

	UNIVERSIDAD DON BOSCO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE COMPUTACION
CICLO I	<p style="text-align: center;">GUIA DE LABORATORIO #6</p> <p>Nombre de la Practica: Subneteo IP y VLSM Lugar de Ejecución: Laboratorio de Redes Tiempo Estimado: 2 horas y 30 minutos MATERIA: Redes de Comunicación (REC404)</p>

I. OBJETIVOS

Que el estudiante:

- Desarrolle los cálculos del Subneteo IP requerido en una topología de red lógica
- Ejecute las configuraciones de direccionamiento ip (gateway) en un Router
- Ejecute las conexiones de routers y configuraciones de los IOS con equipo real.

II. INTRODUCCION TEORICA

¿Qué es Subneteo de red?

Es un procedimiento que permite dividir a una red primaria IPv4 en una serie de subredes, de tal forma que cada una de ellas funcione a nivel de envío y recepción de paquetes, como una red individual, aunque todas pertenezcan a la misma red principal y, por lo tanto, al mismo dominio de difusión original.

¿Por qué realizar un Subneteo?

Cuando trabajamos con una red pequeña no encontramos muchos problemas para configurar el rango de direcciones IPv4 para conseguir un rendimiento óptimo.

Pero a medida que se van agregando Host a la red, el desempeño empieza a verse afectado. Esto puede ser corregido, en parte, segmentando la red con switches, reduciendo los Dominios de colisión (host que comparten el mismo medio) enviando las tramas solo al segmento correcto.

Pero aunque se reducen las colisiones con tomar estas medidas, si se continúa aumentando el número de host, aumentan también los envíos de broadcast (Envío de paquetes a todos los dispositivos de la red). Lo que afecta considerablemente el desempeño de la red. Esto se debe a que los Switches solo segmentan a nivel de MAC Address y los envíos de broadcast son a nivel de red 255.255.255.255.

¡¡Es aquí donde el Subneteo nos ayuda!!

Subneteando la red tendremos, en su conjunto, una sola IP address dividida en varias subredes más pequeñas perfectamente diferenciadas, consiguiendo un mayor control y reduciendo el congestionamiento por los broadcasts. A continuación, se ofrecen una serie de conceptos relacionados a este proceso de Subneteo.

Subred

Es la agrupación física o lógica de dispositivos de red que conforman a una sección de un sistema autónomo o como tal puede ser un sistema autónomo.

Mascara de red

Denominado también **Prefijo de red extendida**, es el número que acompaña a una dirección IP, indicando los bits totales ocupados para la parte de red, que deben ser comunes para todos los clientes de una Red IP.

Subneteo IP

La función del Subneteo o Subnetting es dividir una red IP física en subredes lógicas (redes más pequeñas) para que cada una de estas trabaje a nivel envío y recepción de paquetes como una red individual, aunque todas pertenezcan a la misma red física y al mismo dominio.

El Subneteo permite una mejor administración, control del tráfico y seguridad al segmentar la red por función. También, mejora la performance de la red al reducir el tráfico de broadcast de nuestra red. Como desventaja, su implementación desperdicia muchas direcciones, sobre todo en los enlaces seriales entre routers.

Calcular la Cantidad de Subredes y Hosts por Subred

La **Cantidad de Subredes** es igual a 2^N , donde "N" es el número de bits "robados" a la porción de Host.

Y la Cantidad de Hosts x Subred es igual a $2^M - 2$, en donde "M" es el número de bits disponible en la porción de host y "-2" es debido a que toda subred debe tener una ip reservada para su ID de red y otra ip para su propia dirección de broadcast.

Convertir Bits en Números Decimales

Como sería casi imposible trabajar con direcciones de 32 bits, es necesario convertirlas en números decimales.

En el proceso de conversión cada bit (en un intervalo de 8 bits) de una dirección IP, cuando este vale "1" tiene un valor de "2" elevado a la posición que ocupa ese bit en el octeto y finalmente se suman los resultados.

En la Tabla 1 se muestra el valor posicional de cada bit dentro de un Byte y 3 ejemplos diferentes para poder aplicar este método de conversión rápida de binario a decimal.

La combinación de 8 bits permite un total de 256 combinaciones posibles que cubre todo el rango de numeración decimal desde el 0 (00000000) hasta el 255 (11111111).

