

TEMA 1: REDES TELEMÁTICAS

1. Redes Telemáticas.

Una **Red** de ordenadores son dos o más dispositivos informáticos conectados entre sí que pueden

- intercambiar información (Archivos)
- compartir recursos (Impresora, fax, etc.)

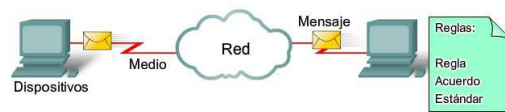
independiente de distancia que se encuentre.

La **Telemática** se encarga de la transmisión de datos entre sistemas de información basados en ordenadores. En la telemática hay aspectos de las telecomunicaciones y aspectos de la informática.

Telemática = Telecomunicaciones + Informática

- Las **telecomunicaciones** se ocupan de la transmisión de la información
- La **informática** se ocupa del tratamiento de la información

El **diagrama** muestra los elementos de una red típica, incluyendo dispositivos, medios y servicios unidos por reglas, que trabajan en forma conjunta para enviar mensajes.

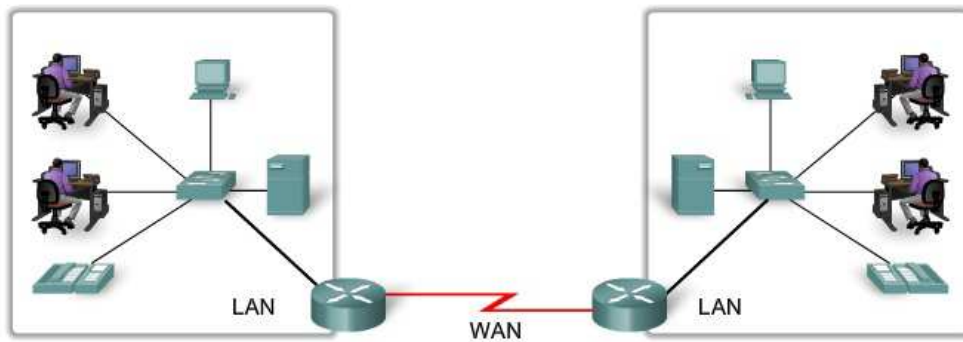


Los cuatro elementos de una red:

- Reglas
- Medio
- Mensajes
- Dispositivos

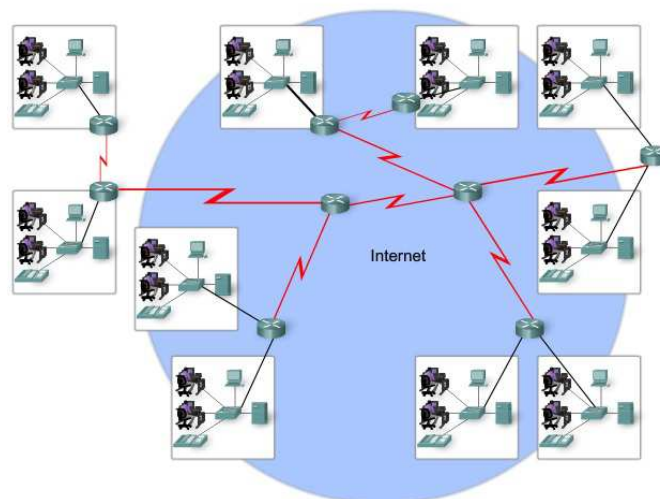
- **Dispositivo** o Equipo Terminal de datos (ETD o DTE): Es cualquier equipo informático que haga las funciones de transmisor y receptor. Las funciones de este elemento serán las de generar o recoger los datos y controlar la comunicación.
- Los **mensajes** son un término que abarca las páginas Web, los e-mails, los mensajes instantáneos, las llamadas telefónicas y otras formas de comunicación permitidas por Internet.
- Las **reglas** o protocolos son el conjunto de normas que permiten que se produzca la comunicación
- **Medio** o Línea de transmisión: es el medio o soportes que unen los dos dispositivos.

