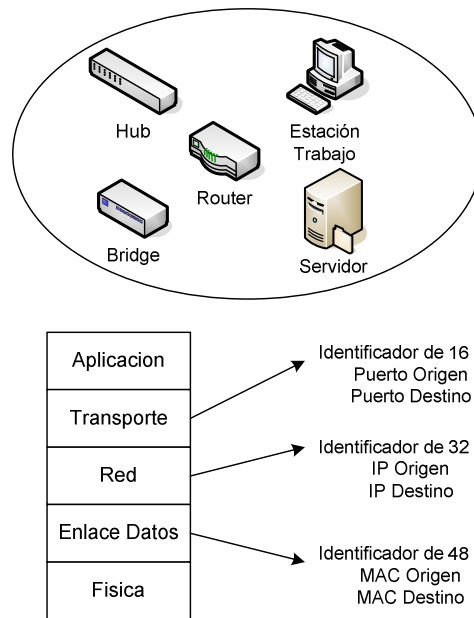


## Direccionamiento IP

### Capítulo II: Direccionamiento IP

#### 2.1 Introducción

Las redes de datos tanto privadas (Intranet) como pública (Internet) se basa en el modelo de comunicaciones y en la pila de protocolos TCP/IP. Recordemos siempre que una estación de trabajo o servidor se identifica en una red de datos Intranet o Internet mediante los siguientes identificadores:



**Figura 2.1.1: Modelo de referencia TCP/IP: identificadores empleados**

Cada dispositivo indicado en la figura lee o procesa alguno de los identificadores que caracteriza a cada capa. Por ejemplo, las estaciones de trabajo y servidores procesan direcciones MAC de destino, IP de destino y Puerto de Destino, los Routers procesan direcciones IP de destino y Puerto de Destino, los Bridges solo direcciones MAC de destino y aprenden direcciones MAC de Origen, los Hubs trabajan como extensiones de la capa física.

Las direcciones IP permitan que las redes de datos sean vistas a nivel global como una gran red virtual, permitiendo la interconexión de redes físicas mediante dispositivos encaminadores (routers). Los enrutadores mantienen ocultas las distintas tecnologías de hardware existentes en la red, es por ello que utilizan un esquema de direccionamiento lógico, que permite encaminar los paquetes dentro de la red.

En este capítulo desarrollaremos el esquema de direcciones IP y los conceptos relacionados con las mismas.

## Direccionamiento IP

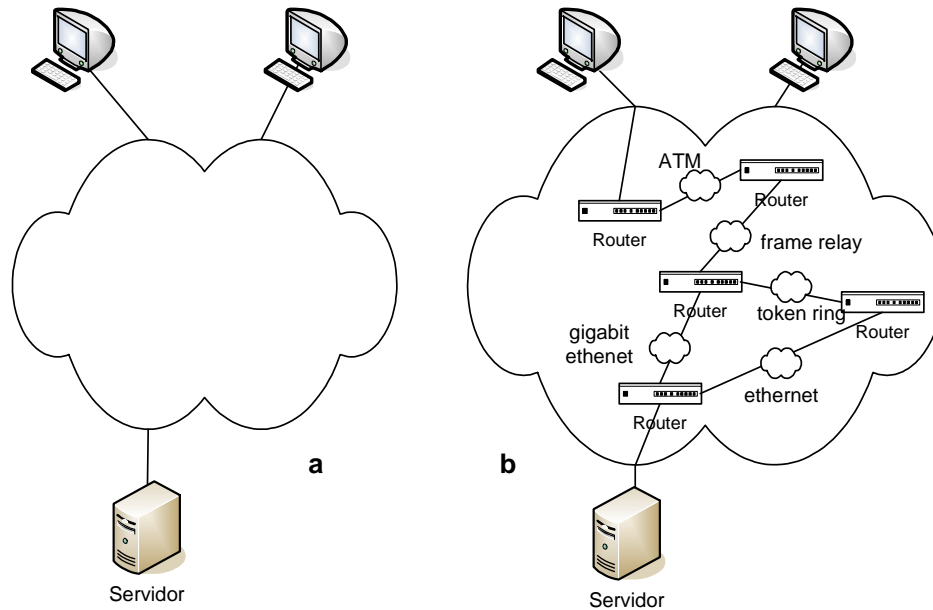


Figura 2.1.2: (a) Punto de vista del usuario de una red de redes TCP/IP, en donde cada computadora parece conectarse a una sola y gran red. (b) Estructura de las redes físicas y los enrutadores que proporcionan la interconexión

## 2.2 Identificadores Universales

Un sistema de comunicaciones proporciona un servicio universal de comunicación si permite que cualquier estación de trabajo o servidor se comunique con cualquier otra estación de trabajo o servidor.

