas esas C? ¿Existe algún problema?
- SOLUCIÓN 2.
 - Jugar con las máscara de red y redes contiguas potencias de dos.
 - Unir 2,4,8,16... redes de un mismo tipo **CONTIGUO** y potencia de **dos.**
 - ¿Soluciona los problemas de la solución 1?



1.DIRECCIONAMIENTO IP versión 4.

1.3 Supernetting (CIDR).

- Ejemplo con redes tipo C 192.0.0.0 a 223.255.255.255.
- Unir dos redes:
 - Se necesita un bit para contar dos redes.
 - Se pasa un bit de red a host.
 - De /24 a /23.
 - 192.168.0.0/23, con broadcast 192.168.1.255 y con 2⁹ ips posibles.
 - ¿Se puede agrupar 3 redes tipo C? ¿Qué problema tiene?
 - ¿Y 4? ¿6? ¿8?



1.DIRECCIONAMIENTO IP versión 4.

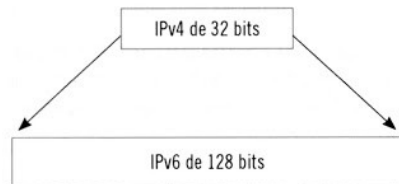
1.3 Supernetting (CIDR).

Ejercicio.

- La fábrica de Ford ha creado una nueva línea de producción y tiene 2000 robots que han de estar en la misma red para ganar velocidad.
- Se dispone de las redes privadas 192.168.0.0 hasta la 192.168.20.0.
- Indicar las posibles superredes que contienen las ip mínimas para tener los 2000 robots en la misma.

2.PROTOCOLO IPv6.

- 2011 se acabó la concesión de bloques de direcciones IP.
- Quedan direcciones en manos de empresas privadas.
- Solución → Pasar de 32 a 128 bits los bits.
 - Cerca de $6,7 \times 10^{17}$ (670 mil billones) de direcciones por cada milímetro cuadrado de la superficie de la Tierra.
- Adaptación de IPv4 a IPv6 lenta.



IPv4

- 32 bits o 4 bytes de longitud
- 4200000000 nodos direccionables posibles

IPv6

- 128 bits o 16 bytes: cuatro veces los bits de IPv4
- 340282366920938463374607432768211456 nodos direccionables posibles

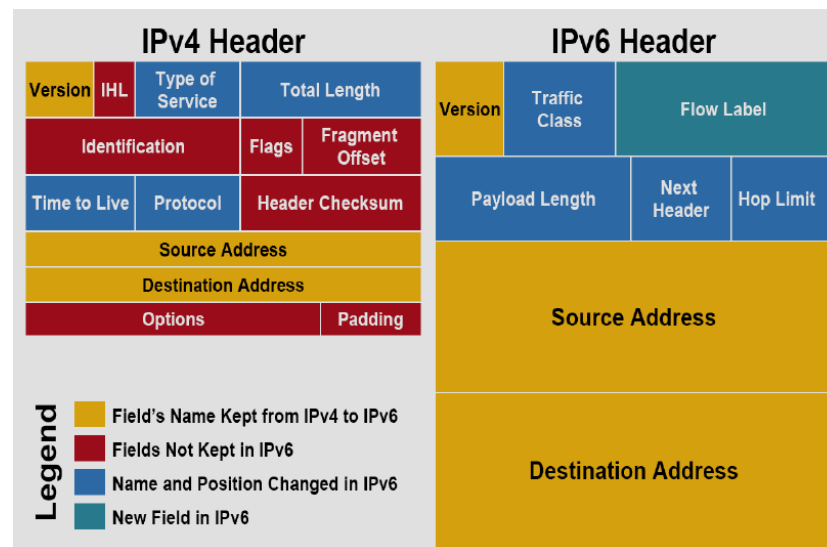
IPv4 and IPv6 Comparison

IP version	IPv4	IPv6
Deployed	1981	1999
Address Size	32-bit number	128-bit number
Address Format	Dotted Decimal Notation: 192.0.2.76	Hexadecimal Notation: 2001:0DB8:0234:AB00: 0123:4567:8901:ABCD
Number of Addresses	$2^{32} = 4,294,967,296$	$2^{128} =$ 340,282,366,920,938,463, 463,374,607,431,768,211,456
Examples of Prefix Notation	192.0.2.0/24 10/8 (a "/td> <td>2001:0DB8:0234::/48 2600:0000::/12</td>	2001:0DB8:0234::/48 2600:0000::/12

2.PROTOCOLO IPv6.

2.1 Mejoras de IPv6.

- Ampliación a 128 bits.
- Mecanismo de opciones mejorado(cabeceras más sencillas) ¿Qué supone esto en los routers?





2.PROTOCOLO IPv6.

2.1 Mejoras de IPv6.

- Extensión de tamaño de paquetes (64 KB IPv4 a 4GBytes).
- Autoconfiguración usando ICMPv6 (SLAAC).
- Multidifusión. (No difusión global).
- Flexibilidad en direccionamiento(no existen las clases).
- Mejora rendimiento de paquetes.(Header más sencillo, no fragmentación de paquetes(trocear), no CRC)→ Velocidad de procesamiento mejora.
- Mecanismo asignación de recursos a tráfico de alta prioridad.
- Seguridad y confidencialidad. (IPSec, ip seguro, forma parte del núcleo de IPv6)

2.PROTOCOLO IPv6.