Clases de redes dependiendo de la distancia:



- **LAN (Local Área Network)** o red de área local. Se aplica una red telemática cuando los dispositivos unidos en dicha red se encuentran ubicados en un área geográfica limitada. Las distancias entre dispositivos conectados a una red de área local pueden variar entre unos pocos metros hasta varios cientos de metros o incluso kilómetros. En este caso, lo importante es que los equipos conectados pertenezcan a una misma unidad organizativa, por ejemplo, una empresa, centro educativo, organismo público, etc.
- **MAN (Metropolitan Área Network)** o red de área metropolitana. Se aplica a aquellas redes con un ámbito alcance mayor que las redes LAN.
- **WAN (Wide Área Network)** o red de área extensas. Se aplica aquellas redes telemáticas que une redes o dispositivos dispersos en diferentes zonas geográficas sin límite de distancia. En este caso es obligatorio el uso de las infraestructuras proporcionadas por los operadores de telecomunicación cuyo ámbito de actuación está dentro de las zonas que cubren este tipo de redes.

Las LAN y WAN pueden estar conectadas a internetworks.

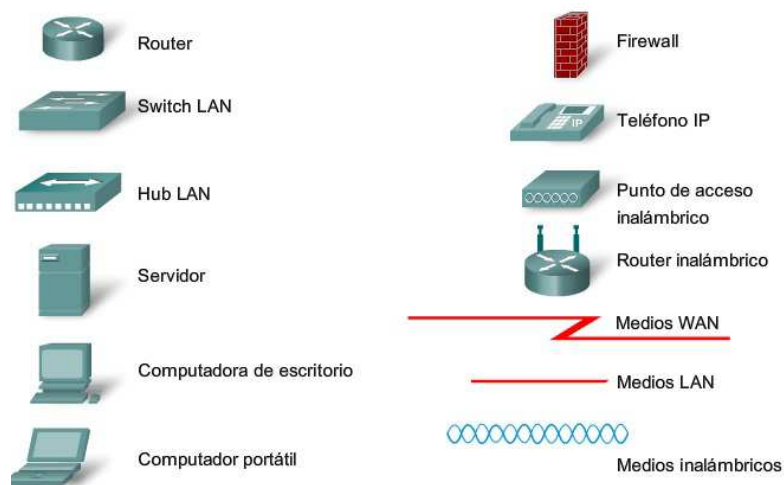


2. Dispositivos de redes

Los dispositivos de interconexión de redes y sus símbolos comunes se muestran para:

- Switch: el dispositivo más utilizado para interconectar redes de área local
- Firewall: proporciona seguridad a las redes
- Router: ayuda a direccionar mensajes mientras viajan a través de una red
- Router inalámbrico: un tipo específico de router que generalmente se encuentra en redes domésticas
- Nube: se utiliza para resumir un grupo de dispositivos de red, sus detalles pueden no ser importantes en este análisis
- Enlace serial: una forma de interconexión WAN (Red de área extensa), representada por la línea en forma de rayo.

Símbolos comunes de las redes de datos



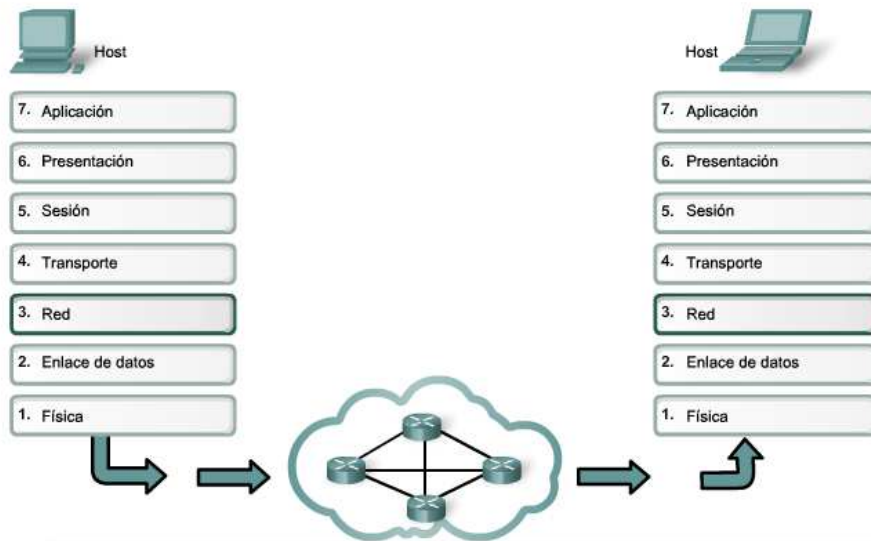
Para que funcione una red, los dispositivos deben estar interconectados. Las conexiones de red pueden ser con cables o inalámbricas.