Para lograr la comunicación total en la red es necesario de un método aceptado de manera global que permita identificar a cada computadora que se conecta al sistema. Por el momento podemos diferenciar a tres identificadores de estación de trabajo o servidor:

- **Nombres:** indica lo que un objeto es. Es particularmente importante ya que las personas prefieren nombre pronunciables para identificar a las computadoras y además es mas fácil recordar un nombre que un número. Por ejemplo: se emplean servidores de DNS para traducir el dominio [www.ubp.edu.ar](http://www.ubp.edu.ar) a la dirección IP correspondiente al servidor.
- **Direcciones:** identifica donde esta la computadora o la ubicación de la computadora dentro de la red. Por ejemplo: cuando se le coloca el código de área a un número telefónico.
- **Rutas:** indica como llegar hasta ahí. Por ejemplo, este tipo de identificador es empleado por los enrutadores para encaminar los datagramas desde el origen hacia el destino.

El software de red trabaja de manera más eficiente con representaciones compactas de los identificadores, es decir empleando direcciones numéricas. Además el uso de direcciones compactas y binarias hace que los cálculos de la selección de las rutas sean más eficientes.

## Direccionamiento IP

También, el empleo de direcciones jerárquicas hace que las tablas de enrutamiento tengan pocas entradas. Por ejemplo: sea la siguiente tabla de enrutamiento.

Tabla 2.2.1: Tablas en un Enrutador

Red	Costo	Salto
150.50.0.0	1	192.168.10.250
10.0.0.0	2	192.168.10.250

Como se puede observar la dirección IP: 10.0.0.0 representa una entrada en la tabla de ruteo. Con esta sola entrada se representan  $(2^{24} - 2)$  estaciones de trabajo.

### 2.3 Direcciones IP primarias

Las redes IP tienen una estructura virtual, imaginada por sus diseñadores e implementada totalmente en software. Esto significa que los diseñadores eligieron el formato, el tamaño, las direcciones y las técnicas de entrega de los datagramas.

Para el direccionamiento dentro de la red, los diseñadores del TCP/IP eligieron un esquema análogo al direccionamiento en las redes físicas, ya que cada anfitrión dentro de la red tiene asignada una dirección de número entero de 32 bits, llamada "**Dirección IP**".

Una dirección IP codifica primero la identificación de la red a la cual esta conectada el anfitrión y segundo la identificación de un anfitrión único dentro de la red. Cada host conectado a la red tiene asignado un identificador universal de 32 bits como su dirección dentro de la red.

Cada dirección IP esta formada por un par (**netid**, **hostid**), donde **netid** identifica una red y **hostid** identifica a un anfitrión dentro de esa red. Por lo tanto los bits de dirección IP de todos los anfitriones en una misma red comparten un prefijo en común. Esta división de la dirección IP en dos partes es para realizar el enrutamiento de manera eficiente.

Una dirección IP no necesariamente identifica a un anfitrión, ya que puede suceder que un anfitrión o enrutador tenga múltiples interfaces de red y en consecuencia tener dos o más conexiones físicas de red. Por ejemplo, que un router tenga tres interfaces de enlace de datos y en consecuencia sobre cada interfase tenga tres direcciones IP.

Los anfitriones multi-homed y los enrutadores requieren de tantas direcciones de red como redes físicas conectan. Es por ello que:

**Debido a que las direcciones IP codifican tanto a una red, como a un anfitrión en dicha red, no especifican una computadora individual, sino una conexión a la red.**

Por lo tanto un enrutador que conecta a cierto número de redes físicas tiene cierto número de direcciones IP distintas, una por cada conexión de red.

A continuación se detallan las cinco formas de direcciones IP:

### Direccionamiento IP

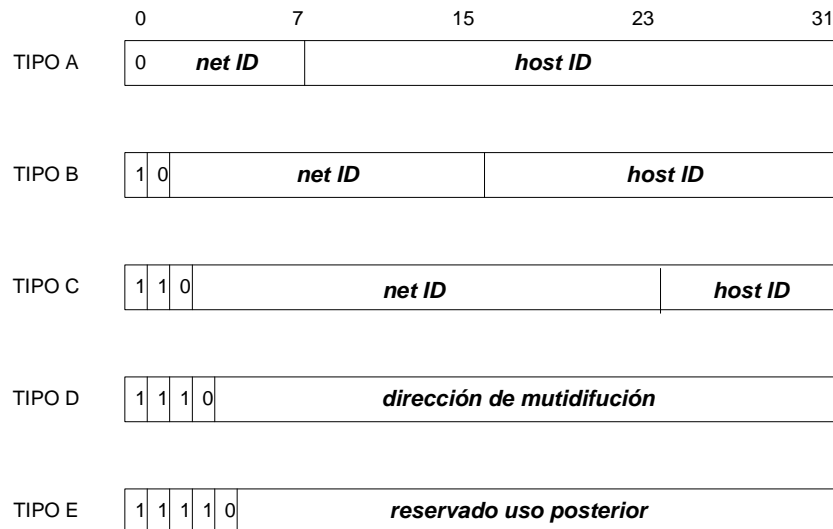


Figura 2.3.1: Tipos primarios de direcciones IP

## 2.4 Direcciones de red y de difusión

Las direcciones IP pueden utilizarse para hacer referencia tanto a redes como a anfitriones individuales. Por regla una dirección que tiene todos los bits del campo **hostid** igual a 0 se reserva exclusivamente para referirse a la **"red o prefijo"** en sí misma.

Las direcciones IP se pueden utilizar para especificar la difusión, es decir comunicarse con todos los anfitriones en la red. Estas direcciones se transforman inmediatamente después en direcciones de difusión a nivel de enlace de datos (placa de hardware **ethernet** por ejemplo. Por regla una **"dirección de difusión"** tiene todos los bits del campo **hostid** asignados como 1. Ventajas de la codificación de la información de red en direcciones IP

- Hace que el ruteo sea más eficiente, ya que se reduce las entradas en la tabla de enrutamiento.
- Las direcciones IP pueden hacer referencia tanto a redes como a hosts.
- El esquema de direccionamiento IP incluye una dirección de difusión, usado por el ARP, RARP.

Las direcciones de difusión que constan de una porción de red y la porción de hostid con todos 1, se la conoce como dirección de difusión dirigida, ya que contiene la identificación de la red como así también el campo hostid de difusión. Este tipo de dirección se interpreta sin ambigüedades, en cualquier punto de la red ya que identifica de forma única a la red objetivo, además de especificar la difusión en dicha red.

Este tipo de direcciones de difusión permite que un sistema remoto envíe un solo paquete que será difundido en la red especificada.

## **Direccionamiento IP**

La dirección de difusión en la red local o difusión limitada, proporciona una dirección de difusión para la red local, independientemente de la dirección IP asignada. Este tipo de dirección de difusión consiste de 32 unos. Un anfitrión puede utilizarla como parte de un procedimiento de arranque o boot antes de conocer su dirección IP o la dirección IP de la red local, pero una vez conocida la dirección de red de la red local, este deberá usar la dirección de difusión dirigida.

### **2.5 Debilidades del direccionamiento de Internet**

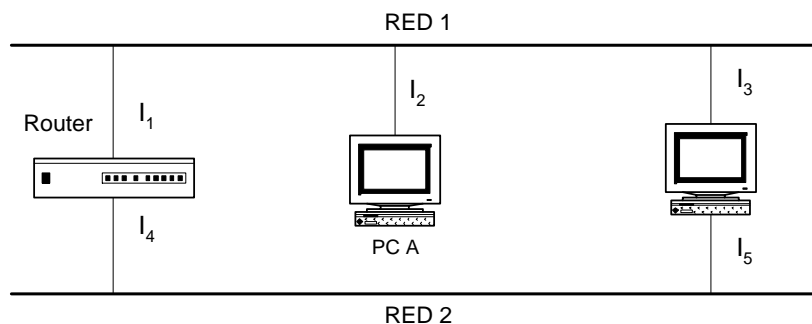
Las direcciones se refieren a las conexiones de red y no a la computadora anfitrión. Por lo tanto, si una computadora se mueve de una red a la otra, su dirección IP debe cambiar. Por ejemplo, la notebook de un viajante.

Cuando se agota un rango de direcciones IP de una clase (clase C) se debe pasar a otra clase de dirección IP (clase B). Esto lleva demasiado tiempo y es muy difícil de depurar. Además el administrador debe quitar las direcciones viejas colocar las nuevas y luego reiniciar las comunicaciones.

Esto significa que el cambio de direcciones debe ser abrupto y no se puede planificar una transición suave para el cambio porque el software IP no puede manejar muchas direcciones IP para la misma red física. Puedo reconfigurar el servidor DHCP.

En el ruteo se emplea el campo netid de la dirección IP para tomar decisiones de encaminamiento. Consideramos a un anfitrión con dos conexiones hacia la red, por lo tanto este host debe tener dos direcciones IP. Como el ruteo utiliza la parte de red de la dirección IP, el camino tomado por los paquetes que viajan hacia un anfitrión con muchas direcciones IP depende de la dirección utilizada. Un paquete fragmentado puede tomar ambos caminos en forma alternada.