Tabla 1: Posiciones binarias y su valor decimal.

Posición y Valor de los Bits									
	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	
Binario	1	0	0	0	0	0	0	0	= 128
Decimal	128	0	0	0	0	0	0	0	+
Binario	0	1	0	0	0	0	0	0	= 64
Decimal	0	64	0	0	0	0	0	0	+
Binario	0	0	1	0	0	0	0	0	= 32
Decimal	0	0	32	0	0	0	0	0	+
Binario	0	0	0	1	0	0	0	0	= 16
Decimal	0	0	0	16	0	0	0	0	+
Binario	0	0	0	0	1	0	0	0	= 8
Decimal	0	0	0	0	8	0	0	0	+
Binario	0	0	0	0	0	1	0	0	= 4
Decimal	0	0	0	0	0	4	0	0	+
Binario	0	0	0	0	0	0	1	0	= 2
Decimal	0	0	0	0	0	0	2	0	+
Binario	0	0	0	0	0	0	0	1	= 1
Decimal	0	0	0	0	0	0	0	1	=
									255

1	1	1	1	1	1	1	1
2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
128	64	32	16	8	4	2	1
= 255							

1	1	0	0	0	0	0	0
2 ⁷	2 ⁶						
128	64						
= 192							

1	0	1	0	1	1	0	0
2 ⁷		2 ⁵		2 ³	2 ²		
128		32		8	4		
= 172							

Ejemplos de uso método sumas de potencias de 2
Para convertir byte de binario a decimal

Ejemplos de aplicación de Subneteo

1. Ejemplo de Subneteo de IP CLASE B

Dada la red Clase B 132.18.0.0/16 se nos pide que mediante Subneteo obtengamos un mínimo de 50 subredes y 1000 hosts por subred. El Subneteo se realizará en 3 pasos:

Paso 1: Adaptar la Máscara de Red por Defecto a la cantidad de Subredes.

La máscara por defecto para la red 132.18.0.0 es >>

Usando la fórmula $2^N - 2$, donde N es la cantidad de bits que debe prestar a la porción de host, se adapta la máscara de red por defecto a la máscara de subred.

En este caso particular $2^N \geq 50$, ya que se requieren crear 50 subredes. Este cálculo indica que se prestaran 6 bits (los más significativos) a la porción de host para hacer 50 subredes o más y que el total de subredes útiles va a ser de 64, es decir que van a quedar 14 para uso futuro.

Porción de Red		Porción de Host					
255	.	255	.	0	.	0	
11111111 . 11111111 . 00000000 . 00000000 = /16							

2 ^N	Redes	Máscara Binario	Máscara Decimal
2 ⁵	32	11111111 . 11111111 . 11110000 . 00000000	255 . 255 . 248 . 0
2 ⁶	64	11111111 . 11111111 . 11111100 . 00000000	255 . 255 . 252 . 0
2 ⁷	128	11111111 . 11111111 . 11111110 . 00000000	255 . 255 . 254 . 0

Porción de Red		Porción de Host					
255	.	255	.	252	.	0	
11111111 . 11111111 . 1111111000 . 00000000 = /22							

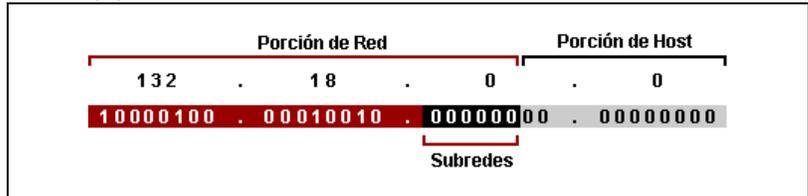
4
 8
 16
 32
 64
 128
 252

Entonces a la máscara Clase B por defecto se le agregan los 6 bits prestados, reemplazándolos por "1" y obtiene la máscara adaptada **255.255.252.0** o en notación de red: **/ 22**

Paso 2: Obtener Cantidad de Hosts por Subred (2)

Una vez que determina la máscara de subred, se trabajara con la dirección IP de la red.