Cuando se transporta información compleja como la conectividad de red y el funcionamiento de una gran internetwork, es de mucha utilidad utilizar representaciones visuales y gráficos. Como cualquier otro idioma, el lenguaje de interconexión de redes utiliza un grupo común de símbolos para representar los distintos dispositivos finales, los dispositivos de red y los medios. La capacidad de reconocer las representaciones lógicas de los componentes físicos de networking es fundamental para poder visualizar la organización y el funcionamiento de una red.

El "amanecer de la red": <https://www.youtube.com/watch?v=SILqsE7uxjl>

3. Proceso de comunicación

Los protocolos de la capa de red reenvían las PDU de la capa de Transporte encapsuladas entre hosts

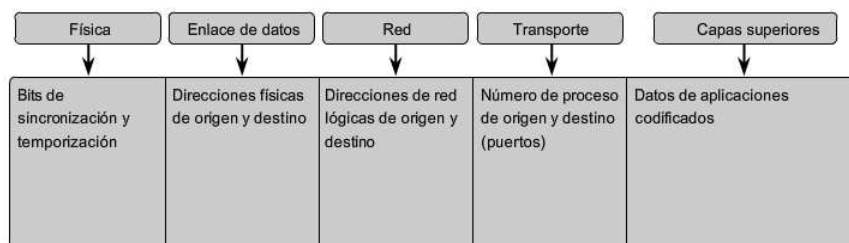


Ver: <https://docs.google.com/file/d/0B2HH5eSxGQyuTUZ2LTZoWXVEQXc/edit>

En las comunicaciones de red, cada segmento del mensaje debe seguir un proceso similar para asegurar que llegue al destino correcto y que puede volverse a ensamblar en el contenido del mensaje original.

Varios tipos de dispositivos en toda la red participan para asegurar que las partes del mensaje lleguen a los destinos de manera confiable. Un flujo de datos que se envía desde un origen hasta un destino se puede dividir en partes y entrelazar con los mensajes que viajan desde otros hosts hacia otros destinos. Miles de millones de estas partes de información viajan por una red en cualquier momento. Es muy importante que cada parte de los datos contenga suficiente información de identificación para llegar al destino correcto.

Existen varios tipos de direcciones que deben incluirse para entregar satisfactoriamente los datos desde una aplicación de origen que se ejecuta en un host hasta la aplicación de destino correcta que se ejecuta en otro. Al utilizar el **modelo OSI** (que veremos más adelante) como guía se pueden observar las distintas direcciones e identificadores necesarios en cada capa.



4. Equipo de comunicación de datos y Equipo terminal de datos

Los siguientes términos describen los tipos de dispositivos que mantienen el enlace entre un dispositivo de envío y uno de recepción:

- **Equipo de comunicación de datos (DCE):** Un dispositivo que suministra los servicios de temporización a otro dispositivo. Habitualmente, este dispositivo se encuentra en el extremo del enlace que proporciona el acceso WAN.
- **Equipo terminal de datos (DTE):** Un dispositivo que recibe los servicios de temporización desde otro dispositivo y se ajusta en consecuencia. Habitualmente, este dispositivo se encuentra en el extremo del enlace del cliente WAN o del usuario.



5. Medios de comunicación

La comunicación a través de una red es transportada por un medio. El medio proporciona el canal por el cual viaja el mensaje desde el origen hasta el destino.

Las redes modernas utilizan principalmente tres tipos de medios para interconectar los dispositivos y proporcionar la ruta por la cual pueden transmitirse los datos. Estos medios son:

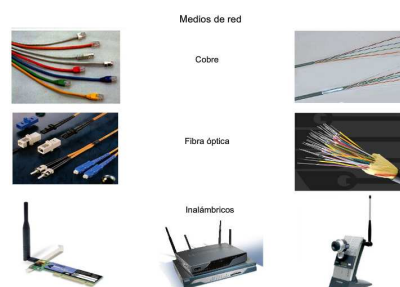
- hilos metálicos dentro de los cables,
- fibras de vidrio o plásticas (cable de fibra óptica), y
- transmisión inalámbrica.