2.2 Direccionamiento IPv6.

- 8 grupos de 4 bytes hexadecimales SEPARADOS POR DOS PUNTOS.
- Compactar con ceros no significativos AGRUPADOS, **solo una vez.**

Una dirección IPv6 (en hexadecimal)

2001:0DB8:AC10:FE01:0000:0000:0000:0000



2001:0DB8:AC10:FE01:: Se pueden omitir los ceros

1000000000000001:0000110110111000:1010110000010000:1111111000000001:
0000000000000000:0000000000000000:0000000000000000:0000000000000000

2.PROTOCOLO IPv6.

2.2 Direccionamiento IPv6.

- Dos partes de 64 bits.
 - Primeros 64 bits→ PREFIJO DE RED, compuesto de:
 - FP (3 bits). Direcciones globales 2xxx, 3xxx.
 - TLA ID (13 bits). Subredes organismos importantes.
 - RES.(8 bits) (Reservado, para aumento NLA o TLA.
 - NLA ID (24 bits). Otra subred a nivel de ISP.
 - SLA ID(16 bits). Nueva subdivisión.

3 bits	13 bits	8 bits	24 bits	16 bits	64 bits
001	TLA ID	RES	NLA ID	SLA ID	ID Interfaz
Proveedor (48b)				Sitio(16b)	ID Interfaz
CIDR					MAC

2.PROTOCOLO IPv6.

2.2 Direccionamiento IPv6.

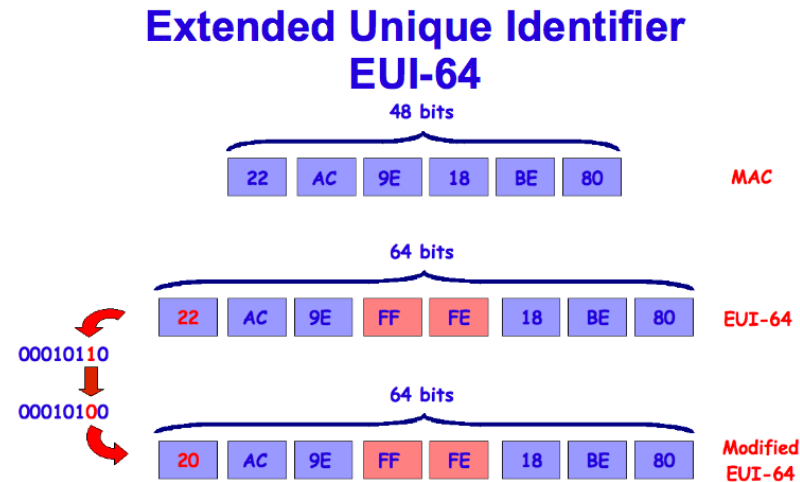
- Últimos 64 bits → Parte de host (A partir de la MAC, problema seguridad).
- Formato EUI-64. Autoconfiguración.
 - Primeros 24 bits parte fabricante MAC.
 - Últimos 24 bits parte de interfaz MAC.
 - Intermedio FF:FE.
 - MODIFICAR SEGUNDO BIT MENOS SIGNIFICATIVO DE CERO A 1 DEL SEGUNDO NIBBLE(grupo de 4 bits)
 - Facilita manejo identificaciones sin valor físico como túneles.

2.PROTOCOLO IPv6.

2.2 Direccionamiento IPv6.

- Ejercicio:

A partir de la MAC:
9A:22:D1:CA:9F-93 calcular
la parte de host de la
dirección IP.



Therefore: ::1 – globally assigned EUI-64, but locally assigned MEUI-64



2.PROTOCOLO IPv6.

2.2 Direccionamiento IPv6. Tipos de direcciones.

- Unicast. Identifican una interfaz de red única.
 - Enlace local. En un enlace simple. **NO DEBEN SER ENRUTADAS NUNCA.** Uso para autoconfiguración, descubrir vecinos. Redes temporales. Sin prefijo global.
 - Sitio local. Contiene información de subred dentro de la dirección. No se enrutan enrutadas **DENTRO DEL SITIO.** Sin prefijo global.
 - Globales. Accesibles desde el exterior. Con prefijo global. Son enrutas.

2.PROTOCOLO IPv6.