En este caso con la porción de host (fondo gris)



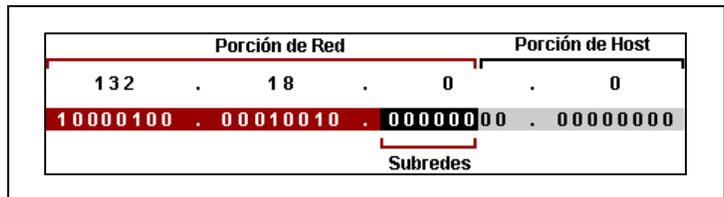
El ejercicio solicita una cantidad específica de 1000 hosts por subred. Para verificar que sea posible obtenerlos con la nueva máscara, se utiliza la fórmula $2^M - 2$, donde M es el número de bits "0" disponibles en la porción de host y - 2 es debido a que la primer y última dirección IP de la subred no son utilizables por ser la dirección de la subred y broadcast respectivamente.

$2^{10} - 2 = 1022$ Hosts por subred.

Los 10 bits "0" de la porción de host (fondo gris) son los que más adelante se modifican según se vaya asignando los hosts a las subredes.

Paso 3: Obtener Rango de Subredes

Para obtener las subredes se trabaja con la porción de red de la dirección IP de la red, más específicamente con la parte de la porción de red que se modifica en la máscara de red, pero esta vez en la dirección IP.



Recuerde que a la máscara de red con anterioridad se le agregaron 6 bits en el tercer octeto, entonces van a tener que modificar esos mismos bits pero en la dirección IP de la red (fondo negro).

Para obtener el rango de subredes (llamado también el "salto" que habrá entre las ip de subred) existen varios métodos.

El método más sencillo para determinar el "salto" es restarle a 256 el número de la máscara de subred. En este caso sería: $256 - 252 = 4$, entonces 4 va a ser el rango entre cada subred.

En el gráfico solo muestran las primeras 10 subredes y las últimas 5 subredes posibles del rango.

N° de Subred	Rango IP *		Hosts Asignables x Subred
	Desde	Hasta	
1	132.18.0.0	132.18.3.255	1.022
2	132.18.4.0	132.18.7.255	1.022
3	132.18.8.0	132.18.11.255	1.022
4	132.18.12.0	132.18.15.255	1.022
5	132.18.16.0	132.18.19.255	1.022
...			
60	132.18.236.0	132.18.239.255	1.022
61	132.18.240.0	132.18.243.255	1.022
62	132.18.244.0	132.18.247.255	1.022
63	132.18.248.0	132.18.251.255	1.022
64	132.18.252.0	132.18.255.255	1.022

* La primera y la última dirección IP de cada Subred no se asignan ya que contienen la dirección de red y broadcast de la Subred.

Subneteo de mascara de subred de longitud variable (VLSM)

El Subneteo normal (CIDR) visto anteriormente es apropiado cuando las capacidades de host de las subredes requeridas son casi constantes o no interesa cuanto espacio de direccionamiento se debe de usar en cada subred.

Las deficiencias de este Subneteo CIDR comienzan a detectarse cuando se presenta una varianza en la capacidad de host de las subredes solicitadas para una topología.

Como respuesta a este problema se propone una variación del método, que consiste en **“dividir a una subred en otras subredes y cualquiera de estas nuevas subredes en otras y así sucesivamente... para lograr un mejor aprovechamiento del espacio de direccionamiento de host por subred”**.

A este nuevo método se le conoce como **Subneteo con Mascara de subred de longitud variable (VLSM)**.

Observe su aplicación en el siguiente ejemplo.

Ejemplo de aplicación de VLSM

Elabore los cálculos de subneteo ip con la red inicial **200.0.0.0 / 24** para cubrir apropiadamente el siguiente Esquema de direccionamiento de redes:

#Red	Total host mínimos
Red A	16 host
Red B	35 host
Red C	20 host
Enlace 1, Enlace 2, Enlace 3 (Para enlaces entre router's)	2 host por cada enlace

1. Se ordena el esquema direccionamiento de redes anterior por cantidad de host requerida, calculando los bits de host que necesitaría cada subred cuando se implemente:

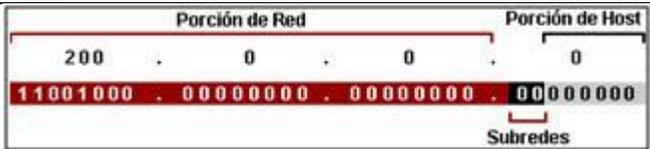
#Red	Total host mínimos	Bit para host requeridos
Red B	35+3 = 33 host	6
Red C	20+3 = 23 host	5
Red A	16+3 = 19 host	5
Enlace 1	2+2 = 4 host	2
Enlace 2	2+2 = 4 host	2
Enlace 3	2+2 = 4 host	2

Muy importante:

- Observe que se ha sumado 3 direcciones ip a cada red de host, porque se cuenta las ip reservadas: id de red, id de broadcast e ip de puerta de enlace/ Gateway.
- En cambio, a las redes de enlace solo se suman 2 direcciones, porque aquí no se requiere ip de gateway

2. Inicia el **subneteo 1**, dividiendo la ip red inicial (**200.0.0.0 / 24**) en subredes para cubrir a las redes que requieren mayor cantidad de host (la Red B) según la tabla anterior.

3. Calcula la máscara de subred, de la siguiente forma. Compare a la derecha la forma matemática equivalente más rápida para calcular este valor:

 <p>Máscara de subred: 11111111. 11111111. 11111111. 11000000 255.255.255.192 (notación de octetos) O también /26 (notación de red)</p>	<p>Máscara de subred</p> <p>= /32 bits – (total bit host por subred) = /32 – 6 /26 (notación de red) O también en notación de octetos /26 = /8./8./8./2 255.255.255.192 (notación de octetos)</p>
--	---

4. Determina los límites de cada subred ip, gracias al “Salto o cambio entre subredes”. Para ello, extrae de la máscara de subred (255.255.255.**192**) al byte donde finalizan los bits de subred, en este caso a **192**. El salto se obtendrá de restar este byte a 256, así:

$$\text{Salto entre subredes} = 256 - 192 = +64$$

5. Dado que 2 bits de host se convirtieron a bits de subred, se obtendrán ($2^2 = 4$ subredes), las cuales se obtienen aplicando el “Salto” anterior (+64). Y además, se indica la red que se asignara c/u.

#subred	Subneteo 1 Ip red	Asignada a
1	200.0.0.0 /26	Red B
2	200.0.0.64 /26	Sin Asignar
3	200.0.0.128 /26	Sin Asignar
4	200.0.0.192 /26	Sin Asignar

6. La red original se segmento en 4 bloques de direcciones, de las cuales se reservó la subred #1 a la Red B.

7. **Subneteo 2:** para continuar, se requieren 2 subredes para cubrir a las redes C y A (de 5 bits de host c/subred). Se tomara la subred #1 (200.0.0.64 / 26) para volver a subnetear.

8. Primero se calcula la máscara de subred 2 con la fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Máscara2} &= /32 \text{ bits} - (\text{total bit host de subneteo2}) \\ &= /32 - 5 \end{aligned}$$

$$\text{Máscara2} = /27 \text{ o también } 255.255.255.224$$

9. Determina el “salto 2” de este nuevo subneteo, tomando el byte de la nueva mascara, así:

$$\text{Salto2} = 256 - 224 = +32$$

10. De la máscara del subneteo 1 (/26) a la máscara del subneteo 2 (/27), solo un bit se convierte en bit de subred, por lo que solo se generan ($2^1 = 2$ subredes). Observe el nuevo subneteo en la tabla de direccionamiento:

#subred	Subneteo 1 Ip red	Subneteo 2 Ip red	Asignada a
1	200.0.0.0 /26		Red B
2	200.0.0.64 /26	200.0.0.64 /27	Red C
		200.0.0.96 /27	Red A
3	200.0.0.128 /26		Sin Asignar
4	200.0.0.192 /26		Sin Asignar

11. Ya solo quedan 2 espacios de direcciones disponibles. Utilizará el espacio de la subred (200.0.0.128 /26) para cubrir las 3 subredes para enlaces entre los router.

