

# Creación y especificación de subredes IP por medio de un enrutador con dos Puertos Lan

Yezid Donoso Meisel\*, Pablo José Mendoza Balcázar\*\*,  
Nataly Plata Villareal\*\*  
Grupo de Redes de Computadores - Departamento de Sistemas

---

## Resumen

*Este artículo ilustra conceptos generales acerca de la creación y especificación de subredes, lo cual permite una utilización más eficiente de la dirección de red que tenga disponible la organización. Además se muestran los pasos para la configuración de un router, con el fin de asignar subredes.*

**Palabras claves:** Máscara de subred, subred, enrutadores, TCP/IP.

## Abstract

*This article shows to general concepts about the creation and specification of subnetworks, which allows one more a more efficient use of the address network that has available the organization. In addition, are the passages for the configuration of a enrutador with the purpose of assigning subnetworks.*

**Key words:** Subnetwork mask, subnetwork, router, TCP/IP.

---

Fecha de recepción: 14 de febrero de 2001

## INTRODUCCIÓN

Se dice que un sistema de comunicaciones proporciona *servicio universal de comunicaciones* si permite que cualquier computadora anfitrión se comuniquen con cualquier otro anfitrión. Para que nuestro sistema de comunicaciones sea

universal necesita un método global para identificar cada computadora que se conecta a él.

A menudo, los identificadores de anfitrión se clasifican como nombres, direcciones o rutas. Los nombres, direcciones y rutas se refieren a representaciones sucesivas de bajo nivel de identificadores de anfitrión. En general, las personas prefieren nombres pronunciables para identificar máquinas, mientras que el *software* trabaja de manera más eficiente con representaciones compactas de los identificadores que nosotros conocemos como *direcciones*.

---

\* Ingeniero de Sistemas de la Universidad del Norte. Magister en Ingeniería de Sistemas, con área de investigación en Redes de Computadores. Profesor del Departamento de Sistemas y Coordinador de la Especialización en Redes de Computadores. (e-mail: ydonoso@guayacan.uninorte.edu.co)

\*\* Estudiantes de décimo semestre de Ingeniería de Sistemas.



ca, cada dirección IP debe tener una de las primeras tres formas mostradas en la figura 1.

Los *bits* de orden alto determinan la clase de la dirección, también cuántos bits se utilizarán para la parte de la dirección de red.

#### La dirección tipo A incluye

- Rango de números de red: 1.0.0.0 hasta 126.0.0.0
- Número de direcciones de *host*: 16,777,214

#### La dirección tipo B incluye

- Rango de números de red: 128.1.0.0 hasta 191.254.0.0
- Número de direcciones de *host*: 65,534

#### La dirección tipo C incluye

- Rango de números de red: 192.0.1.0 hasta 223.255.254.0
- Número de direcciones de *host*: 254

Las direcciones IP se escriben como 4 enteros decimales separados por puntos, donde cada entero proporciona un valor de un octeto de la dirección IP. Esta notación es conocida como «notación decimal con puntos».

La mayor parte del *software* de TCP/IP que muestra una dirección IP o que requiere que una persona la introduzca, utiliza notación decimal con puntos.

### Ejemplo

Dirección Binaria:

10000011 11011000 01111010  
11001100

Notación Decimal con puntos:

131.108.122.204

#### • *Subredes*

- Desde el punto de vista de direcciones, las subredes son una extensión del número de red.
- Las subredes son usadas para dividir una gran red en varias redes más pequeñas.
- Los administradores de red deciden el tamaño de las subredes basadas en las necesidades de organización y crecimiento.
- Los dispositivos de red usados en las subredes identifican qué parte de la dirección es considerada de red y la parte restante queda como dirección de *host*.
- Las decisiones de ruteo están basadas en los números de red y subred.

#### *¿Cuándo se deben usar subredes?*

La respuesta es simple: «siempre». Si un esquema de direccionamiento IP es planeado sin un esquema de direccionamiento de subred, entonces si en un futuro hay un crecimiento del número de redes es necesario utilizar subredes, y ésta es una labor ardua una vez que

están asignadas las direcciones IP. La mayoría de los implementadores de redes deben planear su espacio de direcciones sobre la base de subredes en vez de múltiples números de redes.