2.2 Direccionamiento IPv6. Tipos de direcciones.

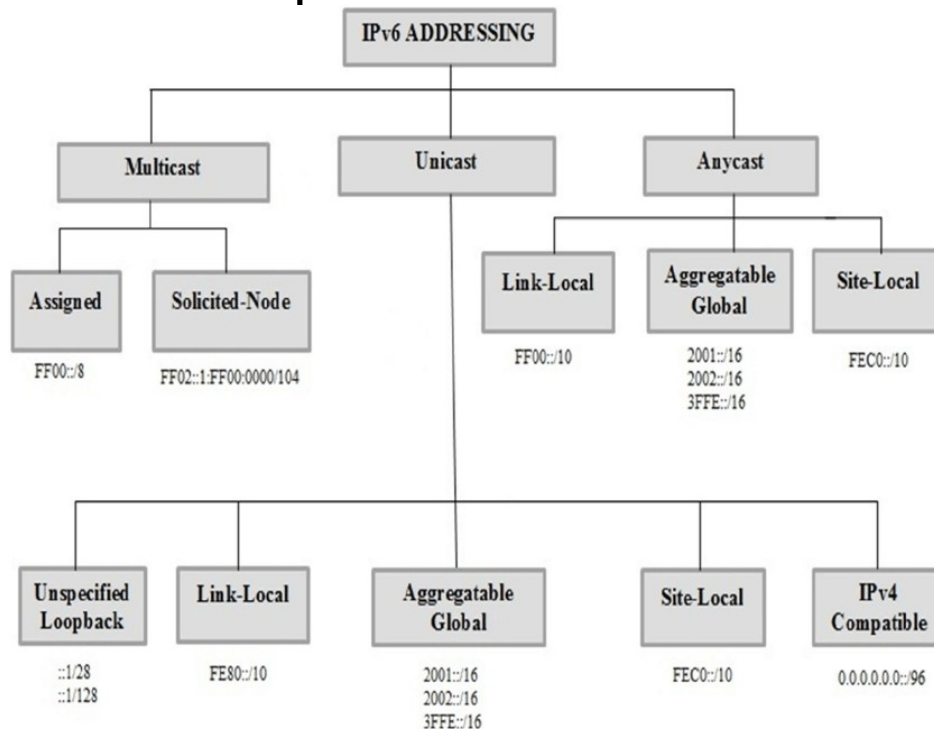
- **Anycast.** A un grupo de interfaces, se entrega a UNO de los miembros, normalmente el más cercano.
- **Multicast.** A un grupo de interfaces, se entrega A TODOS.
 - Primer octeto a FF.
 - Segundo octeto alcance(scope). 0x1(nodo local), 0x2 (enlace local), 0x5 (sitio local), 0x8 (organización local), 0xE (global).
 - Los 112 bits restantes identificador de grupo.

Function	Multicast Group	IPv4 Equivalent
All Hosts	FF02::1	Subnet Broadcast Address
All Routers	FF02::2	224.0.0.2
OSPFv3 Routers	FF02::5	224.0.0.5
OSPFv3 DR	FF02::6	224.0.0.6
RIPng	FF02::9	224.0.0.9
EIGRP Routers	FF02::A	224.0.0.10
PIM Routers	FF02::D	224.0.0.13

Table 2-2 IPv6 Multicast Addresses

2.PROTOCOLO IPv6.

2.2 Direccionamiento IPv6. Tipos de direcciones.





2.PROTOCOLO IPv6.

2.2 Direccionamiento IPv6. Tipos de direcciones.

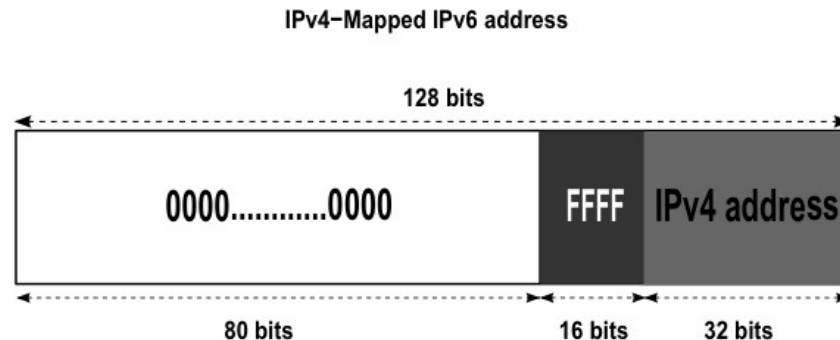
Según prefijos.

- Sin dirección `::/128`. Todo a ceros. Uso al arrancar.
- Bucle local `::1/128`. Equivalente a 127.0.0.1.
- Enlace local `FE80::/10`. Para un enlace físico. Similar APIPA IPv4 (169.254.0.0/16).
- Sitio local `FEC0::/10`. Válida dentro de la organización. (Obsoleto).
- Direcciones locales `FC00::/7`. No enrutables globalmente, similar IP privadas IPv4.
- Direcciones globales `2xxx::` o `3xxx`. Enrutables globalmente.
- Multidifusión `FF00::/8`.

2.PROTOCOLO IPv6.

2.2 Direccionamiento IPv6. Enlace local e índices de zona.

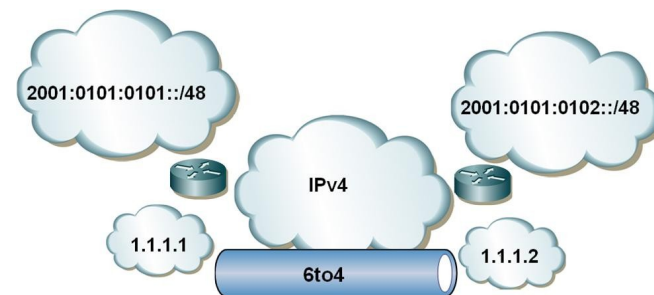
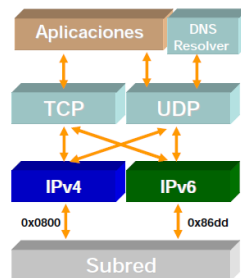
- Toda interfaz dirección enlace local, pero solo enrutar local.
 - Necesario identificador especial → %, depende del sistema operativo (Windows 1, Unix interzaz)
- Pilas dual IPv4/IPv6.
 - Convivencia y adaptación.
 - Pila dual.
 - Dos técnicas:
 - Mapeada ::ffff:IPv4/96.
 - Compatible (obsoleta): ::IPv4



2.PROTOCOLO IPv6.