12. **Subneteo 3:** Calcula la máscara de subred 3, así:

$$\text{Mascara subred 3} = /32 - 2$$

$$= /30 \text{ (notación de red) o también } 255.255.255.252 \text{ (notación de bytes)}$$

13. Calcula el Salto 3, con la fórmula:

$$\text{Salto3} = 256 - 252 = + 4$$

14. De la máscara (/26) a la máscara (/30), hay 4 bit convertidos a bit de subred, por lo que se generaran ($2^4 = 16$ subredes), de las cuales, solo se asignaran a 3 de ellas, dejando al resto en reserva, así:

#subred	Subneteo 1 Ip red	Subneteo 2 Ip red	Subneteo 3 Ip red	Asignada a
1	200.0.0.0 /26			Red B
2	200.0.0.64 /26	200.0.0.64 /27		Red C
		200.0.0.96 /27		Red A
3	200.0.0.128 /26		200.0.0.128 /30	Enlace 1
			200.0.0.132 /30	Enlace 2
			200.0.0.136 /30	Enlace 3
			200.0.0.140 /30	Sin Asignar
			...	
			...	
			200.0.0.188 /30	Sin Asignar
4	200.0.0.192 /26			Sin Asignar

15. Observe que del espacio de direccionamiento ip inicial (200.0.0.0 /24), ya solamente quedan disponibles 5 bloques de ip para enlace entre router (de la 200.0.0.140/30 a la 200.0.0.188 /30) y un bloque (200.0.0.192 /26); este último podría ser dividido en el futuro gracias al VLSM.

III. MATERIALES Y EQUIPO

Para la realización de la guía de práctica se requerirá lo siguiente:

No.	Requerimiento	Cantidad
1	Guía #06 de Redes de Comunicación	1
2	Software "Simulador Packet Tracer 6.2 by Cisco Systems"	1

IV. PROCEDIMIENTO

Parte 1: Desarrollando proceso de Subneteo

1. Desarrolle junto a su instructor el siguiente ejercicio de Subneteo ip.
 Seleccione una ip base de clase C para el cálculo.
 "Divida su espacio de direccionamiento en 3 segmentos, para configurar una red de 20 host, otra red de 25 host y una más de 16 host"

2. Luego, de igual forma, solucione el siguiente ejercicio de Subneteo ip. Seleccione una ip base de clase C para el cálculo.
 "Divida su espacio de direccionamiento en 3 segmentos, para configurar una red de 50 host, otra red de 24 host y una más de 80 host"

Parte 2: Definiendo un Dominios de Broadcast

3. Seleccione una IP de red Clase B y anótela a continuación: _____

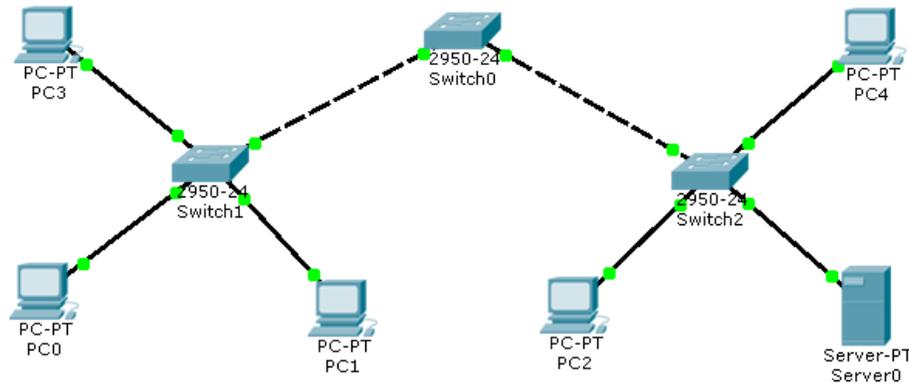
De esta IP seleccionada, determine y anote los parámetros solicitados en la Tabla 2.

Tabla 2: Parámetros de la ip red seleccionada

IP de red base =		Rango de IP para host	
<i>Mascara de subred</i>		IP inicial =	
Notación de octeto=		IP final =	
Notación de red =	/		
		IP broadcast =	

4. Ejecute la aplicación Cisco Packet Tracer, para luego crear la topología lógica inicial mostrada en la figura 6.1.

Figura 6.1: Topología lógica (un único dominio de difusión)



5. Ahora configurada un único dominio de difusión/broadcast. Para cada cliente y servidor, seleccione ip de host aleatorias dentro del rango de ip's calculado en la Tabla 2. No altere la máscara predeterminada y no asigne aun la ip de gateway.
6. Haga pruebas de comunicación entre 2 parejas de host aleatorios y confirme que se logra exitosamente.
7. Expanda la topología, incluyendo otro switch, así como otras 2 PC y un nuevo Server. Conecte un puerto de este switch al switch principal (el switch que actualmente conecta a los otros 2 switch). Configure el protocolo ip de estos 3 nuevos equipos.