Las pequeñas redes que no usan *routers* no necesitan el uso de subredes.

*¿Cómo se crean la subredes?*

El mecanismo para crear subredes es la *máscara de subred*, un número de 32 bits, el cual está localizado en la misma dirección IP. Las subredes dividen un rango normal de identificaciones de *host* en un número de subredes y un número reducido de *host* en cada subred. El producto de estos dos números no puede exceder el número original de *host*.

- Como vimos, una dirección IP tiene un tamaño de 32 bits, escrita en 4 octetos.

La *máscara de subred* tiene un tamaño de 32 bits, también escrita en 4 octetos.

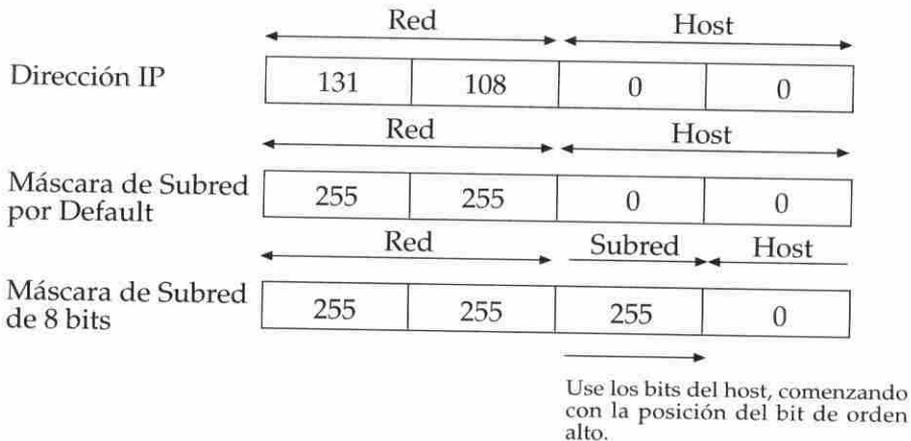
La distribución del campo de la *máscara de subred* es la siguiente:

- El binario 1 para los bits de red
- El binario 1 para los bits de subred
- El binario 0 para los bits de *host*

Las *máscaras de subred* indican cuál de los bits del campo *host* se usan para especificar diferentes partes (subredes) de una red particular.

Para establecer la máscara de subred, el administrador de la red debe establecer el número de subredes que se necesitan. Para luego escoger el número de bits que se requieren para identificar cada una de las subredes, donde los bits de la subred se toman desde el orden más alto del campo *host*.

- Los *routers* de la localidad son los que subdividen la LAN.



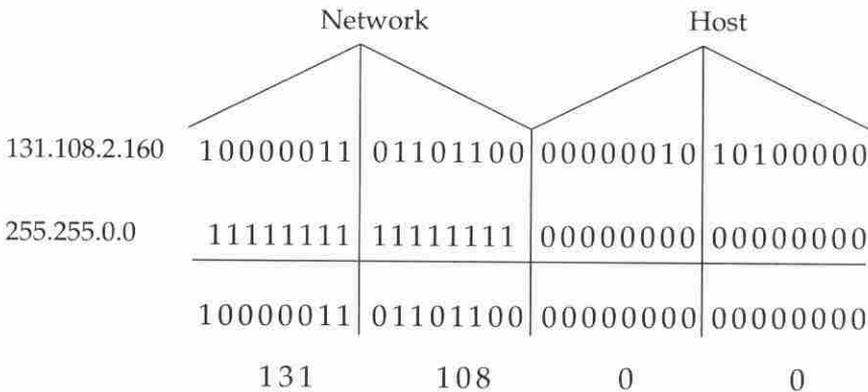
**Figura 2.** Máscara de Subred

- El campo de red de la dirección IP no ayuda al *router* de la localidad, porque cada dirección IP de la LAN subdividida tiene la misma dirección de red; es por ello que se utilizan las *máscaras de subred*, que permiten extraer la dirección de red que será utilizada por el *router* de la localidad.