2.2 Direcccionamiento IPv6. Implantación gradual de IPv6.

- Convivencia de IPv6 e IPv4.
 - Pila dual. Ambos protocolos en cada nodo de la red. Mayor costo. Ampliamente extendido y es fácil de desplegar.
 - Tunnelización: Se encapsula el protocolo IPv6 dentro de paquetes IPv4. Ligera penalización de rendimiento al duplicar las cabeceras de cada paquete.
 - Traducción: Equipos IPv4 que pasa por redes IPv6. Complejo.



3. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE ADAPTADORES DE RED.

3.1 Controladores “drivers” de la tarjeta de interfaz de red.

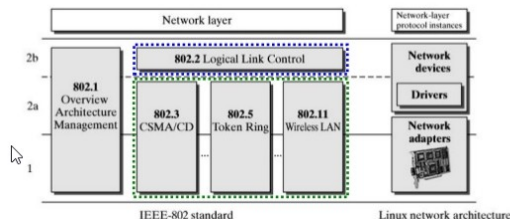
- Programa intermediario entre el dispositivo físico y el SO.
- Específico para un dispositivo o conjunto de dispositivos concreto.
- Orígenes:
 - Desarrollados por el creador del SO. Dispositivos más comunes. Tecnologías como PnP.
 - Proporcionada por el fabricante del dispositivo. Se supone más optimizado y con mayor funcionalidad.
 - Proporcionado por el fabricante del chip que integra el dispositivo. Muchos dispositivo mismo chip. Ejemplo chips Broadcom BCM43236(Modo monitor).



3. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE ADAPTADORES DE RED.

3.1.1 Consideraciones sobre los “drivers”.

- Posible diferentes versiones para mismo dispositivo: SO, fabricante dispositivo, fabricante chip.
- ¿Elección?
 - SO: Seguridad buen funcionamiento, poca funcionalidad.
 - Fabricante dispositivo: Velocidad(depene fabricante). Más utilidades.
 - Fabricante chip. Actualización.
- En servidores se recomienda controladores de fabricante ya que utilizan tarjetas especializadas y de alto rendimiento.



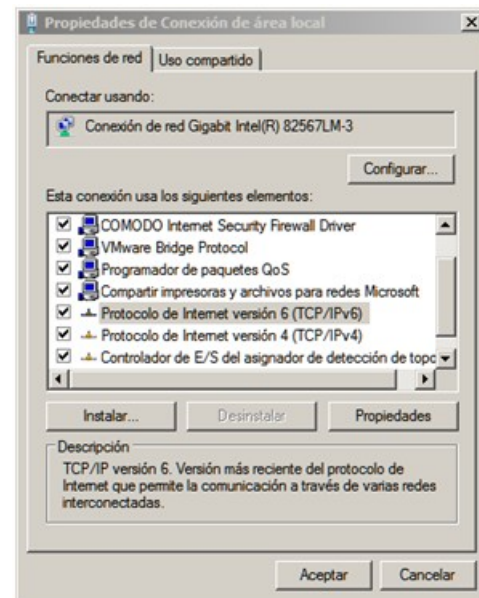
3. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE ADAPTADORES DE RED.

3.2 Instalación de la tarjeta de interfaz de red.

- Se pueden encontrar: En procesador (SOC), en chipset, en placa, utilizando ranuras de expansión (PCI, PCI-Express, USB...).

3.3 Configuración de las tarjetas de red de cable.

- Instalación y configurar:
 - Protocolos.
 - Clientes.
 - Servicios.
- Instalar SOLO los necesarios. Consumo de recursos(memoria, procesador...) así como posibles problemas de seguridad.



UT0. Nivel de red: protocolo IP y configuración de red.



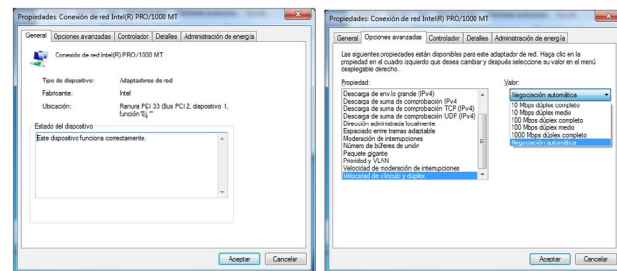
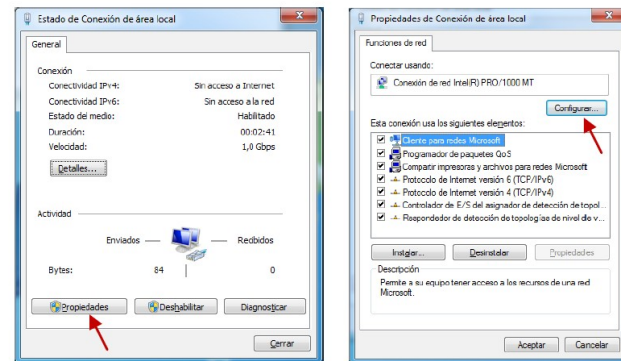
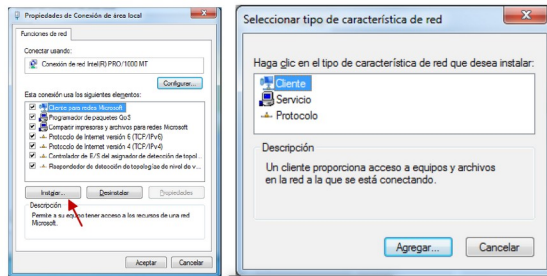
Unión Europea
Fondo Social Europeo
El FSE invierte en tu futuro

**GENERALITAT
VALENCIANA**
Conselleria d'Educació,
Investigació, Cultura i Esport

3. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE ADAPTADORES DE RED.

