

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES INTEGRADAS LAN – WAN  
CURSO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO

LISBETH MARTINEZ LOPEZ

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLÓGICAS E INGENIERÍA  
INGENIERÍA DE SISTEMAS  
YOPAL – CASANARE

2012

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES INTEGRADAS LAN – WAN  
CURSO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO

LISBETH MARTINEZ LOPEZ

Monografía previa presentada como requisito para optar al título de Ingeniería de  
Sistemas

DIRECTOR

JUAN CARLOS VESGA

Ingeniero de Sistemas

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLÓGICAS E INGENIERÍA  
INGENIERÍA DE SISTEMAS

YOPAL – CASANARE

2012

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. CCNA 1 EXPLORATION: ASPECTOS BÁSICOS DE NETWORKING.....</b>	<b>12</b>
<b>1.1. CASO DE ESTUDIO 1 .....</b>	<b>12</b>
<b>Una empresa denominada COMERCIANTES S.A. desea implementar una red WAN acorde con la estructura que se ilustra en la siguiente figura.....</b>	<b>12</b>
1.1.1. <b>Enunciado Principal del caso de estudio 1 .....</b>	<b>12</b>
1.1.2. Router Bucaramanga.....	23
1.1.3. Router Bogotá 1 .....	25
1.1.4. Router Bogotá 2 .....	27
1.1.5. Router Barranquilla .....	29
1.1.6. Router Medellín .....	31
1.1.7. Router Cali .....	33
<b>2. CCNA 2 EXPLORATION: CONCEPTOS Y PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO.....</b>	<b>45</b>
<b>2.1. CASO DE ESTUDIO 2 .....</b>	<b>45</b>
2.1.1. Enunciado Principal del caso de estudio 2.....	45
<b>2.2. ACTIVIDADES A DESARROLLAR: .....</b>	<b>47</b>
2.2.1. Desarrollo .....	48
2.2.2. SEDE PRINCIPAL PASTO. ....	60
<b>2.3. SHOW RUNNING-CONFIG. ....</b>	<b>65</b>
2.3.1. PASTO NAL#show running-config .....	65
2.3.2. CALI#show running-config.....	67
2.3.3. PEREIRA#SHOW RUNNING-CONFIG .....	69

2.3.4.	VILLAVICENCIO#SHOW RUNNING-CONFIG .....	71
2.3.5.	Verificación del funcionamiento de la red.....	78
<b>3.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>79</b>
<b>4.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>83</b>
<b>5.</b>	<b>CIBERGRAFÍA.....</b>	<b>84</b>
<b>6.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>85</b>

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 ESTRUCTURA CASO DE ESTUDIO .....	12
FIGURA 2 CONFIGURACIÓN DE LOS ROUTERS .....	13
FIGURA 3 CONFIGURACIÓN DE LOS ROUTERS.....	14
FIGURA 4 CONFIGURACIÓN DE LOS ROUTERS.....	15
FIGURA 5 CÁLCULO DE LAS IP'S. ....	16
FIGURA 6 CÁLCULO DE LAS IP'S. ....	17
FIGURA 7 CONFIGURACIÓN ROUTER BUCARAMANGA. ....	20
FIGURA 8 CONFIGURACIÓN ROUTER BUCARAMANGA. ....	21
FIGURA 9 CONFIGURACIÓN ROUTER BUCARAMANGA. ....	22
FIGURA 10 ESTRUCTURA GENERAL.....	36
FIGURA 11 PRUEBA USO COMANDO TRACERROUTE. ....	37
FIGURA 12 PRUEBA USO COMANDO .....	38
FIGURA 13 PRUEBA USO COMANDO PING.....	39
FIGURA 14 PRUEBA USO COMANDO PING.....	40
FIGURA 15 PRUEBA USO COMANDO PING.....	41
FIGURA 16 PRUEBA SIMULACIÓN PACKET TRACER.....	42
FIGURA 17 PRUEBA SIMULACIÓN PACKET TRACER.....	43
FIGURA 18 PRUEBA FINAL SIMULACIÓN PACKET TRACER. ....	44
FIGURA 19 DIAGRAMA DISEÑO - FUENTE EL AUTOR .....	49
FIGURA 20 TRACER CALI – CARTAGENA .....	77
FIGURA 21 ESTRUCTURA GENERAL.....	78

## LISTA DE TABLAS

TABLA 1 CANTIDAD DE HOST REQUERIDOS .....	13
TABLA 2 DIRECCIONES IP POR CADA SUBRED .....	18
TABLA 3 DIRECCIONES POR CADA CONEXIÓN SERIAL .....	19
TABLA 4 DIRECCIONES DE DIRECCIONAMIENTO .....	51
TABLA 5 CONFIGURACIÓN DE ROUTERS.....	51
TABLA 6 DIRECCIONAMIENTO DE SUCURSALES .....	54
TABLA 7 DIRECCIONES IP CARTAGENA .....	55
TABLA 8 DIRECCIONES IP VILLAVICENCIO .....	56
TABLA 9 DIRECCIONES IP MEDELLÍN.....	57
TABLA 10 DIRECCIONES IP PEREIRA .....	58
TABLA 11 DIRECCIONES IP CALI.....	59
TABLA 12 DISTRIBUCIÓN.....	61
TABLA 13 CONFIGURACIÓN DE INTERFACES.....	62
TABLA 14 CONFIGURACIÓN RANGOS IP .....	63
TABLA 15 DIAGRAMA FINAL .....	64
TABLA 16 SHOW IP ROUTER PEREIRA.....	74
TABLA 17 SHOW IP ROUTER VILLAVICENCIO .....	75
TABLA 18 SHOW IP ROUTER PASTO .....	76

## INTRODUCCIÓN

El mundo actual está viviendo una auténtica revolución de las tecnologías y un marcado crecimiento en las comunidades virtuales donde los individuos pertenecientes a estos grupos tienen objetivos comunes, no solo las personas hacen parte de esta tendencia sino que también se encuentra que participan escuelas, instituciones, universidades, empresas y otras organizaciones de diferentes partes del mundo, donde a través de las diferentes formas de comunicación (voz, video, chat y otros medios) facilitan la forma de trabajar, aprender, vivir, estudiar e intercambiar conocimiento entre las personas, afectándolas de una u otra forma, enriqueciendo a los individuos en sus saberes, ampliando un horizonte de posibilidades en lo que pueden hacer y llegando a un grupo de personas que jamás se pudiera imaginar.