Parte 3: Dividiendo a un dominio de Broadcast (Subneteo IP)

8. Guarde la simulación bajo el nombre **Guia4_subneteo**.
9. A continuación, hará los cálculos para dividir a la ip red en subredes ip y dividir el dominio de difusión en segmentos más pequeños.
10. Solicite a su instructor el criterio (A o B) y la cantidad (de subredes o de host/subred, respectivamente) que usted deberá aplicar sobre su ip red para los cálculos de Subneteo:

Criterio	descripción	Total a calcular
<input type="radio"/> A	Total de subredes	
<input type="radio"/> B	Total de host por subred	

Tabla 2: Esquema de Subneteo a utilizar en procedimiento

11. De acuerdo al criterio asignado por su instructor, proceda a realizar los cálculos de Subneteo apropiados y luego llene la Tabla 3 con los parámetros de las IP-red solicitadas ahí.
12. Modifique el direccionamiento ip (ip y mascara de red) de los host conectados al primer switch con direcciones de host de la Subred A (Ver Tabla 3).

13. Repita el paso anterior, pero con los host y server del 2do switch, asignando direcciones de la Subred B.
14. Y de igual, asigne direcciones de la Subred C a los host y server del ultimo switch
15. Con las herramientas de dibujo de Packet tracer, documente su topología, con elipses limitando a los host de cada subred diferente, indicando también la ip red y mascara de red.
16. Elija aleatoriamente a un host y desde el mismo, haga pruebas de ping a un host de su misma subred y a otros de otras subredes configuradas en la topología.
De acuerdo a las pruebas, ¿Cuáles comunicaciones resultaron exitosas y cuáles fallaron?, justifica tu respuesta.
17. Compruebe sus conclusiones, haciendo pruebas desde un server hacia host de la misma y de diferente subred.

Subneteo general:

IP Red inicial: _____
 Criterio seleccionado (A o B) : _____ Total de(subredes o totalhostxSubred): _____
 Total bit red: _____ Total bit subred: _____ Total bit de host: _____
 Mascara subred en formato ...
 ... decimal: _____ ... de Notación de barra / _____
 Salto entre subredes: _____

Subred	#subred	ip red	Ip broadcast	ip host inicial - final
A	Tercera subred			
B	Sexta subred			
C	Penúltima subred			
D	Ultima subred			

Tabla 3: parámetros de subredes a utilizar en procedimiento

Parte 4: Comunicación entre subredes IP

18. Guarde los cambios en su simulación. Haga una copia de la misma bajo el nombre **Guia4_Enrutamiento**.
19. En esta nueva simulación, borre el switch central (que conecta solamente al resto de switch)

20. Agregue un router de la serie que usted desee, pero modifíquelo físicamente de tal forma que posea 4 interfaces FastEthernet y 2 interfaces Seriales.
21. Conecte el puerto fa0/0 del router a un puerto libre del switch que integra a la Subred A. Ingrese a la configuración de esta interfaz del router y asigne ahí a la 1er ip de host de la subred A, así como su máscara de subred. Active la interface y espere a que el enlace con el switch se active completamente.
22. Desde uno de los host de la Subred A, envíe un ping a la ip asignada a la interface de conexión con el router.
Si se obtiene eco, significa que alcanza al router; sino es así, no continúe con el procedimiento hasta corregir el problema de comunicación.
23. Repita los 2 pasos anteriores para conectar la 2da interface FastEthernet del router al switch de la subred B y configurarla con la 1er ip para host de la subred B.
Compruebe la comunicación de un host de esta subred B con la ip asignada a su interface de conexión con el router.
24. De manera similar, integre la subred C al router y haga las pruebas de comunicación.
25. Seleccione un host de la Subred A y otro de la subred B. Haga pruebas de ping entre ambos.
¿Se logra la comunicación entre subredes?
26. Para que la comunicación anterior sea posible, ingrese al host de la Subred A y configure en su IP Gateway a la ip asignada a la interface fa0/0 del router (con el cual accede a la Subred A).
27. Desarrolle el paso anterior en el host de la subred B, pero asignando en su ip de Gateway a la ip de la interface del router que se conecta a la Subred B.
28. De la demostración anterior, se puede deducir el siguiente principio de enrutamiento:
“La ip asignada a la interface de un router, se convertirá en la ip Gateway de todos y cada uno de los host de la subred a la cual conecta esa interface”.
29. Aplique el principio anterior, asignando la ip de Gateway apropiada en el protocolo IP de cada host y server de toda la topología, de acuerdo a la subred a la cual se conecta cada terminal.
30. Seleccione un host aleatorio y envíe ping a host del resto de subredes. Cada una de las pruebas debe ser exitosa, de lo contrario, haga el diagnóstico del problema y su solución.
31. Guarde los cambios en su simulación.