3.3 Configuración de las tarjetas de red de cable.

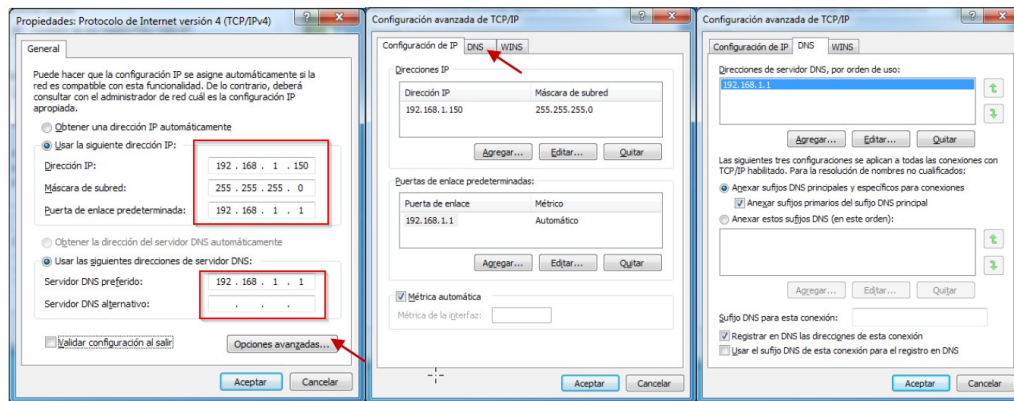
- En Windows.
- Panel de control→Centro de redes y recursos compartidos→Cambiar configuración del adaptador.
- Seleccionar interfaz.
 - Información de la configuración.
 - Configurar.
 - Instalar servicios, clientes y protocolos.
 - Parámetros de funcionamiento.



3. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE ADAPTADORES DE RED.

3.3 Configuración de las tarjetas de red de cable.

- En Windows (Configuración de TCP/IPv4-IPv6).
- IPv4.
 - Mínimo dirección de red (IP) y la máscara.
 - Opcional (para tener Internet). Puerta de enlace y servidores Dns.
 - DNS. Traduce los nombres, por ejemplo www.google.com a su ip.



```
> www.google.com
Servidor: UnKnown
Address: 192.168.1.1

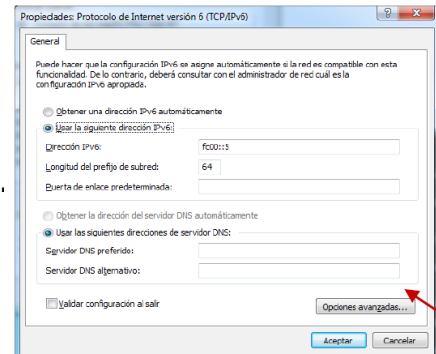
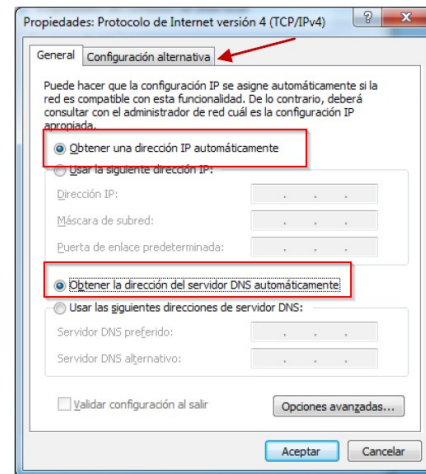
Respuesta no autoritativa:
Nombre: www.google.com
Addresses: 2a00:1450:4003:803::2004
172.217.17.4

>
```

3. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE ADAPTADORES DE RED.

3.3 Configuración de las tarjetas de red de cable.

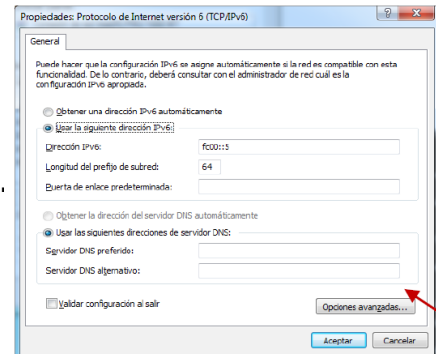
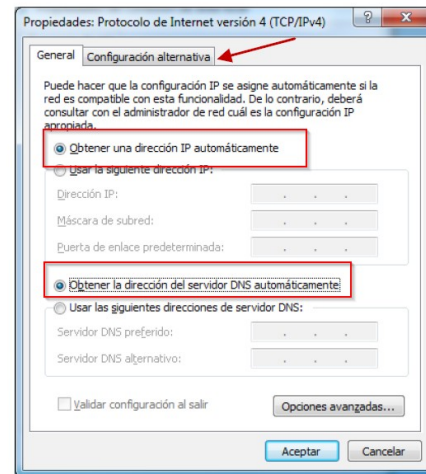
- En Windows (Configuración de TCP/IPv4-IPv6).
- IPv4.
 - Posible configurar de forma automática DHCP.
 - Servidor proporciona entre otros: IP, máscara, servidores Dns y puerta enlace.
 - Posible establecer configuración alternativa (movilidad).
- IPv6.
 - Se procede de forma similar.
 - Dispone de autoconfiguración además de servidor DNS.
- Actualmente Windows implementa las dos capas.



3. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE ADAPTADORES DE RED.