Con este curso se puede poner en práctica real todos los conceptos que se mencionan anteriormente para así, conseguir una buena apropiación de los temas y aun más importante, se podrá lograr entender las diversas aplicaciones que tienen las redes en las telecomunicaciones además de los óptimos resultados que se pueden conseguir con la realización de un trabajo de este tipo.

Para poder lograr lo anterior, se indagará sobre los diversos conceptos de lo que son las redes y de cómo estas se relacionan con las comunicaciones modernas, más específicamente en el ámbito de las telecomunicaciones. También será necesario aprender a moldear y utilizar las redes, sin olvidar todos sus enfoques, servicios y protocolos.

Otro aspecto a tener en cuenta son las conclusiones y las utilidades que el lector adquiere al finalizar la lectura de este trabajo, pues este es de gran apoyo y una buena fuente de reflexión conceptual que genera una buena apropiación de los temas desarrollados. Para ello se tiene no solo las definiciones de los conceptos, sino que también las muestras de los laboratorios realizados con sus respectivos resultados.

“También puede usar el Packet Tracer para crear sus propios experimentos y situaciones de red. Esperamos que, con el tiempo, utilice Packet Tracer no sólo para realizar las actividades desarrolladas previamente, sino también para convertirse en autor, explorador e investigador.

Los materiales del curso en línea incluyen actividades para Packet Tracer que se ejecutan en computadoras con sistemas operativos Windows® si Packet Tracer está instalado. Esta integración también puede funcionar en otros sistemas operativos que usan la emulación de Windows.”<sup>1</sup>

Continuando con la temática de las redes y sus diversos puntos de aplicación, el lector puede informarse con varias orientaciones de las redes un poco más específicas; dentro de estas orientaciones se encuentran conceptos como el direccionamiento y enrutamiento de las redes que permiten configurar y explorar los hosts y las tablas de enrutamiento. Pero, no solo se encuentran estas orientaciones temáticas sino que también los procesos de encapsulación a través de redes LAN y WAN, además del uso del Ethernet y el apropiado diseño y cableado de una red.

En este trabajo también se desarrollan los conceptos de cableado y diseño de una red, además se logra establecer y crear un esquema de direccionamiento y prueba, teniendo presente el concepto de cuales tipos de cables son los adecuados y de cómo se deben conectar y en general trabajar con dichos cables; muestra los resultados conseguidos en las prácticas de configuración de la red para Routers y switches y así poder visualizar el producto final no solo con una fuente de conocimientos guiados a las definiciones y ya, sino que se tiene un buen material de análisis y comparación para sus propias experiencias con los temas desarrollados.

Uno de los principales conocimientos que hay que poseer es el del manejo y uso de las direcciones IP para luego hacer un proceso correcto de enrutamiento mediante la conceptualización y práctica de los análisis realizados de los protocolos establecidos para hacer el proceso de enrutamiento tales como el protocolo de enrutamiento por vector distancia, además del análisis realizado al protocolo de información de enrutamiento y así con la lectura detenida de estos análisis permitir tener una amplia variedad de conocimientos con respecto a las características, funciones, operatividad de los protocolos.

Adicionalmente, con la elaboración de las prácticas desarrolladas se lleva a la práctica todos los conocimientos adquiridos sobre funciones de enrutamiento y conmutación, además de acceso confiable y seguro a los recursos de la red, asignación de nombre y contraseña, configuración de contraseña de consola, configuración de contraseña de telnet, configuración de contraseña de auxiliar,

---

<sup>1</sup> Módulo de Estudio CCNA 1 Exploration

servicio de encriptación, entre otros para la correcta configuración de los Router que hacen posible la conexión entre redes.

Se obtienen soluciones prácticas, oportunas, adecuadas y económicamente viables, a la operación, instalación y mantenimiento de las redes, basadas en el conocimiento de la arquitectura de redes existentes, los modelos de referencia y los medios de transmisión.

Importante tener en cuenta que con la introducción de CIDR y VLSM, los ISP ahora podían asignar una parte de una red con clase a un cliente y otra parte diferente a otro cliente. Esta asignación no continua de direcciones de los ISP era análoga al desarrollo de los protocolos de enrutamiento sin clase. Para comparar: los protocolos de enrutamiento con clase siempre resumen el borde con clase y no incluyen la máscara de subred en actualizaciones de enrutamiento. Los protocolos de enrutamiento sin clase sí incluyen la máscara de subred en las actualizaciones de enrutamiento y no deben realizar el resumen. Los protocolos de enrutamiento sin clase que se discuten en este curso son los RIPv2, EIGRP y OSPF.

Con la introducción de VLSM y CIDR, los administradores de red tuvieron que usar habilidades relacionadas con la división en subredes adicionales. VLSM simplemente subdivide una subred. Las subredes, a su vez, se pueden dividir en subredes en varios niveles. Además de la división en subredes, se hizo posible resumir una gran colección de redes con clase en una ruta agregada o superred.

Si bien RIPv2 es un protocolo de enrutamiento apropiado para algunos ambientes, pierde popularidad cuando se compara con protocolos de enrutamiento tales como EIGRP, OSPF e IS-IS, que ofrecen más funciones y son más escalables.

Aunque puede ser menos popular que otros protocolos de enrutamiento, ambas versiones de RIP aún son apropiadas para algunas situaciones. Si bien RIP carece de las capacidades de muchos protocolos posteriores, su simplicidad y amplia utilización en varios sistemas operativos lo convierten en un candidato ideal para las redes homogéneas más pequeñas, donde es necesaria la compatibilidad con varios fabricantes, especialmente dentro de los ambientes UNIX.

El Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP) es un protocolo de enrutamiento por vector de distancia con clase lanzado en 1992 con IOS 9.21. Como su nombre lo sugiere, EIGRP es un IGRP de Cisco mejorado (Interior Gateway Routing Protocol). Los dos son protocolos patentados de Cisco y sólo funcionan con los Routers de Cisco.

El propósito principal en el desarrollo de EIGRP de Cisco fue crear una versión con clase de IGRP. EIGRP incluye muchas características que no se encuentran

comúnmente en otros protocolos de enrutamiento vector distancia como RIP (RIPv1 y RIPv2) e IGRP. Como motor informático que impulsa a EIGRP, DUAL reside en el centro del protocolo de enrutamiento, y garantiza rutas sin bucles y rutas de respaldo a través del dominio de enrutamiento. Se aprenderá exactamente cómo selecciona DUAL una ruta para instalar en la tabla de enrutamiento y qué hace DUAL con las posibles rutas de respaldo.

Los protocolos de enrutamiento de estado de enlace son más similares a los mapas de carretera ya que crean un mapa topológico de la red y cada Router utiliza dicho mapa para determinar la ruta más corta hacia cada red. De la misma manera en que se utiliza un mapa para buscar la ruta hacia otro pueblo, los Routers de estado de enlace utilizan un mapa para determinar la ruta preferida para alcanzar otro destino.

Los Routers que ejecutan un protocolo de enrutamiento de estado de enlace envían información acerca del estado de sus enlaces a otros Routers en el dominio de enrutamiento. El estado de dichos enlaces hace referencia a sus redes conectadas directamente e incluye información acerca del tipo de red y los Routers vecinos en dichas redes; de allí el nombre protocolo de enrutamiento de estado de enlace.

Open Shortest Path First (OSPF) es un protocolo de enrutamiento de estado de enlace desarrollado como reemplazo del protocolo de enrutamiento por vector de distancia: RIP. RIP constituyó un protocolo de enrutamiento aceptable en los comienzos del Networking y de Internet; sin embargo, su dependencia en el conteo de saltos como la única medida para elegir el mejor camino rápidamente se volvió inaceptable en redes mayores que necesitan una solución de enrutamiento más sólida. OSPF es un protocolo de enrutamiento sin clase que utiliza el concepto de áreas para realizar la escalabilidad. RFC 2328 define la métrica OSPF como un valor arbitrario llamado costo. El IOS de Cisco utiliza el ancho de banda como la métrica de costo de OSPF.

## OBJETIVOS

Diseñar y documentar un esquema de direccionamiento según los requisitos, para los casos de estudios 1 y 2.

Aplicar una configuración básica a los dispositivos.

Configurar cada uno de Routers, RID y Switch.

Configurar el enrutamiento EIGRP; RIPv2.

Desactivación de las actualizaciones de enrutamiento en las interfaces adecuadas.

Configurar el enrutamiento OSPF; Verificación de la completa conectividad entre todos los dispositivos de la topología y la funcionalidad de la red en el simulador Packet Tracer.

Verificación de la completa conectividad entre todos los dispositivos de la topología.

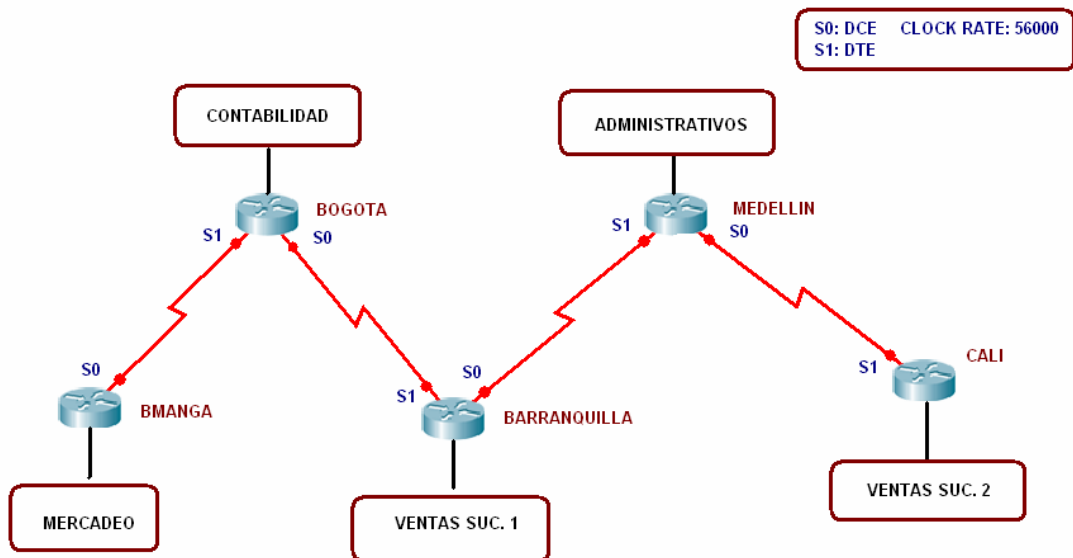
## 1. CCNA 1 EXPLORATION: ASPECTOS BÁSICOS DE NETWORKING

### 1.1. CASO DE ESTUDIO 1

Una empresa denominada COMERCiantes S.A. desea implementar una red WAN acorde con la estructura que se ilustra en la siguiente figura.