La codificación de señal que se debe realizar para que el mensaje sea transmitido es diferente para cada tipo de medio.

En los hilos metálicos, los datos se codifican dentro de impulsos eléctricos que coinciden con patrones específicos. Las transmisiones por fibra óptica dependen de pulsos de luz, dentro de intervalos de luz visible o infrarroja. En las transmisiones inalámbricas, los patrones de ondas electromagnéticas muestran los distintos valores de bits.

Los diferentes tipos de medios de red tienen diferentes características y beneficios. No todos los medios de red tienen las mismas características ni son adecuados para el mismo fin. Los criterios para elegir un medio de red son:

- la distancia en la cual el medio puede transportar exitosamente una señal,
- el ambiente en el cual se instalará el medio,
- la cantidad de datos y la velocidad a la que se deben transmitir, y
- el costo del medio y de la instalación.



6. Protocolos

Toda comunicación, ya sea cara a cara o por una red, está regida por reglas predeterminadas denominadas protocolos.

Estos protocolos son específicos de las características de la conversación. En nuestras comunicaciones personales cotidianas, las reglas que utilizamos para comunicarnos a través de un medio, como el teléfono, no necesariamente son las mismas que los protocolos que se usan en otro medio, como escribir una carta.

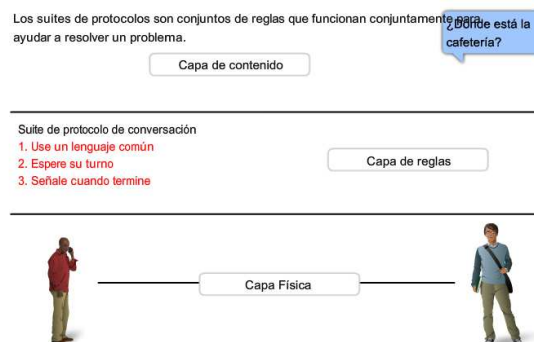
Un protocolo es un conjunto de reglas que gobiernan todos los aspectos de la comunicación de datos. Define qué se comunica, cómo se comunica y cuándo se produce la comunicación.

Modelos de protocolos

Uso de capas para describir una comunicación cara a cara

Considera a dos personas comunicándose cara a cara. Como muestra la figura, se pueden utilizar tres capas para describir esta actividad. En la capa inferior, la capa física, puede haber dos personas, cada una con una voz que puede pronunciar palabras en voz alta. En la segunda capa, la capa de las reglas, existe un acuerdo para hablar en un lenguaje común. En la capa superior, la capa de contenido, están las palabras que en realidad se pronuncian, el contenido de la comunicación.

Si somos testigos de esta conversación, en realidad no veremos “capas” flotando en el espacio. Es importante entender que el uso de capas es un **modelo** y, como tal, proporciona una vía para fraccionar convenientemente en partes una tarea compleja y describir cómo funciona.



Beneficios del uso de un modelo en capas

Para visualizar la interacción entre varios protocolos, es común utilizar un modelo en capas. Un modelo en capas muestra el funcionamiento de los protocolos que se produce dentro de cada capa, como así también la interacción de las capas sobre y debajo de él.

Existen beneficios al utilizar un modelo en capas para describir los protocolos de red y el funcionamiento. Uso de un modelo en capas:

- Asiste en el diseño del protocolo, porque los protocolos que operan en una capa específica poseen información definida que van a poner en práctica y una interfaz definida según las capas por encima y por debajo.

- Fomenta la competencia, ya que los productos de distintos proveedores pueden trabajar en conjunto.
- Evita que los cambios en la tecnología o en las capacidades de una capa afecten otras capas superiores e inferiores.
- Proporciona un lenguaje común para describir las funciones y capacidades de red.