No es suficiente conocer una dirección IP para un destino, ya que puede ser imposible llegar al destino utilizando esa dirección. Sopóngase el siguiente ejemplo:



**Figura 2.5.1: Red con un anfitrión multi-homed, un anfitrión y un router**

Si la conexión en I<sub>3</sub> falla, los programas en A que especifiquen la dirección IP: I<sub>3</sub> no se comunicaran con B, pero si lo harán los programas en A que especifiquen la dirección IP: I<sub>5</sub> (a través del enrutador).

## Direccionamiento IP

### 2.6 Rango de direcciones para cada tipo

Las direcciones IP se escriben como cuatro enteros decimales separados por puntos, en donde cada entero proporciona el valor de un byte de la dirección IP. El uso de la notación decimal puntuada es a los fines de comodidad y de comprensión de las tablas de ruteo. Además facilita la depuración de errores de enrutamiento.

Además de la dirección "**IP Unicast**" (dirección que identifica de manera univoca a una estación de trabajo o servidor en una red de datos), se emplea una dirección IP especial denominada máscara de red. Esta dirección que tiene todos los bits de la parte de red (**netid**) en 1 y todos los bits de la parte correspondiente a PC en 0 (**hostid**), se emplea para conocer la dirección de red o prefijo (**netid**) de una dirección IP. Con este dato se establece el procedimiento de encaminamiento correcto de una datagrama IP a ser transmitido por una estación de trabajo.

Toda estación de trabajo valida primero si la red de destino del datagrama a enviar esta en su misma red o prefijo, para ello debe calcular la dirección de red o prefijo realizando un calculo empleando la tabla de verdad de la compuerta "AND" comparación bit a bit entre la **Dirección IP Unicast** y la **Máscara de Red**. La nueva dirección IP resultante es la dirección de red o prefijo.

Con esta dirección, la estación de trabajo va a determinar si va a encaminar el datagrama directamente al destino dentro de su misma red o va a enviar al datagrama a un router haciendo uso del encaminamiento indirecto.

Vamos a proceder a realizar el calculo de redes o prefijos a partir de una dirección Clase A, B y C. Recordando que la tabla de verdad de una compuerta "AND" es la siguiente.

Tabla 2.6.1: tabla de verdad compuerta AND

Bit A	Bit B	A and B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

#### 2.6.1 Ejemplo calculo de red o prefijo, minima IP, máxima IP y dirección de broadcast para ese prefijo utilizando una dirección clase A.

Tabla 2.6.1.1: calculo de un prefijo de red aplicando la mascara de red

Dirección IP	00001010	00001010	00000010	00011110
Máscara IP	11111111	00000000	00000000	00000000
Red o Prefijo	00001010	00000000	00000000	00000000

La dirección de red se obtiene de aplicar la operación AND bit a bit entre la fila correspondiente a Dirección IP y la fila correspondiente a la Máscara IP. Además, podemos calcular las siguientes direcciones.

### Direccionamiento IP

Tabla 2.6.1.2: calculo de IP minima y máxima para el prefijo de ejemplo

Dirección IP	00001010	00001010	00000010	00011110
Mascara IP	11111111	00000000	00000000	00000000
Red o Prefijo	00001010	00000000	00000000	00000000
Minima IP dentro de este prefijo	00001010	00000000	00000000	00000001
Máxima IP dentro de este prefijo	00001010	11111111	11111111	11111110
Dirección de Broadcast	00001010	11111111	11111111	11111111

Tabla 2.6.1.3: valores calculadas en la tabla 2.6.1.2 expresadas en notación decimal

Dirección IP	10	10	2	30
Mascara IP	255	0	0	0
Red o Prefijo	10	0	0	0
Minima IP dentro de este prefijo	10	0	0	1
Máxima IP dentro de este prefijo	10	255	255	254
Dirección de Broadcast	10	255	255	255

#### 2.6.2 Ejemplo calculo de red o prefijo, minima IP, máxima IP y dirección de broadcast para ese prefijo utilizando una dirección clase B.

La dirección de red se obtiene de aplicar la operación AND bit a bit entre la fila correspondiente a Dirección IP y la fila correspondiente a la Mascara IP. Además, podemos calcular las siguientes direcciones.