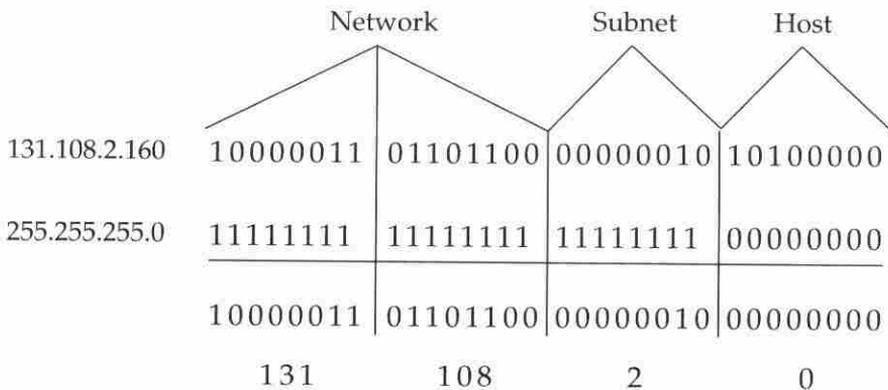
La *máscara de subred* es utilizada tanto en la LAN subdividida como en las que no están subdivididas:

- El *router* extrae la *dirección IP* de destino del paquete y retorna la máscara de subred interna.
- El *router* ejecuta la operación lógica *AND* para obtener el número de red.

### Máscara de Subred sin Subred



### Máscara de Subred con Subred



Número de red extendido por 8 bits

Durante la operación lógica *AND*, la parte de *host* de la dirección de destino es removida.

del *hardware* y la instalación del *software*.

Antes de instalar el *software* asegúrese de que el *hardware* de red esté correctamente instalado. Ello incluye el adaptador de red (la tarjeta de red u otro dispositivo y los cables).

## 2. Configuración de subredes en un enrutador CISCO

Existen dos pasos importantes para la instalación de una red: La instalación

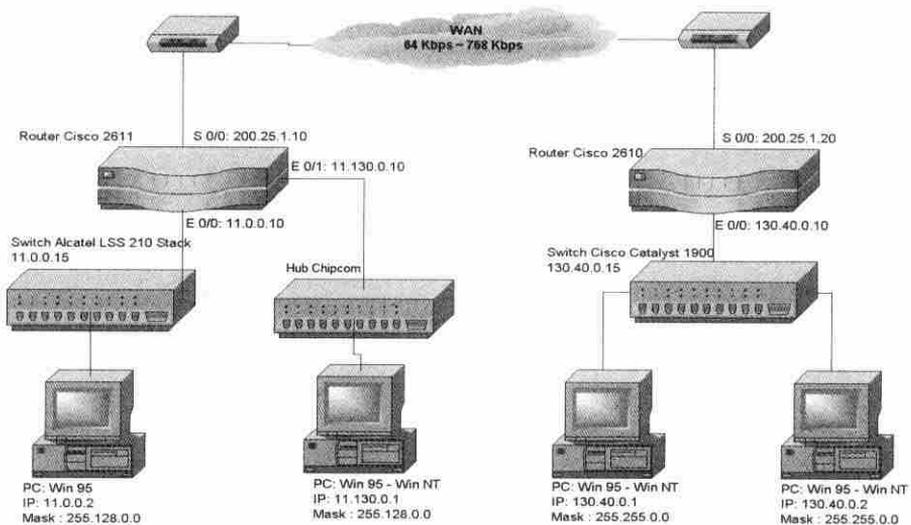
Configurar su PC para trabajar en red	
<i>Establecer protocolo de red</i>	
1.	Haga click en el botón <b>Inicio</b> , seleccione el comando <b>Configuración</b> y después haga click en <b>Panel de Control</b> .
2.	Haga doble click en el icono de <b>Red</b> .
3.	Seleccione el protocolo <b>TCP/IP</b> , y a continuación haga click en el botón <b>Propiedades</b> .
4.	Introducir la dirección IP ( <i>IP Address</i> ) y la máscara de Subred ( <i>Subnet Mask</i> ) en los correspondientes cuadros.
5.	Para especificar la dirección IP para una pasarela adicional, introducir la dirección IP en el cuadro <b>New Gateway</b> (Nueva puerta de enlace), después pulsar el botón <b>Add</b> ; esta puerta se usará como predeterminada, para que la utilicen los equipos.
6.	Escriba la dirección IP ( <i>IP Address</i> ) y la máscara de Subred ( <i>Subnet Mask</i> ) para hacer referencia a la otra subred.