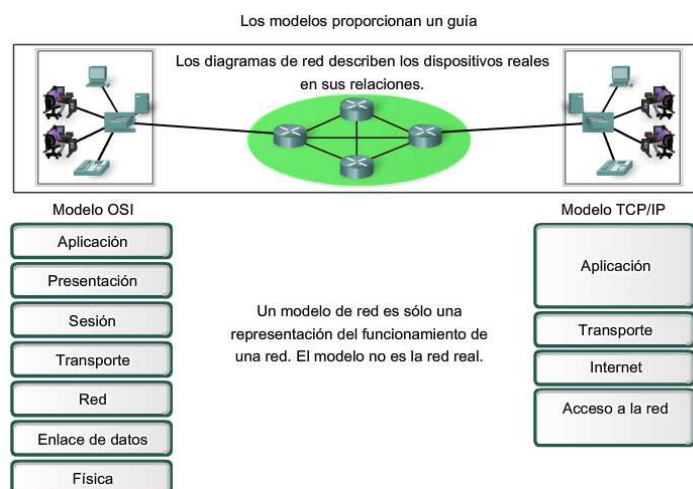
Modelos de protocolos

El modelo TCP/IP es un modelo de protocolo porque describe las funciones que se producen en cada capa de los protocolos dentro del conjunto TCP/IP.

Un **modelo de referencia** proporciona una referencia común para mantener consistencia en todos los tipos de protocolos y servicios de red. Un modelo de referencia no está pensado para ser una especificación de implementación ni para proporcionar un nivel de detalle suficiente para definir de forma precisa los servicios de la arquitectura de red. El propósito principal de un modelo de referencia es asistir en la comprensión más clara de las funciones y los procesos involucrados.

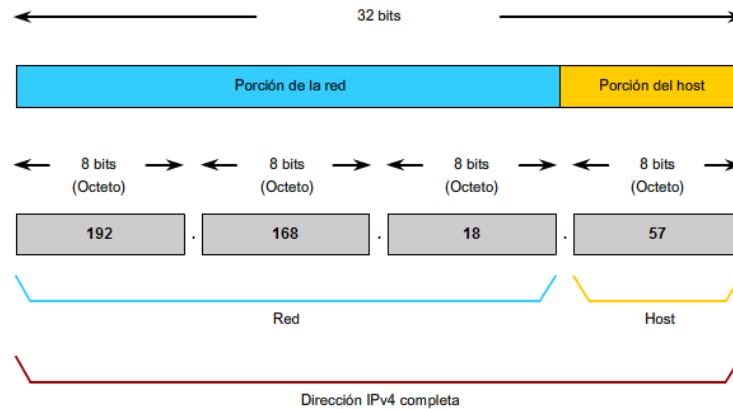
El modelo de interconexión de sistema abierto (OSI) es el modelo de referencia de internetwork más ampliamente conocido. Se utiliza para el diseño de redes de datos, especificaciones de funcionamiento y resolución de problemas.

Aunque los modelos TCP/IP y OSI son los modelos principales que se utilizan cuando se analiza la funcionalidad de red, los diseñadores de protocolos de red, servicios o dispositivos pueden crear sus propios modelos para representar sus productos. Por último, se solicita a los diseñadores que se comuniquen con la industria asociando sus productos o servicios con el modelo OSI, el modelo TCP/IP o ambos.



7. Direccionamiento

Las direcciones IPv4 se expresan por un número binario de 32 bits, permitiendo un espacio de direcciones de hasta 4.294.967.296 (2^{32}) direcciones posibles. Las direcciones IP se pueden expresar como números de notación decimal: se dividen los 32 bits de la dirección en cuatro octetos. El valor decimal de cada octeto está comprendido en el rango de 0 a 255.