3.3 Configuración de las tarjetas de red de cable.

- En Windows (Configuración de TCP/IPv4-IPv6).
- IPv4.
 - Posible configurar de forma automática DHCP.
 - Servidor proporciona entre otros: IP, máscara, servidores Dns y puerta enlace.
 - Posible establecer configuración alternativa (movilidad).
- IPv6.
 - Se procede de forma similar.
 - Dispone de autoconfiguración además de servidor DNS.
- Actualmente Windows implementa las dos capas.



- ### 3.3 Configuración de las tarjetas de red de cable.



3. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE ADAPTADORES DE RED.

3.3 Configuración de las tarjetas de red de cable.

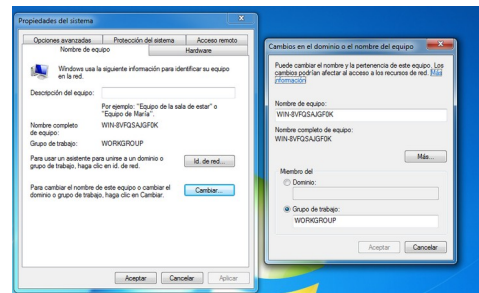
- Entorno netsh.
 - Intérprete de comandos orientado gestión de la red.
 - Consultar ordenes disponibles ?
 - Basado en contextos: Configuraciones del intérprete asociadas a una funcionalidad.
 - Entrar en contexto (nombre o salir de el (..)).
 - Estructura similar a árbol de directorios.
 - Órdenes para consultar y modificar la configuración de red, ejemplos:
 - Mostrar configuración de red: `netsh int ip show config`
 - Configurar a partir de fichero: `netsh dump > C:\Configred.txt`
 - Reiniciar interfaz ip: `netsh int ip reset c:\resetlog.txt`

3. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE ADAPTADORES DE RED.

3.3 Configuración de las tarjetas de red de cable.

- NetBIOS.

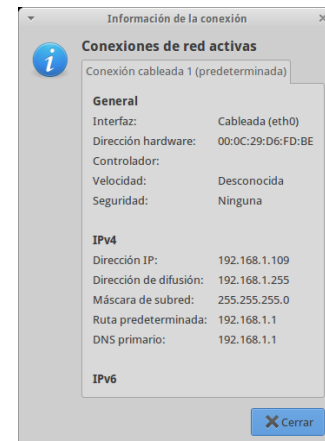
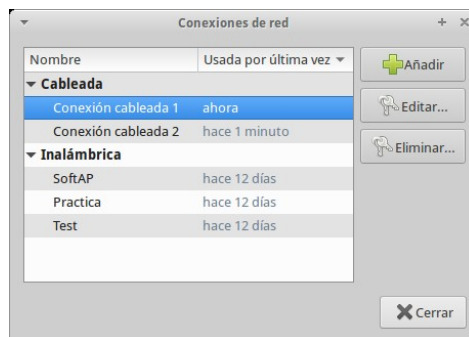
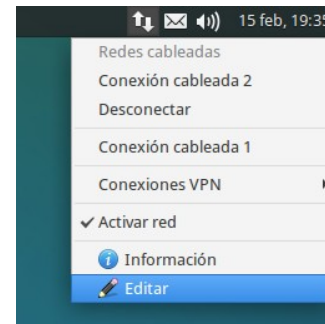
- Permite a las aplicaciones 'hablar' con la red. Dar independencia del hardware, evitar programar en función direcciones de red.
- Dirección a partir nombre del equipo.
- Nivel superior a IP.
- Capa 5. Funciona sobre (IPC/IPX, NetBEUI, TCP/IP)
- Dirección APIPA (169.254.0.0/16) en caso de no poder obtener dirección de servidor IP, pero al menos tener comunicación con la red interna. `set c:\resetlog.txt`



3. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE ADAPTADORES DE RED.

3.3 Configuración de las tarjetas de red de cable.

- Configuración en GNU/Linux con gestor de red.
 - Programa “network manager”.
 - Varias/añadir configuraciones para una interfaz(sólo una activa).
 - Activar o desactivar la interfaz.
 - Editar → Cambiar parámetros conexión.
 - Parámetros similares a la configuración de Windows.
 - Ajustes IPv4.
 - Ajustes IPv6.



3. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE ADAPTADORES DE RED.

3.3 Configuración de las tarjetas de red de cable.

- Configuración en GNU/Linux con gestor de red.
- Opciones de configuración:
 - Método: **Automático(DHCP)** | Solo direcciones automáticas (DHCP) sin DNS | Manual | Solo enlace local (APIPA, 169.254.0.0/16) | Compartida con otros equipos | Desactivado

Nombre de la conexión: Conexión cableada 1

General | Cableada | Seguridad 802.1x | Ajustes de IPv4 | Ajustes de IPv6

Método: **Manual**

Dirección: 192.168.1.109 | Desactivado

Servidores DNS: 192.168.1.1

Requiere dirección IPv4 para que esta conexión se complete

Rutas... | Cancelar | Guardar...

Nombre de la conexión: Conexión cableada 1

General | Cableada | Seguridad 802.1x | Ajustes de IPv4 | Ajustes de IPv6

Método: Manual

Dirección	Máscara de red	Puerta de enlace
192.168.1.109	255.255.255.0	192.168.1.1

Servidores DNS: 192.168.1.1

Requiere dirección IPv4 para que esta conexión se complete

Rutas... | Cancelar | Guardar...