Parte 5: Subneteo con “Mascara de subred de longitud variable” (VLSM)

32. Prepare una nueva simulación, para implementar una topología lógica de red, que se ajuste a los requerimientos de host indicados en la Tabla 4. Debe utilizar una ip de red base de la clase C.

#	Red	Total host requeridos	#	Red	Total host requeridos
1	Ventas	40	4	Producción	16
2	Compras	12	5	Soporte	25
3	Gerentes	18	6	Servicios	8

Tabla 4: Topología de red a implementar

33. Aplique el Subneteo VLSM para distribuir apropiadamente el espacio de direccionamiento ip a las redes solicitadas en la topología.
34. Implemente en Packet Tracer a la topología lógica descrita en la Tabla 4. Utilice un router genérico vacío (Router-PT- Empty), para conectar en cada interface a una subred diferente.
Y cada subred debe integrarse de 2 host y la de Servicios por 2 servidores.
35. Sobre el área de trabajo de la simulación, comience a documentar con polígonos a los límites de cada subred a implementar, así como por cada red: su *nombre*, la *ip-subred*, *mascara* e *ip de Gateway*.
36. Ingrese a la configuración del router para configurar por cada interface a la ip de Gateway de la subred a la cual conecta y su correspondiente mascara de subred.
37. Seleccione un host aleatorio y desde ahí, realice pruebas de ping hacia un host o server del resto de subredes. Todas las pruebas deben ser exitosas, de lo contrario, revise sus configuraciones hasta corregir el problema.
38. Guarde los cambios en la simulación y cierre el archivo.

V. DISCUSION DE RESULTADOS

Parte I

1. Elabore un archivo de hoja de cálculo, que describa el proceso de los cálculos de Subneteo que resuelva el esquema de distribución de direcciones ip listado en la Tabla 5.

Debe utilizar una IP Clase B como base para el Subneteo.

Recuerde que las redes para *enlaces* entre router solo tienen 2 ip reservadas (no tienen ip gateway)

Red	host requeridos
A	40
B	8
C	80
D	30
E	65
Servicios	12

Parte II

2. Prepare una simulación en Cisco Packet Tracer.
3. Agregue un router y modifíquelo de tal forma que contenga las interfaces fastthnet necesarias para poder acceder a las subredes listadas en la Tabla 5.

Tabla 5: esquema de distribución de subredes

4. Configure cada interface de acceso del router elegido con la última ip del rango disponible en la subred correspondiente asignada.
Esta ip asignada se convertirá en la ip Gateway de los host que pertenezcan a esta subred.
5. Por cada subred para host (excepto Servicios) configure en el router:
 - a. Agregue un switch y 2 PC's.
 - b. Configure el direccionamiento ip de cada PC con una ip host diferente de la subred correspondiente.
 - c. Incluya a ambos la ip Gateway que coincida con la ip asignada a la interface de acceso a la subred definida en router.
 - d. Finalmente, conecte un puerto libre del switch hacia el puerto del router configurado para la subred correspondiente.
6. Para la subred de Servicios, conectará solamente a un Servidor. Cambiar su nombre por *ServiciosdeRed* y asignarle el direccionamiento ip (ip host, máscara y ip gateway) para la subred de Servicios.
7. Realice las pruebas necesarias para demostrar que los equipos de subredes diferentes se comunican correctamente por medio del router.