#### 1.1.1. Enunciado Principal del caso de estudio 1

Figura 1 Estructura Caso de Estudio



Fuente Guía Caso de Estudio 1

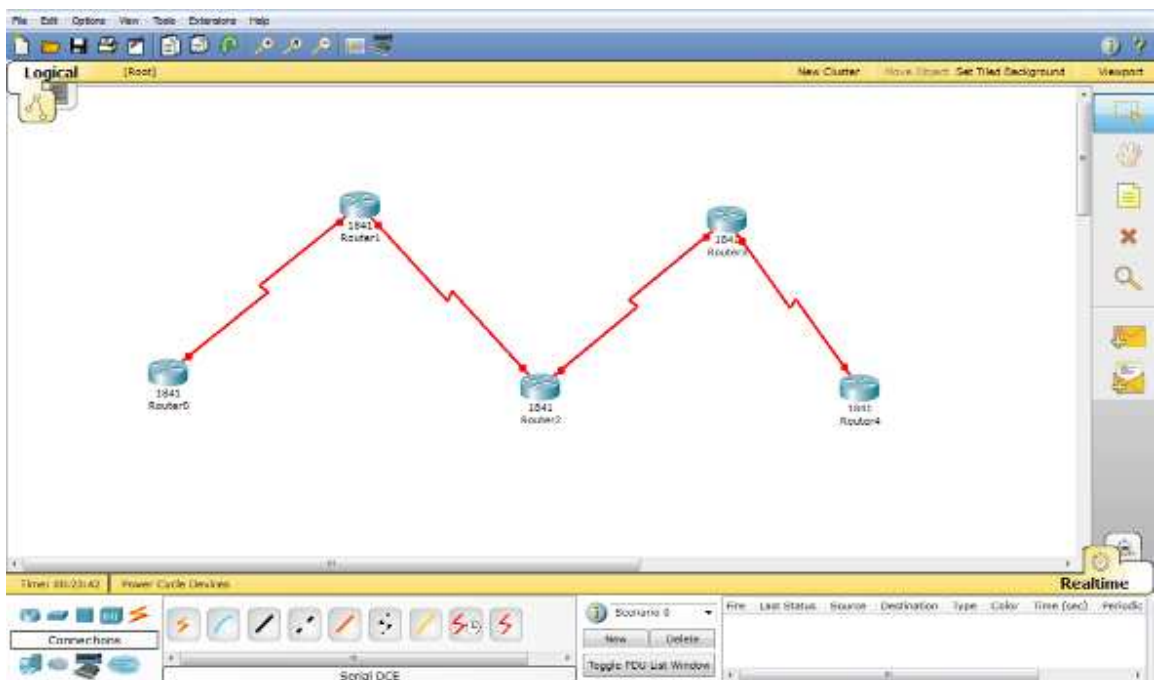
La cantidad de host requeridos por cada una de las LAN es la siguiente:

Tabla 1 Cantidad de host requeridos

LAN	Host
Contabilidad	15
Mercadeo	10
Ventas Sucursal 1	30
Ventas Sucursal 2	40
Administrativos	25

Fuente Guía Caso de Estudio 1

Figura 2 Configuración de los Routers



Fuente Simulador Packet Tracer

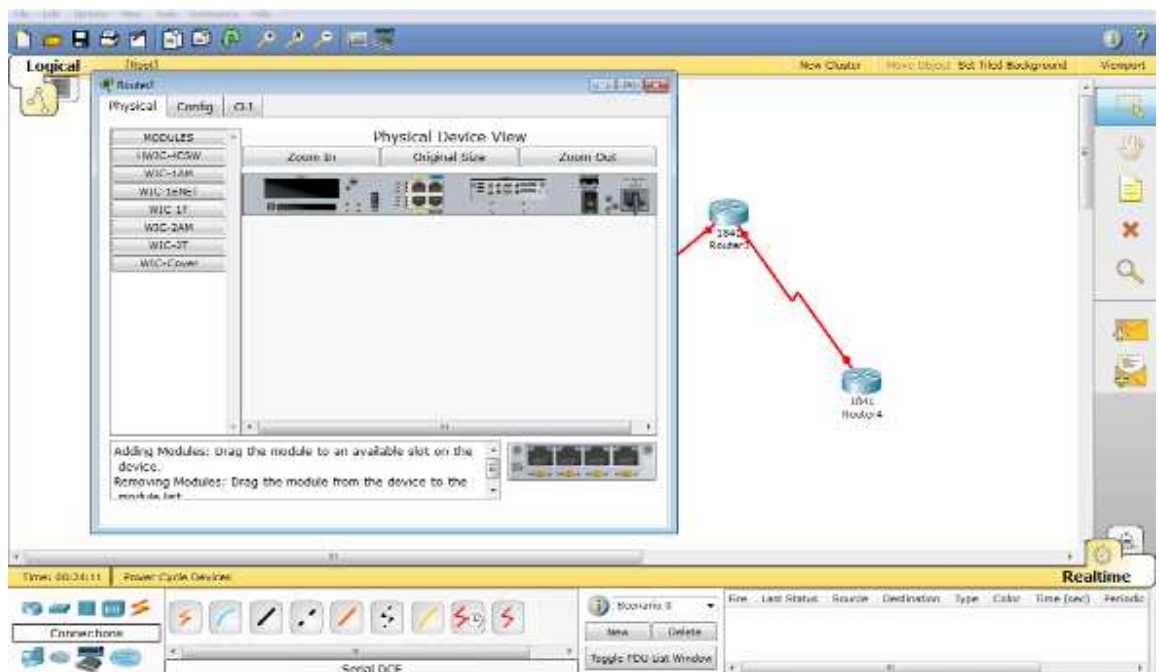
Se desea establecer cada uno de los siguientes criterios:

Protocolo de enrutamiento: RIP Versión 2

Todos los puertos seriales 0 (S0) son terminales DCE

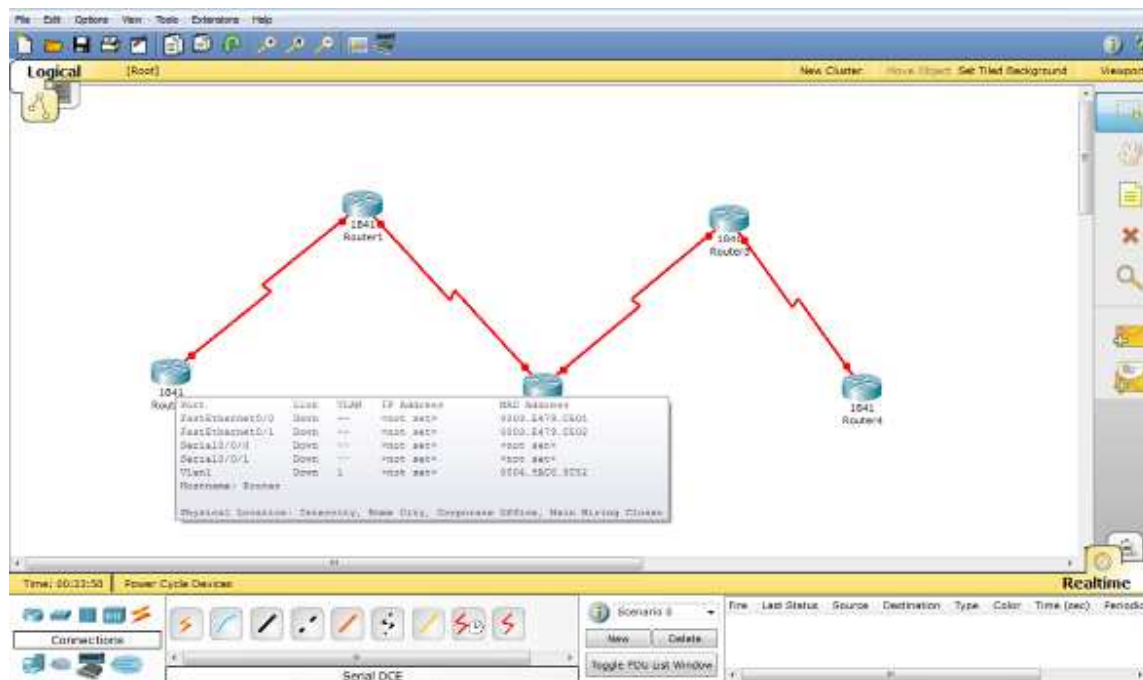
Todos los puertos seriales 0 (S1) son terminales DTE

Figura 3 Configuración de los Routers.



Fuente Simulador Packet Tracer

Figura 4 Configuración de los Routers.



Fuente Simulador Packet Tracer

Figura 5 Cálculo de las IP's.

The screenshot shows an IP calculator interface with the following data:

Configuration	Address	Network	Wildcard	Network	Broadcast	Start/End	Hosts/Net
1	175.16.0.0	175.16.0.0 = 16	0.0.255.255	175.16.0.0/16	175.16.255.255	175.16.0.1 - 175.16.254.254	65534
2	175.16.0.0	175.16.0.0 = 24	0.0.0.63	175.16.0.0/24	175.16.0.63	175.16.0.1 - 175.16.0.62	62
3	175.16.0.0	175.16.0.128 = 20	0.0.0.154	175.16.0.128	175.16.0.194	175.16.0.129 - 175.16.0.193	65

Fuente <http://www.jodies.de/ipcalc?host=175.16.0.0&mask1=16&mask2=26>

Figura 6 Cálculo de las IP's.

```

Network: 175.16.0.64/26      10101111.0010000.00000000.01 000000 (Class B)
Broadcast: 175.16.0.127    10101111.0010000.00000000.01 111111
HostMin: 175.16.0.65       10101111.0010000.00000000.01 000001
HostMax: 175.16.0.126     10101111.0010000.00000000.01 111110
Hosts/Net: 62

Network: 175.16.0.128/26   10101111.0010000.00000000.10 000000 (Class B)
Broadcast: 175.16.0.191    10101111.0010000.00000000.10 111111
HostMin: 175.16.0.129     10101111.0010000.00000000.10 000001
HostMax: 175.16.0.190     10101111.0010000.00000000.10 111110
Hosts/Net: 62

Network: 175.16.0.192/26   10101111.0010000.00000000.11 000000 (Class B)
Broadcast: 175.16.0.255    10101111.0010000.00000000.11 111111
HostMin: 175.16.0.193     10101111.0010000.00000000.11 000001
HostMax: 175.16.0.254     10101111.0010000.00000000.11 111110
Hosts/Net: 62

Network: 175.16.1.0/24      10101111.0010000.00000001.00 000000 (Class B)
Broadcast: 175.16.1.255    10101111.0010000.00000001.00 111111
HostMin: 175.16.1.1       10101111.0010000.00000001.00 000001
HostMax: 175.16.1.254     10101111.0010000.00000001.00 111110
Hosts/Net: 254

Network: 175.16.1.64/26    10101111.0010000.00000001.01 000000 (Class B)
Broadcast: 175.16.1.127    10101111.0010000.00000001.01 111111
HostMin: 175.16.1.65      10101111.0010000.00000001.01 000001
HostMax: 175.16.1.126    10101111.0010000.00000001.01 111110
Hosts/Net: 62

Network: 175.16.1.128/26   10101111.0010000.00000001.10 000000 (Class B)
Broadcast: 175.16.1.191    10101111.0010000.00000001.10 111111
HostMin: 175.16.1.129     10101111.0010000.00000001.10 000001
HostMax: 175.16.1.190     10101111.0010000.00000001.10 111110
Hosts/Net: 62

Network: 175.16.1.192/26   10101111.0010000.00000001.11 000000 (Class B)
Broadcast: 175.16.1.255    10101111.0010000.00000001.11 111111
HostMin: 175.16.1.193     10101111.0010000.00000001.11 000001
HostMax: 175.16.1.254     10101111.0010000.00000001.11 111110
Hosts/Net: 62

Network: 175.16.2.0/24      10101111.0010000.00000010.00 000000 (Class B)
Broadcast: 175.16.2.255    10101111.0010000.00000010.00 111111
HostMin: 175.16.2.1       10101111.0010000.00000010.00 000001

```

Fuente <http://www.jodies.de/ipcalc?host=175.16.0.0&mask1=16&mask2=26>

Definir la tabla de direcciones IP indicando por cada subred los siguientes elementos:

Por cada LAN:

Tabla 2 Direcciones IP por cada subred

Nombre de la subred	Dirección de Red	Dirección IP de Gateway	Dirección IP del Primer PC	Dirección IP del último PC	Dirección de Broadcast	Máscara de Subred
Mercadeo	175.16.0.0	175.16.0.1	175.16.0.2	175.16.0.62	175.16.0.63	255.255.255.192
Contabilidad	175.16.0.64	175.16.0.65	175.16.0.66	175.16.0.126	175.16.0.127	255.255.255.192
Ventas Sucursal 1	175.16.0.128	175.16.0.129	175.16.0.130	175.16.0.190	175.16.0.191	255.255.255.192
Administrativos	175.16.0.192	175.16.0.193	175.16.0.194	175.16.0.254	175.16.0.255	255.255.255.192
Ventas Sucursal 2	175.16.1.0	175.16.1.1	175.16.1.2	175.16.1.62	175.16.1.63	255.255.255.192