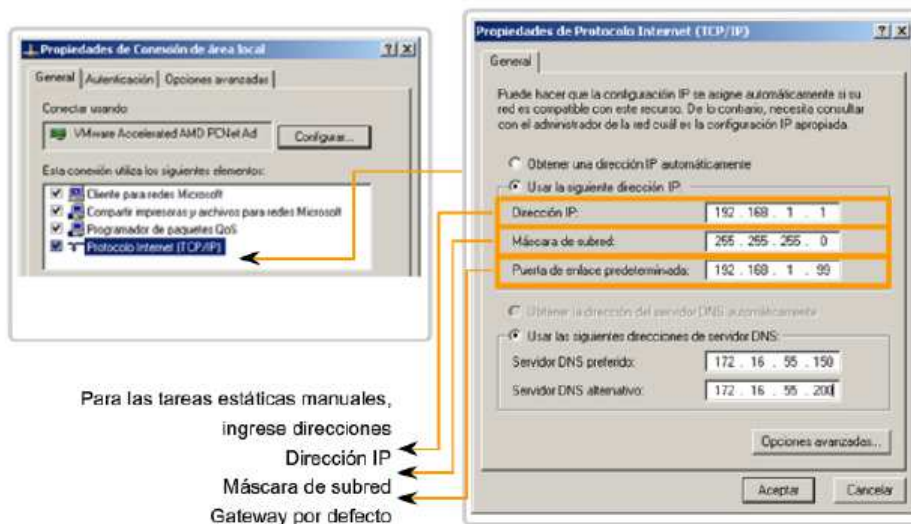


MAC

Cada equipo tiene una MAC (Dirección física). Cuando dos dispositivos se comunican en una red los datos que se intercambian entre ellos contienen las direcciones Mac de origen y de destino.

IP : En IPv4 a cada equipo se le asigna una IP (Dirección lógica).

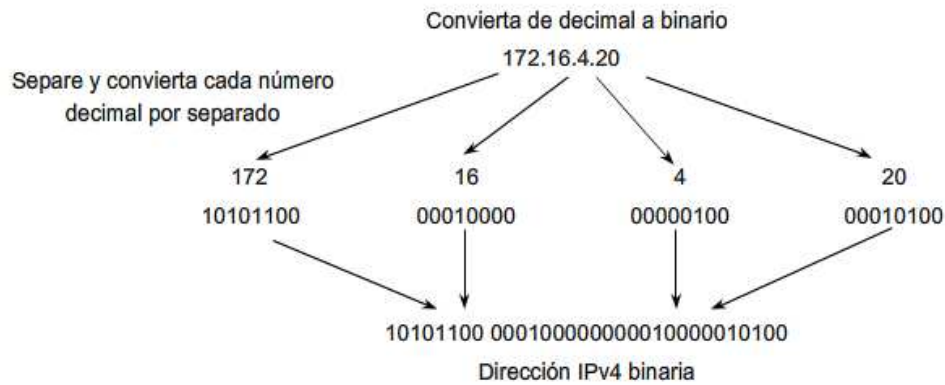
Direccionamiento de dispositivos finales



Cada dispositivo de una red está definido de forma exclusiva por un grupo de 4 números: X.Y.Z.W
Cada número decimal representa un byte o 8 bits.

Por ejemplo: la dirección 101011000001 00000000010000010100 es expresada con puntos Decimales como 172.16.4.20

Los primeros bits forman la dirección de red (define la dirección a la que pertenece la red) y los últimos la dirección de host (diferencia un equipo o dispositivo de otro dentro de una red)



Dirección de red o subred: Es la dirección en la que se hace referencia a la red. Es la dirección más baja por ejemplo X.X.X.0

Dirección de Broadcast: Es una dirección especial utilizada para enviar datos a todos los Hosts de la red. Permite la comunicación a todos Hosts en esa red Es la dirección más alta por ejemplo X.X.X.255/24

Direcciones de host: Es la que se le asigna a cada dispositivo final. Es única. En las direcciones IPv4, se asignan los valores entre la dirección de red y la dirección de Broadcast a los dispositivos en dicha red.

Máscara de subred

Sirve para para distinguir cuando un equipo pertenece a una subred dada, con lo que podemos determinar si 2 máquinas están o no en la misma subred.

También es un grupo de 4 números: X.Y.Z.W o 32 bits.

Para saber si un equipo (host) pertenece o no a una red dada se hace: **IP & máscara**

Y el resultado tiene que ser la dirección de red, entonces:

IP & máscara = dirección de red

Ejemplo:

IP: 150. 214.90.1

Máscara: 255.255.255.0

- ¿El equipo 150.214.90.20 pertenece a la subred? Si, porque
150.214.90.20 & 255.255.255.0 = 150. 214.90.0