Tabla 2.6.2.1: calculo de un prefijo de red aplicando la mascara de red

Dirección IP	10001010	00001010	00000010	00011110
Mascara IP	11111111	11111111	00000000	00000000
Red o Prefijo	10001010	00001010	00000000	00000000

Tabla 2.6.2.2: calculo de IP minima y máxima para el prefijo de ejemplo

Dirección IP	10001010	00001010	00000010	00011110
Mascara IP	11111111	11111111	00000000	00000000
Red o Prefijo	10001010	00001010	00000000	00000000
Minima IP dentro de este prefijo	10001010	00001010	00000000	00000001
Máxima IP dentro de este prefijo	10001010	00001010	11111111	11111110
Dirección de Broadcast	10001010	00001010	11111111	11111111

Tabla 2.6.2.3: valores calculadas en la tabla 2.6.2.2 expresadas en notación decimal

### Direccionamiento IP

Dirección IP	138	10	2	30
Mascara IP	255	255	0	0
Red o Prefijo	138	10	0	0
Mínima IP dentro de este prefijo	138	10	0	1
Máxima IP dentro de este prefijo	138	10	255	254
Dirección de Broadcast	138	10	255	255

#### 2.6.3 Ejemplo calculo de red o prefijo, mínima IP, máxima IP y dirección de broadcast para ese prefijo utilizando una dirección clase C.

Tabla 2.6.3.1: calculo de un prefijo de red aplicando la mascara de red

Dirección IP	<b>110</b> 01010	00001010	00000010	00011110
Mascara IP	11111111	11111111	11111111	00000000
Red o Prefijo	<b>110</b> 01010	00001010	00000010	00000000

La dirección de red se obtiene de aplicar la operación AND bit a bit entre la fila correspondiente a Dirección IP y la fila correspondiente a la Mascara IP. Además, podemos calcular las siguientes direcciones.

Tabla 2.6.3.2: calculo de IP mínima y máxima para el prefijo de ejemplo

Dirección IP	<b>110</b> 01010	00001010	00000010	00011110
Mascara IP	11111111	11111111	11111111	00000000
Red o Prefijo	<b>110</b> 01010	00001010	00000010	00000000
Mínima IP dentro de este prefijo	<b>110</b> 01010	00001010	00000010	00000001
Máxima IP dentro de este prefijo	<b>110</b> 01010	00001010	00000010	11111110
Dirección de Broadcast	<b>110</b> 01010	00001010	00000010	11111111

Tabla 2.6.3.3: valores calculadas en la tabla 2.6.3.2 expresadas en notación decimal

Dirección IP	202	10	2	30
Mascara IP	255	255	255	0
Red o Prefijo	202	10	2	0
Mínima IP dentro de este prefijo	202	10	2	1
Máxima IP dentro de este prefijo	202	10	2	254
Dirección de Broadcast	202	10	2	255

#### 2.6.4 Tabla resumen de dirección de red o prefijos



## Direccionamiento IP

**Tabla 2.6.4.1: Rango máximo y mínimo de direcciones IP**

<b>Tipo</b>	<b>Mascara</b>	<b>Dirección mas alta</b>	<b>Dirección mas baja</b>
A	255.0.0.0	126.0.0.0	1.0.0.0
B	255.255.0.0	191.255.0.0	128.1.0.0
C	255.255.255.0	223.255.255.0	192.0.1.0
D	No tiene	239.255.255.255	224.0.0.0
E	No tiene	247.255.255.255	240.0.0.0

### 2.7 Dirección de loopback

La dirección 127.0.0.0 (tipo A) se reserva para loopback y esta diseñada para utilizarse en las pruebas del TCP/IP y para la comunicación de los procesos internos en la máquina local. Cuando algún programa utiliza la dirección de loopback como destino, el software de protocolo en una computadora regresa los datos sin generar tráfico a través de la red. Un enrutador nunca debe difundir información de ruteo ni de accesibilidad para el número de red 127, pues no es una dirección de red.

### 2.8 Resumen de reglas especiales de direccionamiento

todos 0s		Este anfitrión <sup>1</sup>
todos 0s	anfitrión	Anfitrión en esta red <sup>1</sup>
todos 1s		Difusión limitada <sup>2</sup>
red	todos 1s	Difusión dirigida <sup>2</sup>
127	nada (a menudo 1)	Loopback <sup>3</sup>

**Figura 2.8.1: Reglas especiales de direccionamiento**

**Notas:**

- (1) esta permitido solamente en el arranque del sistema pero nunca es una dirección válida de destino.
- (2) nunca es una dirección válida de origen
- (3) nunca debe aparecer en una red

En la práctica el IP utiliza unas cuantas combinaciones de ceros (esta) y unos (toda). En la figura 2.8.1 se listan las posibilidades de direcciones especiales.

La utilización de todos ceros solo esta permitida durante el procedimiento de iniciación. Permite que una máquina se comuniquen temporalmente. Una vez que la máquina aprende su red y su dirección IP correctas, no debe utilizar la red 0.