Una vez realizada la configuración podrá verificar las direcciones IP ubicándose en **Inicio** y luego dando click en **Ejecutar**.

<i>Verificación de configuración</i>	
1.	Escriba el comando <b>winiipcfg</b> en el área etiquetada <b>Abrir</b> . Este comando permite ver la configuración de las direcciones IP estando en Windows, dentro de cada máquina.
2.	El resultado del comando anterior permite visualizar la dirección de la tarjeta Ethernet, la dirección IP, la máscara de subred y el gateway que se tiene por defecto para cada una de las Subredes. Si desea ver más información haga click en el botón <b>More Info</b> .
3.	Al hacer click en <b>More Info</b> encontrará información referente al host y alguna información adicional del adaptador Ethernet.

Configurar el router desde su computador personal – Laboratorio de Redes	
Configurar el router Cisco Systems 2600 series – 2611	
1.	Presione el botón <b>Inicio</b>  de la barra de tareas.
2.	Seleccione la opción <b>Programas</b> .
3.	Seleccione la opción <b>Accesorios</b> .
4.	Elija <b>HyperTerminal</b> .
5.	Dentro del recuadro, seleccione el dispositivo y a continuación pulse Enter.
6.	Estando el prompt cisco 2611, colocar el comando <b>enable</b> y pulse Enter.
7.	Digite el <b>password</b> para entrar al nivel de superusuario.
8.	Escribir el comando <b>configure terminal</b> , para configurar el router desde el computador.
9.	Digite el comando <b>int(interface)</b> y a continuación escriba la interface a configurar. Ejemplo: e0/0 o e 0/1
10.	Escriba el comando <b>ip address</b> seguido de la dirección IP y máscara de subred, que permitirá crear la subred. Ejemplo: <b>ip address 11.0.0.10 255.128.0.0</b>
11.	Pulse <b>Ctrl^Z</b> para salir del modo de configuración y regresar al prompt inicial (cisco2611#).
12.	Digite el comando <b>write</b> para guardar la configuración.

## CONFIGURACIÓN DE LAS SUBREDES



### 3. Prueba de Funcionamiento

Verifique que la configuración y las conexiones entre el *host* y el *router* hayan quedado bien. Utilice el comando *ping*, para realizar un diagnóstico de las conexiones entre los dispositivos.

- *Pasos para verificar las conexiones a un host o hosts remotos a través de la orden ping:*
  1. Pulsar sobre el menú de **Inicio**, pulsar **Ejecutar** e introducir el comando **ping** más la dirección IP. Ejemplo: ping 11.0.0.10
  2. Presione el botón Aceptar.
  3. Analice si los resultados que se despliegan en la pantalla del Sistema Operativo (MS-DOS) no presentan ninguna ambigüedad y si obtiene respuesta entre los dispositivos.

Pinging 11.0.0.10 with 32 bytes of data:

```
Reply from 11.0.0.10:  
bytes=32 time=1ms TTL=255  
Reply from 11.0.0.10:  
bytes=32 time=1ms TTL=255  
Reply from 11.0.0.10:  
bytes=32 time=1ms TTL=255  
Reply from 11.0.0.10:  
bytes=32 time=1ms TTL=255
```

```
Ping statistics for 11.0.0.10:  
Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0  
(0% loss),  
Approximate round trip times in milli-  
seconds:
```

Minimum = 1ms, Maximum = 1ms,  
Average = 1ms

### CONCLUSIONES

Las subredes nos proporcionan una manera eficaz y eficiente de manejar el espacio de direccionamiento, cuando crece la red dentro de la organización o los tipos de direcciones de red más usadas (A, B, y C) son limitados.