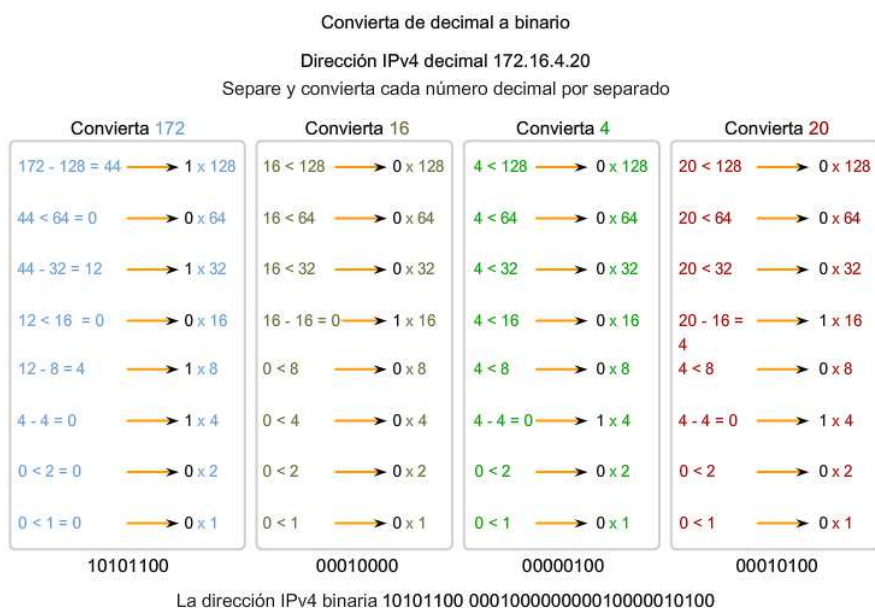
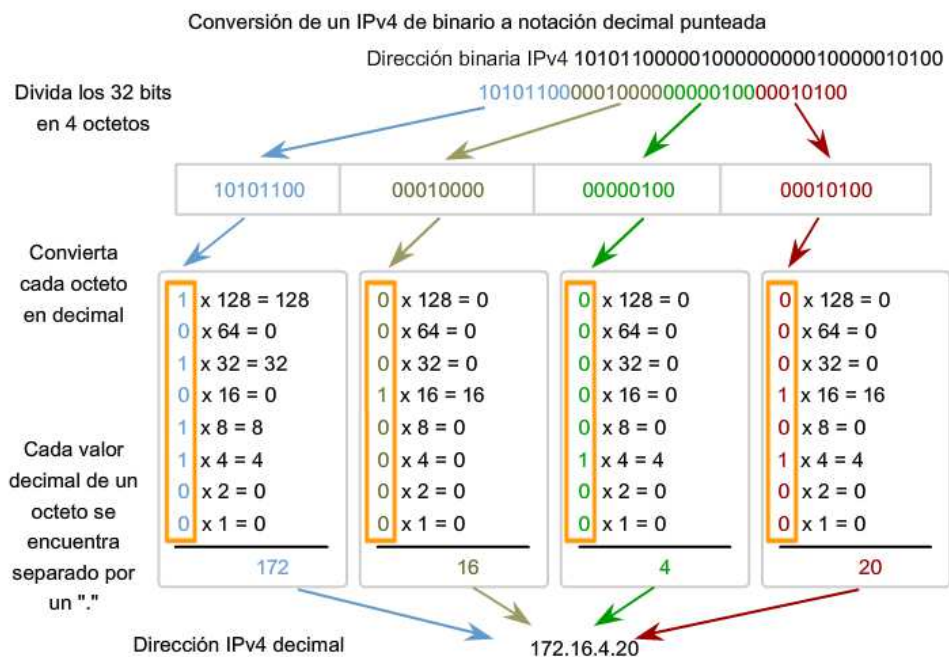
- ¿El equipo 150.214.3.20 pertenece a la subred? NO, porque
150.214.3.20 & 255.255.255.0 = 150. 214.3.0

Prefijos de red

¿Cómo es posible saber cuántos bits representan la porción de red y cuántos bits representan la porción de host? Al expresar una dirección de red IPv4, se agrega una longitud de prefijo a la dirección de red. **La longitud de prefijo es la cantidad de bits en la dirección que conforma la porción de red.** Por ejemplo, en **172.16.4.0 /24**, /24 es la longitud de prefijo e indica que los primeros 24 bits son la dirección de red. Esto deja a los 8 bits restantes, el último octeto, como la porción de host.

No siempre a las redes se le asigna el prefijo /24. El prefijo asignado puede variar de acuerdo con la cantidad de host de la red.

Conversión binario decimal y decimal a binario.