### 2.9 Autoridad de direccionamiento Internet

## **Direccionamiento IP**

El IANA(Autoridad Internet de Números Asignados) establece los procedimientos y tiene el control sobre los números asignados. Esto permite garantizar que el campo de red (netid) dentro de una dirección de Internet sea único.

Si embargo cuando una organización se une a Internet, puede obtener direcciones de red desde el INTERNIC(Centro de Información de la Red Internet)

Una vez que la organización obtiene un prefijo de red único, puede escoger cómo asignar un sufijo único a cada anfitrión dentro de su red sin tener que contactar a la autoridad central. Solamente es esencial para la autoridad central asignar direcciones IP para redes que están (o estarán) conectadas a la red pública Internet. Una corporación individual puede tener la responsabilidad de asignar direcciones únicas de red dentro de su red TCP/IP, siempre y cuando nunca conecte esa red al mundo exterior.

### **2.10 Direccionamiento de subred**

El direccionamiento de subred (subnetting) es una técnica que permite que una sola dirección IP abarque muchas redes físicas. El direccionamiento de subred es una parte obligatoria del direccionamiento IP.

En la figura 2.10.1 se observa una empresa, a la cual el INTERNIC le asigna una dirección IP, pero ésta tiene dos redes físicas. Solo los enrutadores locales saben que existen muchas redes físicas (emplea subnetting 8 bits, 128.10.1.0) y como rutear el tráfico entre ellas, mientras que los enrutadores en otros sistemas autónomos rutean todos el tráfico como si solo hubiese una red física(128.10.0.0).

Con el esquema de subredes a la dirección IP de 32 bits se la divide en una porción de red y en una porción local, en donde la porción de red identifica a la empresa, posiblemente con muchas redes físicas y la porción local identifica una red física y un anfitrión en dicha empresa.

En nuestro ejemplo, se utilizo una dirección IP clase B con una porción de red de 2 bytes y una porción local de 2 bytes. Para lograr que el ruteo sea eficiente el administrador de la empresa utilizó un byte de la porción local a fin de identificar a las redes físicas y el otro byte es utilizado para identificar un anfitrión en dicha red.

### Direccionamiento IP

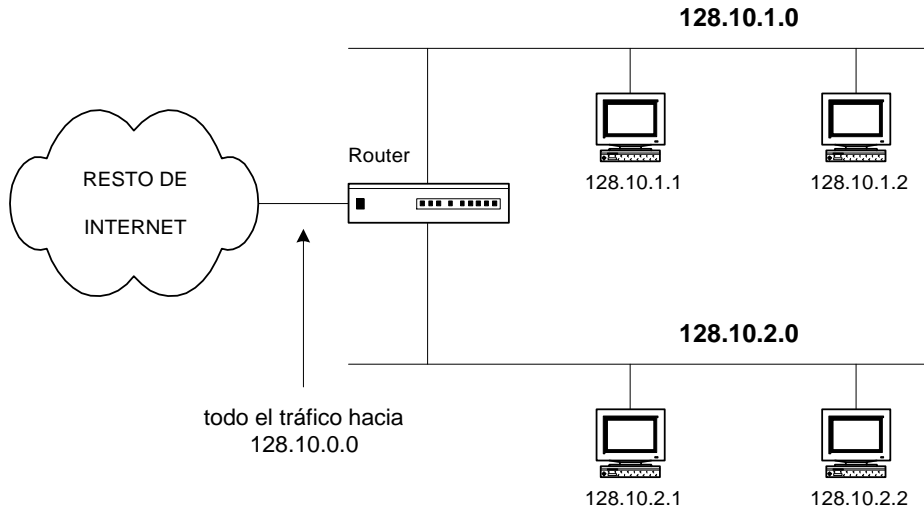


Figura 2.10.1: empresa con dos redes físicas que emplea el direccionamiento de subred para etiquetarlas con una sola dirección de red tipo B. El enrutador acepta todo el tráfico para la red 128.10.0.0 y elige una red física, basándose en el tercer byte de la dirección.

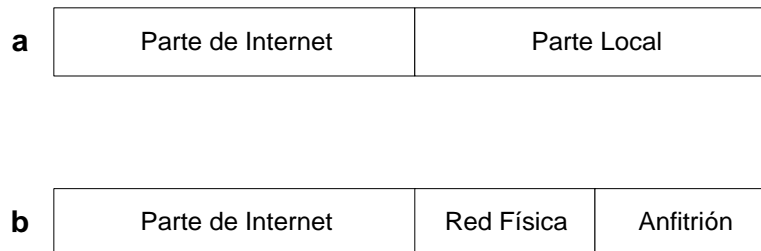


Figura 2.10.2: (a) Interpretación conceptual de una dirección IP de 32 bits siguiendo el esquema original de dirección IP. (b) Interpretación conceptual de direcciones que utilizan el esquema de subred.