Fuente Guía Caso de Estudio 1

Fuente <http://www.jodis.de/ipcalc?host=175.16.0.0&mask1=16&mask2=26>

Por cada conexión serial:

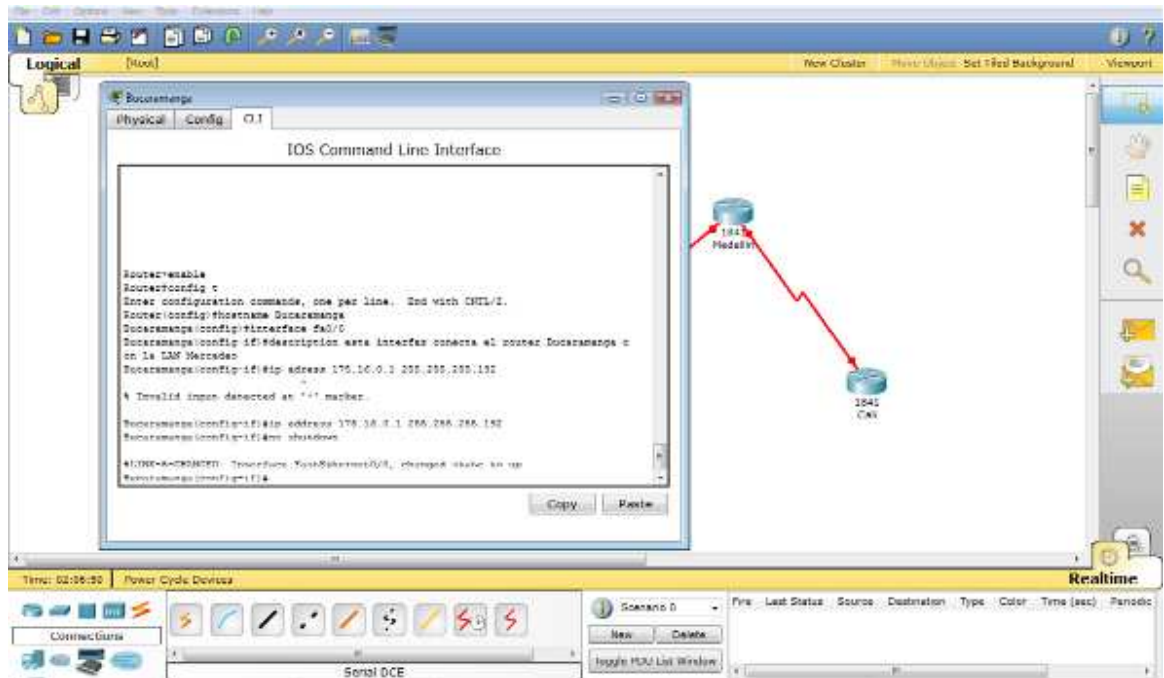
Tabla 3 Direcciones por cada conexión serial.

Nombre de la conexión	Dirección de Red	Dirección IP Serial 0	Dirección IP Serial 1	Dirección de Broadcast	Máscara de Subred
Bucaramanga – Bogotá	175.16.1.64	175.16.1.65	175.16.1.66	175.16.1.127	255.255.255.192
		Bucaramanga	Bogotá		255.255.255.192
Bogotá – Barranquilla	175.16.1.128	175.16.1.129	175.16.1.130	175.16.1.191	255.255.255.192
		Bogotá	Barranquilla		255.255.255.192
Barranquilla - Medellín	175.16.1.192	175.16.1.193	175.16.1.194	175.16.1.255	255.255.255.192
		Barranquilla	Medellín		255.255.255.192
Medellín - Cali	175.16.2.0	175.16.2.1	175.16.2.2	175.16.2.63	255.255.255.192
		Medellín	Cali		255.255.255.192

Fuente El Autor



Figura 8 Configuración Router Bucaramanga.



Fuente Simulador Packet Tracer

Figura 9 Configuración Router Bucaramanga.

The screenshot shows the Packet Tracer interface with the configuration window for Router Bucaramanga open. The configuration window is titled 'IOS Command Line Interface' and shows the following commands:

```

Bucaramanga(config)#interface s0/0/0
Bucaramanga(config-if)#description esta interfaz conecta el router Bucaramanga con el Router Bogota
Bucaramanga(config-if)#ip address 175.16.1.65 255.255.255.192
Bucaramanga(config-if)#no shutdown

SLIP-3-CRAMMED: Interface Serial3/0/0, changed state to down
Bucaramanga(config-if)#exit
Bucaramanga(config)#enable secret C1800
Bucaramanga(config)#line console 0
Bucaramanga(config-line)#password C1800
Bucaramanga(config-line)#login
Bucaramanga(config-line)#line vty 0 4
Bucaramanga(config-line)#password C1800
Bucaramanga(config-line)#login
Bucaramanga(config-line)#exit
Bucaramanga(config)#router rip
Bucaramanga(config-router)#network 175.16.0.0
Bucaramanga(config-router)#network 2
Bucaramanga(config-router)#
  
```

Below the CLI window, there is a table with the following data:

Nombre de la subred	Dirección de Red		mascara de Subred
Mercadeo	175.16.0.0	1	55.255.192
Contabilidad	175.16.0.64	1	55.255.192
Ventas Sucursal 1	175.16.0.128	1	55.255.192
Administrativos	175.16.0.192	1	55.255.192
Ventas Sucursal 2	175.16.1.0	1	55.255.192

Below the table, there is a list of instructions:

Por cada conexión serial

1. Dirección de Red
2. Dirección IP Serial 0 (Indicar a qué Router pertenece)
3. Dirección IP Serial 1 (Indicar a qué Router pertenece)

Fuente Simulador Packet Tracer

Configuraciones finales de cada router mediante el uso del comando Show Running-config:

### 1.1.2. Router Bucaramanga

```
Bucaramanga#show running-config
Building configuration...
```

```
Current configuration : 795 bytes
```

```
!
version 12.4
no service password-encryption
!
hostname Bucaramanga
!
!
enable secret 5 $1$mERr$NJdjwh5wX8Ia/X8aC4RIu.
!
!
!
!
ip ssh version 1
!
!
interface FastEthernet0/0
  description esta interfaz conecta el router Bucaramanga con
  la LAN Mercadeo
  ip address 175.16.0.1 255.255.255.192
  duplex auto
  speed auto
!
interface FastEthernet0/1
  no ip address
  duplex auto
  speed auto
  shutdown
!
```

```
interface Serial0/0/0
  description esta interfaz comunica el router Bucaramanga con
  el Router Bogota
  ip address 175.16.1.65 255.255.255.192
  clock rate 56000
!
interface Serial0/0/1
  no ip address
  shutdown
!
interface Vlan1
  no ip address
  shutdown
!
router rip
  version 2
  network 175.16.0.0
!
ip classless
!
!
!
!
!
line con 0
  password CISCO
  login
line vty 0 4
  password CISCO
  login
!
!
end
```

### 1.1.3. Router Bogotá 1

```
Bogota>en
Password:
Bogota#show r
Building configuration...

Current configuration : 860 bytes
!
version 12.4
no service password-encryption
!
hostname Bogota
!
!
enable secret 5 $1$mERr$NJdjwh5wX8Ia/X8aC4RIu.
!
!
!
ip ssh version 1
!
!
interface FastEthernet0/0
  description esta interfaz conecta el router Bogota con la
  LAN Contabilidad
  ip address 175.16.0.65 255.255.255.192
  duplex auto
  speed auto
!
interface FastEthernet0/1
  no ip address
  duplex auto
  speed auto
  shutdown
!
interface Serial0/0/0
  description esta interfaz comunica el router Bogot con el
  router Barranquilla
  ip address 175.16.1.129 255.255.255.192
  clock rate 56000
```

```
!  
interface Serial0/0/1  
  description esta interfaz comunica el router Bogota con  
  Bucaramanga  
  ip address 175.16.1.66 255.255.255.192  
!  
interface Vlan1  
  no ip address  
  shutdown  
!  
router rip  
  version 2  
  network 176.16.0.0  
!  
ip classless  
!  
!  
!  
!  
!  
line con 0  
  password CISCO  
  login  
line vty 0 4  
  login  
!  
!  
end
```

#### 1.1.4. Router Bogotá 2

```
Bogota#show r
Building configuration...

Current configuration : 876 bytes
!
version 12.4
no service password-encryption
!
hostname Bogota
!
!
enable secret 5 $1$mERr$NJdjwh5wX8Ia/X8aC4RIu.
!
!
!
!
ip ssh version 1
!
!
interface FastEthernet0/0
  description esta interfaz conecta el router Bogota con la
  LAN Contabilidad
  ip address 175.16.0.65 255.255.255.192
  duplex auto
  speed auto
!
interface FastEthernet0/1
  no ip address
  duplex auto
  speed auto
  shutdown
!
```

```
interface Serial10/0/0
  description esta interfaz comunica el router Bogot con el
  router Barranquilla
  ip address 175.16.1.129 255.255.255.192
  clock rate 56000
!
interface Serial10/0/1
  description esta interfaz comunica el router Bogota con
  Bucaramanga
  ip address 175.16.1.66 255.255.255.192
!
interface Vlan1
  no ip address
  shutdown
!
router rip
  version 2
  network 176.16.0.0
!
ip classless
!
!
!
!
!
line con 0
  password CISCO
  login
line vty 0 4
  password CISCO
  login
!
!
end
```

### 1.1.5. Router Barranquilla

```
Barranquilla#show r
Building configuration...
```

```
Current configuration : 898 bytes
```

```
!
version 12.4
no service password-encryption
!
hostname Barranquilla
!
!
enable secret 5 $1$mERr$NJdjwh5wX8Ia/X8aC4RIu.
!
!
!
!
ip ssh version 1
!
!
interface FastEthernet0/0
  description esta interfaz conecta el router Barranquilla con
  la LAN Ventas Sucursal 1
  ip address 175.16.0.129 255.255.255.192
  duplex auto
  speed auto
!
interface FastEthernet0/1
  no ip address
  duplex auto
  speed auto
  shutdown
!
```

```

interface Serial0/0/0
  description esta interfaz comunica el router Barranquilla
  con el router Medellin
  ip address 175.16.1.193 255.255.255.192
  clock rate 56000
!
interface Serial0/0/1
  description esta interfaz comunica el router Barranquilla
  con Bogota
  ip address 175.16.1.130 255.255.255.192
!
interface Vlan1
  no ip address
  shutdown
!
router rip
  version 2
  network 175.16.0.0
!
ip classless
!
!
!
!
!
line con 0
  password CISCO
  login
line vty 0 4
  password CISCO
  login
!
!
end

```

### 1.1.6. Router Medellín

```
Medellin#show r
Building configuration...

Current configuration : 880 bytes
!
version 12.4
no service password-encryption
!
hostname Medellin
!
!
enable secret 5 $1$mERr$NJdjwh5wX8Ia/X8aC4RIu.
!
!
!
!
ip ssh version 1
!
!
interface FastEthernet0/0
  description esta interfaz conecta el router Medellin con la
  LAN Administrativos
  ip address 175.16.0.193 255.255.255.192
  duplex auto
  speed auto
!
interface FastEthernet0/1
  no ip address
  duplex auto
  speed auto
  shutdown
!
```

```
interface Serial10/0/0
  description esta interfaz comunica el router Medellin con el
  router Cali
  ip address 175.16.2.1 255.255.255.192
  clock rate 56000
!
interface Serial10/0/1
  description esta interfaz comunica el router Medellin con
  Barranquilla
  ip address 175.16.1.194 255.255.255.192
!
interface Vlan1
  no ip address
  shutdown
!
router rip
  version 2
  network 176.16.0.0
!
ip classless
!
!
!
!
!
line con 0
  password CISCO
  login
line vty 0 4
  password CISCO
  login
!
!
end
```