La implementación de las subredes se puede obtener a través de un *router*, el cual permite extraer la dirección de red a través de la operación lógica AND entre la dirección IP y la máscara de subred. La principal ventaja de utilizar *router* es la posibilidad de interconectar diferentes tipos de redes de ordenadores de acuerdo a sus direcciones IP.

### TERMINOLOGÍA

- *Datagrama IP*: Es la unidad de transferencia de una red física, que consiste una trama que contiene un encabezado de datos, donde el encabezado contiene información sobre la dirección de la fuente (física) y la del destino.
- *Dirección IP*: Cada *host* y enrutador de Internet tiene una dirección de IP, que codifica su número de red y su número de *host*. La combinación es única: no hay dos máquinas que tengan la misma dirección IP. Todas las direcciones IP son de 32 bits de longitud y se usan en los campos de dirección de origen y dirección de destino de los paquetes IP.
- *Subnet Addressing* (Direccionamiento de Subred): Extensión de un esquema de direccionamiento IP que permite a una localidad utilizar una sola dirección IP para

varias redes físicas. Al exterior de la localidad, el uso de direccionamiento de subred continúa el ruteo como es usual, dividiendo la dirección de destino en una parte red y en una parte local.

Los anfitriones y los ruteadores dentro una localidad utilizan el direccionamiento de subred para interpretar la parte local de la dirección, dividiéndola una parte como red física y otra como anfitrión.

- *Ethernet*: Popular tecnología de red de área local inventada en el *Palo Alto Research Center*, de *Xerox Corporation*, Ethernet es un cable coaxial pasivo; las interconexiones contienen todos los componentes activos. Ethernet es un sistema de entrega con el mejor esfuerzo que utiliza la tecnología CSMA/CD. (*Carrier Sense Multiple Access With Collision Detection*, Acceso Múltiple con Detección de Portadora y Detección de Colisiones). *Xerox Corporation*, *Digital Equipment Corporation* e *Intel Corporation* desarrollaron y publicaron el estándar para Ethernet de 10 Mbps. Originalmente, Ethernet utilizaba un cable coaxial. En versiones posteriores empezó a utilizar un cable coaxial delgado (thinnet), o un cable de Par trenzado (10 Base -T).
- *Host (Anfitrión)*: Cualquier sistema de computadoras de usuario final que se conecta a una red. Los anfitriones abarcan desde computadoras personales hasta supercomputadoras.

- *LAN (Local Area Network)*: Tecnología de red física diseñada para cubrir distancias cortas (del orden de unos cuantos cientos de metros). Por lo general, las LANs operan a grandes velocidades que van de los 10 millones de bits por segundo a varios gigabits por segundo. Algunos ejemplos incluyen las redes Ethernet.
- *NIC (Network Information Center)*: Este se encarga de asignar los números de red para evitar conflictos.
- *Router (Enrutador)*: Computadora dedicada, de propósito especial, que se conecta a dos o más redes y envía paquetes de una red a otra. En particular, un enrutador IP envía datagramas IP entre las redes a las que está conectado. Un enrutador utiliza la dirección de destino en un datagrama para decidir el próximo salto al que enviará el datagrama. Los investigadores originalmente utilizaban el término «puerta IP».

## Referencias

- <http://funredes.org/amauris/redes.html>  
<http://www.Freesoft.org/CFE/950/1.htm>  
COMER, Douglas. *El Libro de Internet: Todo lo usted necesita saber acerca de Redes de Computadoras y cómo funciona Internet*. México, Prentice-Hall Hispanoamericana, 1995.  
*Redes de Comunicación*, Enciclopedia Microsoft (R) Encarta (R) 98. (c) 1993-1997. Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.