El resultado es una forma de direccionamiento jerárquico que lleva al correspondiente ruteo jerárquico. El nivel superior (otros sistemas autónomos) del ruteo jerárquico utiliza los primeros dos bytes cuando rutea y el siguiente nivel (dentro de la empresa) utiliza el byte adicional. Finalmente, el nivel más bajo utiliza toda la dirección IP.

- Ventaja del direccionamiento jerárquico. Puede incorporar un gran crecimiento, ya que una ruta no necesita saber muchos detalles sobre destinos distantes, lo mismo sobre destinos locales.
- Desventaja del direccionamiento jerárquico. Es difícil de seleccionar una estructura jerárquica, como también es difícil cambiar una jerarquía ya establecida.

## **Direccionamiento IP**

### **2.11 Flexibilidad en la asignación de direcciones de subred**

El estándar TCP/IP para el direccionamiento de subred reconoce que no todas las entidades tienen la misma necesidad de jerarquía de direcciones, por lo tanto permite una gran flexibilidad al poder escoger como asignarlas. Por ejemplo: suponemos que una empresa tiene 5 redes físicas y se le asigna una dirección clase B, la pregunta sería ¿Como se tiene que dividir la parte local para hacer que el ruteo sea eficiente?

La entidad puede escoger realizar un subnetting de 8 bits (254 subredes con 254 hosts) o un subnetting de 3 bits (8 subredes con 8192 hosts) previendo un posible crecimiento.

Para permitir la máxima flexibilidad al particionar las direcciones de subred, el estándar TCP/IP de subred permite que la interpretación de la dirección IP se escoja de forma independiente para cada red física, ya que algunas empresas pueden tener muchos host y pocas redes físicas o viceversa. Una vez que se selecciona una partición de subred, todos los anfitriones y enrutadores conectados a dicha subred la deben utilizar.

### **2.12 Implementaciones de subredes con máscaras**

El estándar especifica que una localidad que utiliza el direccionamiento de subred, debe escoger una máscara de subred de 32 bits por cada red. Los bits en la máscara de subred se indican como 1, si la red trata al bit correspondiente de la dirección IP como parte de la dirección de red y se indican como 0 si se trata al bit como parte del identificador de anfitrión.

Por ejemplo, la máscara de subred de 32 bits especifica que los tres primeros bytes identifican a la red y el cuarto a un anfitrión en dicha red.

11111111.11111111.11111111.00000000

Las máscaras son muy útiles en el enrutamiento, ya que nos permiten conocer en base a una dirección IP dada, si la misma corresponde a una red o a una subred. El estándar no restringe a las máscaras de subred para que seleccionen bits contiguos de la dirección. Por ejemplo:

11111111.11111111.00011000.01000000

Aunque esta flexibilidad hace posible realizar asignaciones interesantes de direcciones, también provoca que la asignación de direcciones de anfitrión y que el entendimiento de las tablas de ruteo sean confusas.

Por lo tanto se recomienda que las entidades empleen máscaras contiguas de subred y que usen la misma máscara a lo largo de todo un grupo de redes físicas que compartan una sola dirección IP.

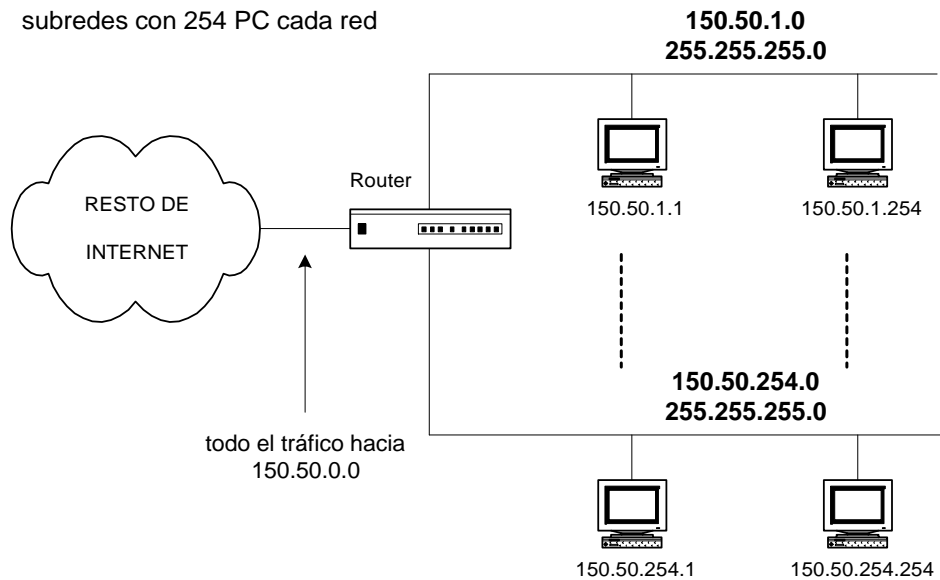
### **2.13 Direccionamiento de Superred**