Nombre de la conexión: Conexión cableada 2

General | Cableada | Seguridad 802.1x | Ajustes de IPv4 | Ajustes de IPv6

Método: Automático (DHCP)

Dirección	Máscara de red	Puerta de enlace
-----------	----------------	------------------

Servidores DNS adicionales:

Requiere dirección IPv4 para que esta conexión se complete

Rutas... | Cancelar | Guardar...

3. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE ADAPTADORES DE RED.

3.3 Configuración de las tarjetas de red de cable.

- Configuración en GNU/Linux con CLI.
 - En servidores sin entorno gráfico.
 - Automatización de configuración.
 - Históricamente comando “ifconfig” para conocer la configuración, actualmente integrado en comando “ip” que integra muchas más opciones de configuración de red.
- Cada interfaz recibe un nombre.
 - Históricamente ethx con x número.
 - En la imagen 2 interfaces.
 - Eno1.
 - Lo (localhost→127.0.0.1)

```
alumno@cic101-05:~$ ifconfig
eno1  Link encap:Ethernet  direcciónHW c4:34:6b:75:77:c8
      Direc. inet:172.18.184.23  Difus.:172.18.184.255  Másc:255.255.255.0
      Dirección inet6: fe80::9de0:25c4:747c:e1ca/64 Alcance:Enlace
      ACTIVO DIFUSIÓN FUNCIONANDO MULTICAST  MTU:1500  Métrica:1
      Paquetes RX:74385 errores:0 perdidos:0 overruns:0 frame:0
      Paquetes TX:57310 errores:0 perdidos:0 overruns:0 carrier:0
      colisiones:0 long.colatX:1000
      Bytes RX:95864861 (95.8 MB)  TX bytes:6369420 (6.3 MB)
      Interrupción:18

lo     Link encap:Bucle local
      Direc. inet:127.0.0.1  Másc:255.0.0.0
      Dirección inet6: ::1/128 Alcance:Anfitrión
      ACTIVO BUCLE FUNCIONANDO  MTU:65536  Métrica:1
      Paquetes RX:1639 errores:0 perdidos:0 overruns:0 frame:0
      Paquetes TX:1639 errores:0 perdidos:0 overruns:0 carrier:0
      colisiones:0 long.colatX:1
      Bytes RX:294101 (294.1 KB)  TX bytes:294101 (294.1 KB)
```

3. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE ADAPTADORES DE RED.

3.3 Configuración de las tarjetas de red de cable.

- Configuración en GNU/Linux con CLI.
 - Con comando “ip” se administra todo lo relacionado con las conexiones de red.
 - Comprobar la configuración:
 - \$ip address show (opcional en nombre interfaz para solo detalle de esta)
 - \$ip address list (opcional nombre interfaz)
 - \$ip link show (estado de la interfaz y MAC).
 - Activar/Desactivar la interfaz:
 - \$sudo ip link set eth0 down (eth0 es nombre interfaz, se puede obtener de ip address)
 - \$sudo ip link set eth0 up
 - Configurar IP:
 - Configurar parámetros IPv4:
 - sudo ip addr add 192.168.1.177/24 broadcast 192.168.1.255 dev eth0
 - sudo ip addr add 192.168.1.177/255.255.255.0 broadcast 192.168.1.255 dev eth0
 - Configurar parámetros IPv6 (importante el scope:local link, global link...).
 - sudo ip addr add fc00::50/64 scope global dev eth0
 - Eliminar dirección de red:
 - sudo ip addr del 192.168.1.177/24 dev eth0



3. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE ADAPTADORES DE RED.

3.3 Configuración de las tarjetas de red de cable.

- Configuración en GNU/Linux con CLI.
 - Configurar puerta de enlace.
 - Ver tabla de rutas(salida por defecto->"default"):
 - Ip route show.
 - Ip route list.
 - Añadir puerta de enlace:
 - `sudo ip route add default via 192.168.15.1`
 - `sudo ip route add default via fc00::100:1`
 - Eliminar puerta de enlace:
 - `$sudo ip route del default via 192.168.15.1`
 - `$sudo ip route del default via fc00::100:1`

3. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE ADAPTADORES DE RED.

3.3 Configuración de las tarjetas de red de cable.

- Configuración en GNU/Linux con CLI.
- Manejo de protocolo ARP.
 - Dado una ip obtener la MAC → Protocolo ARP
 - Dado una MAC obtener la IP → Protocolo RARP.
 - `ip neighbor show` (Ver tabla MAC).
 - `sudo ip -s -s neigh flush all` (Borrar tabla).
 - `sudo ip neigh add 192.168.18.50 lladdr 00:1a:30:38:a8:00 dev eth0 nud perm` (Añadir entrada)
- Comando DNS.
 - Nombre→IP.
 - Diferentes formas dependiendo distribución y versión.
 - Entorno gráfico(ya visto anteriormente)
 - Antiguamente resolvconf. Fichero `"/etc/systemd/resolved.conf"`

```
[Resolve]
#DNS=
#FallbackDNS=
#Domains=
#LLMNR=no
#MulticastDNS=no
#DNSSEC=no
#Cache=yes
#DNSStubListener=yes
```



3. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE ADAPTADORES DE RED.