Tipos de redes

En el direccionamiento por clases, se distinguían los siguientes tipos de redes:

Clase A: X.Y.Z.W

X red

Y.Z.W host

Máscara predeterminada: 255.0.0.0

Clase B: X.Y.Z.W

X.Y red

Z.W host

Máscara predeterminada: 255.255.0.0

Clase C: X.Y.Z.W

X.Y.Z red

W host

Máscara predeterminada: 255.255.255.0

Clase D (multicast) y Clase E (experimental)

NUMERO DE REDES Y HOST POR CLASE DE RED

CLASE A				
0	+ 7 BITS	8 BITS	8 BITS	8 BITS
RED		HOST		
Nº REDES= $2^7=128$		Nº HOST= $2^{(8+8+8)}=2^{24}=16777216 (-2)$		
CLASE B				
10	+ 6 BITS	8 BITS	8 BITS	8 BITS
Nº REDES= $2^{6+8}=2^{14}=16384$			Nº HOST= $2^{(8+8)}=2^{16}=65536 (-2)$	
CLASE C				
110	+ 5 BITS	8 BITS	8 BITS	8 BITS
Nº REDES= $2^{5+8+8}=2^{21}=2097152$				Nº HOST= $2^8=256 (-2)$

Direcciones privadas

Rangos de direcciones IPv4 reservadas

Tipo de dirección	Uso	Rango de direcciones IPv4 reservadas	RFC
Dirección host	utilizada en hosts IPv4	De 0.0.0.0 a 223.255.255.255	790
Dirección multicast	utilizada en grupos multicast en una red local	De 224.0.0.0 a 239.255.255.255	1700
Direcciones experimentales	<ul style="list-style-type: none">utilizada para investigación o experimentaciónactualmente no se puede utilizar para los hosts en las redes IPv4	De 240.0.0.0 a 255.255.255.254	1700 3330

Direcciones privadas

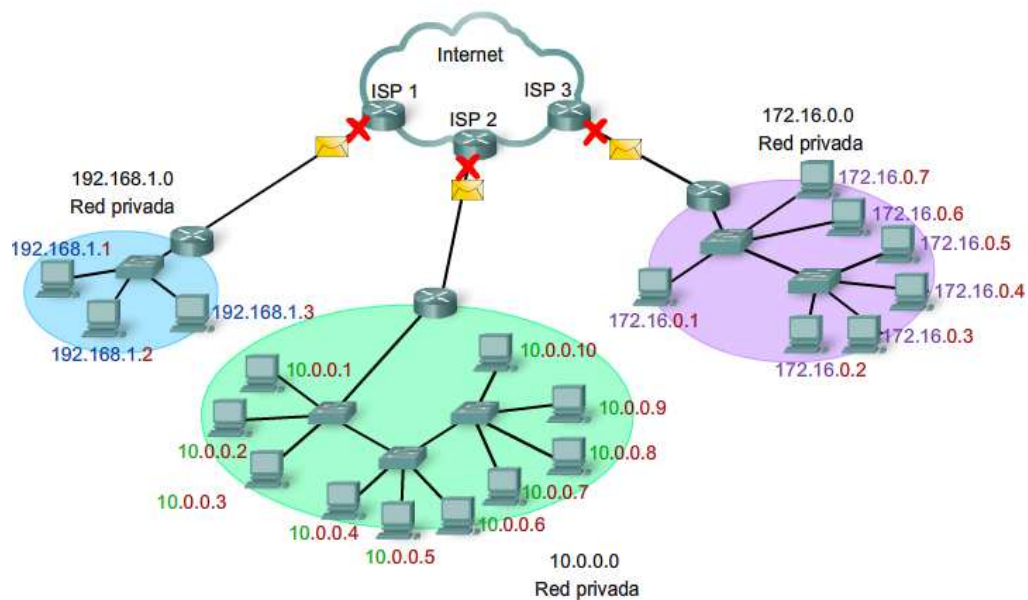
Los bloques de direcciones privadas son:

10.0.0.0 a 10.255.255.255 (10.0.0.0 /8)

172.16.0.0 a 172.31.255.255 (172.16.0.0 /12)

192.168.0.0 a 192.168.255.255 (192.168.0.0 /16)

Direcciones privadas utilizadas en redes sin NAT



Video:

<https://www.youtube.com/watch?v=rhUTmcMOtNw&list=PL560563E196C1A85D&index=16>

Nota: Todas las imágenes que aparecen en este documento son propiedad de Cisco