Sobre comienzos de los años 90, 1993 mas precisamente, parecía que el direccionamiento de subred no evitaría que el crecimiento de Internet finalmente acabara con el espacio para las direcciones tipo B. Es por este motivo que se comenzó a trabajar en una versión totalmente nueva de IP con direcciones mas grandes. Pero hasta que se estandarice esta nueva versión

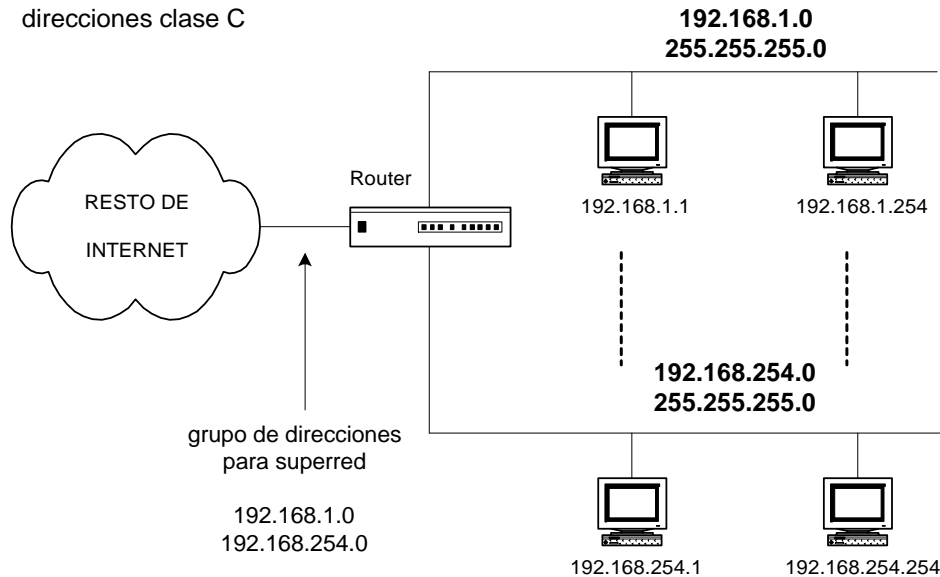
## Direccionamiento IP

se adopto una solución temporal, conocida como direccionamiento de superred.

### Direccionamiento de SUBRED: 254 subredes con 254 PC cada red



### Direccionamiento de SUPERRED: 254 direcciones clase C



**Figura 2.13.1: Direccionamiento de Subred y de Superred**

El direccionamiento de superred tiene un enfoque opuesto al del direccionamiento de subred, ya que permite la utilización de muchas direcciones IP de red para una sola organización. Motivos que llevaron a adoptar este sistema.

- El IP no divide las direcciones de red en tipos iguales, es decir, para las direcciones tipo B se pueden asignar menos de 17 mil

## **Direccionamiento IP**

números de red, mientras que para una clase C se pueden asignar 2 millones de números de red.

- Los números tipo C se solicitaban lentamente.
- Como las direcciones tipo B eran las mas asignadas en pocos años estas se agotarían.

Considere el caso de una organización que se une a Internet. Esta preferiría utilizar una sola dirección tipo B, ya que con una dirección tipo C no puede incorporar a mas de 254 host. Además una dirección tipo B tiene suficientes bits para realizar subredes. Para conservar los número tipos B, el esquema de superred asigna a la organización un grupo de direcciones tipo C en vez de un solo número tipo B. El grupo de direcciones debe ser lo suficientemente grande para numerar todas las redes físicas que se conectan a Internet.

Por ejemplo, supóngase una empresa que solicita una dirección tipo B (150.50.0.0). Esta empresa utiliza el tercer byte de la dirección para armar 254 subredes, cada una con 254 host. Ahora de acuerdo con la aproximación del direccionamiento superred, en vez de asignar una sola dirección tipo B, se le asigna a la empresa un grupo de 254 direcciones tipo C. En nuestro ejemplo el grupo o rango de direcciones va desde la dirección IP tipo C: 192.168.1.0 hasta la dirección IP tipo C: 192.168.254.0. esto puede observarse en la figura 2.13.1.