3.3 Configuración de las tarjetas de red de cable.

- Configuración en GNU/Linux con CLI.
- Comando DNS.(Configuración con resolvconf)
 - Instalar resolvconf: **\$sudo apt install resolvconf.**
 - Desactivar servicio systemd-resolved (problema entre ellos): **\$sudo systemctl disable systemd-resolved.**
 - Añadir al fichero /etc/resolv.conf los servidores DNS.

nameserver 8.8.8.8
nameserver 8.8.4.4
 - Problema reinicio del sistema y cambio configuración (entorno gráfico)
- NetworkManager de Linux desde el terminal.
 - Desactivar el gestor de redes: **sudo systemctl stop NetworkManager.service**
 - Activar: **sudo systemctl start NetworkManager.service**
 - Reiniciar: **sudo systemctl restart NetworkManager.service**
 - Lanzar el entorno gráfico: **nm-connection-editor**
 - Visualizar la configuración: **nmcli device show [nombre interfaz]**
 - Desactivar/activar: **nmcli networking off/on [nombre interfaz]**



3. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE ADAPTADORES DE RED.

3.3 Configuración de las tarjetas de red de cable.

- Configuración en GNU/Linux con CLI.
- NetworkManager de Linux desde el terminal.
 - Revisar el estado: **nmcli -p con show "Conexión cableada 1"**
 - Consular el estado de **la conexión actual: nmcli networking connectivity**.
 - Puede responder: none (sin conexión), portal (portal cautivo), limited (red pero no Internet), full (red e internet), unknown.
 - Estado de las conexiones: **nmcli connection show**
 - Activar/desactivar configuraciones: **nmcli connection up|down "Conexión cableada 1"**
 - **Muchas más opciones, imposible profundizar en todas.**
 - **Más información:**
 - Man cli
 - Man nmcli-examples

3. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE ADAPTADORES DE RED.

3.3 Configuración de las tarjetas de red de cable.

To show the overall status of **NetworkManager**:

```
nmcli general status
```

To control **NetworkManager** logging:

```
nmcli general logging
```

To show all connections:

```
nmcli connection show
```

To show only currently active connections, add the **-a**, **--active** option as follows:

```
nmcli connection show --active
```

To show devices recognized by **NetworkManager** and their state:

```
nmcli device status
```

Commands can be shortened and some options omitted. For example the command:

```
nmcli connection modify id 'MyCafe' 802-11-wireless.mtu 1350
```

Can be reduced to the following command:

```
nmcli con mod MyCafe 802-11-wireless.mtu 1350
```

The **id** option can be omitted because the connection ID (name) is unambiguous for **nmcli** in this case. As you become familiar with the commands, further abbreviations can be made. For example:

```
nmcli connection add type ethernet
```



3. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE ADAPTADORES DE RED.

3.3 Configuración de las tarjetas de red de cable.

- Configuración en GNU/Linux con CLI.
- Netplan.
 - Servidores sin entorno gráfico
 - Facilidad de configuración, configuración avanzada.
 - Sistema en /etc/netplan.
 - Antiguamente /etc/network/interfaces.
 - Actual fichero /etc/netplan/config.yaml (depende del sistema).
 - Configurar cada una de las interfaces, posible diferentes IP's para una interfaz, servidores de Dns y diferentes parámetros.
 - IMPORTANTE: EJEMPLOS DE USO <https://netlan.io>

3. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE ADAPTADORES DE RED.

3.3 Configuración de las tarjetas de red de cable.

- Configuración en GNU/Linux con CLI. Netplan.
 - Formato yalm:
 - La estructura del documento se denota indentando con espacios en blanco; sin embargo no se permite el uso de caracteres de tabulación para indentar.
 - Los miembros de las listas se denotan encabezados por un guion (-) con un miembro por cada línea, o bien entre corchetes ([]) y separados por coma espacio (,).
 - Los vectores asociativos se representan usando los dos puntos seguidos por un espacio. en la forma "clave: valor", bien uno por línea o entre llaves ({ }) y separados por coma seguida de espacio (,).
 - Los valores sencillos (o escalares) por lo general aparecen sin entrecomillar, pero pueden incluirse entre comillas dobles ("), o comillas simples (').

3. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE ADAPTADORES DE RED.

3.3 Configuración de las tarjetas de red de cable.

- Configuración en GNU/Linux con CLI. Netplan.
- Configuración dinámica, estática y estática con 2 ip's:

```
network:
  version: 2
  renderer: networkd
  ethernets:
    enp3s0:
      dhcp4: true
```

```
network:
  version: 2
  renderer: networkd
  ethernets:
    enp3s0:
      addresses:
        - 192.168.18.2/24
        - 10.100.1.45/24
      gateway4: 192.168.18.1
      nameservers:
        addresses: [192.168.18.1, 1.1.1.1]
```

```
network:
  version: 2
  renderer: networkd
  ethernets:
    enp3s0:
      addresses:
        - 10.10.10.2/24
      gateway4: 10.10.10.1
      nameservers:
        search: [mydomain, otherdomain]
        addresses: [10.10.10.1, 1.1.1.1]
```



3. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE ADAPTADORES DE RED.

3.3 Configuración de las tarjetas de red de cable.

- Configuración en GNU/Linux con CLI. Netplan.
 - Comandos netplan:
 - Testear fichero netplan: **netplan --debug generate**
 - Generar configuración: **netplan generate**
 - Aplicar configuración: **netplan apply**
- **Notas sobre configuración Linux.**
 - **Al cambiar la configuración necesario activar y desactivar.**
 - **Si se hace con ifconfig los cambios son automáticos.**
 - **Netplan devolver control a GUI: rendered:NetworkManager y reiniciar.**
 - **Linux solo comprueba que los parámetros son correctos en formato, pueden darse ip duplicadas o red incorrecta.**