### 1.1.7. Router Cali

```
Cali#show r
Building configuration...

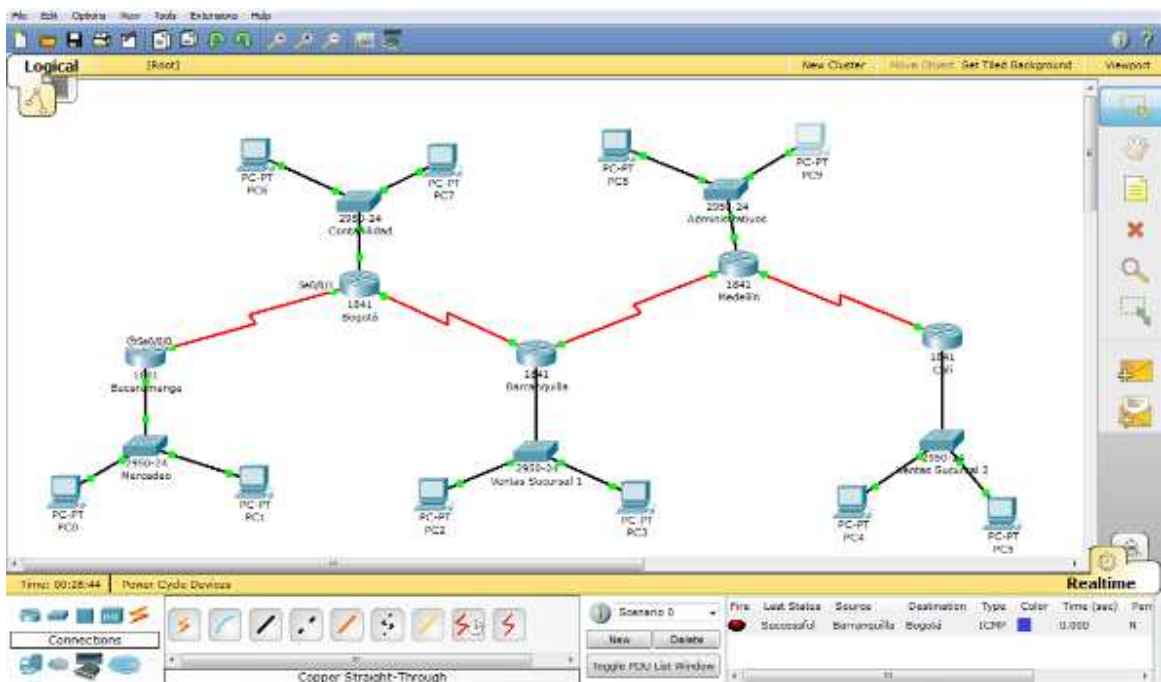
Current configuration : 880 bytes
!
version 12.4
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname Cali
!
!
!
enable secret 5 $1$mERr$NJdjwh5wX8Ia/X8aC4RIu.
!
!
!
!
!
!
!
!
!
ip ssh version 1
!
!
!
!
!
!
interface FastEthernet0/0
```



```
no cdp run
!
!
!
!
!
line con 0
  password CISCO
  login
line vty 0 4
  password CISCO
  login
!
!
!
end
```

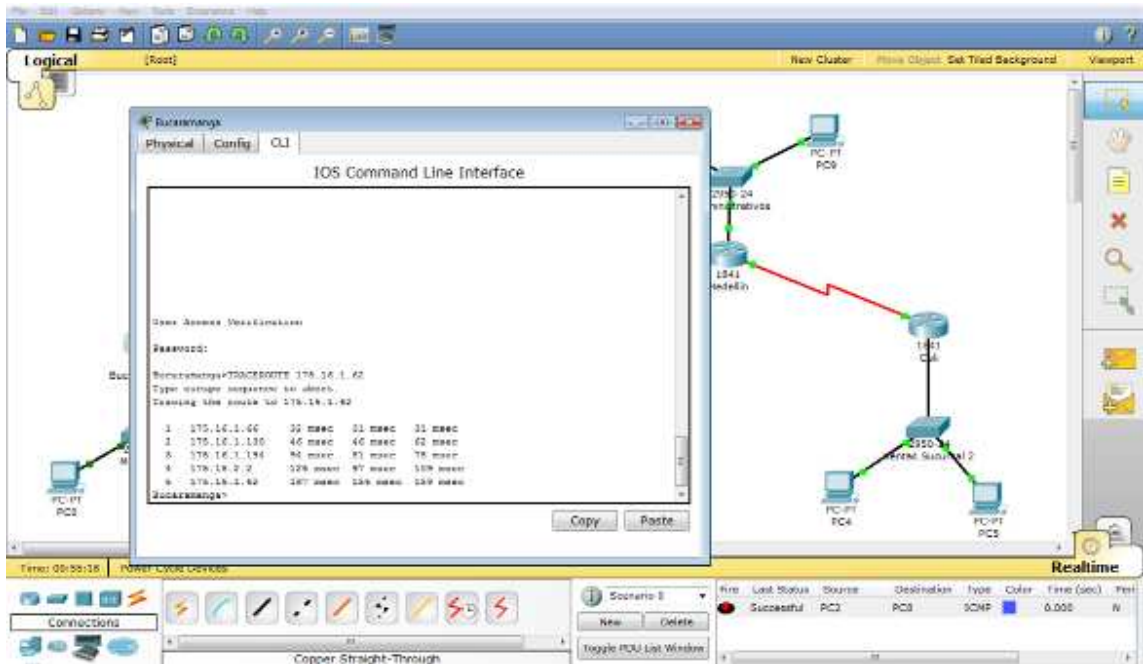
Se debe realizar la configuración de la misma mediante el uso de Packet Tracer, los routers deben ser de referencia 1841 y los Switches 2950. Por cada subred se deben dibujar solamente dos Host identificados con las direcciones IP correspondientes al primer y último PC acorde con la cantidad de equipos establecidos por subred.

Figura 10 Estructura General



Fuente Simulador Packet Tracer

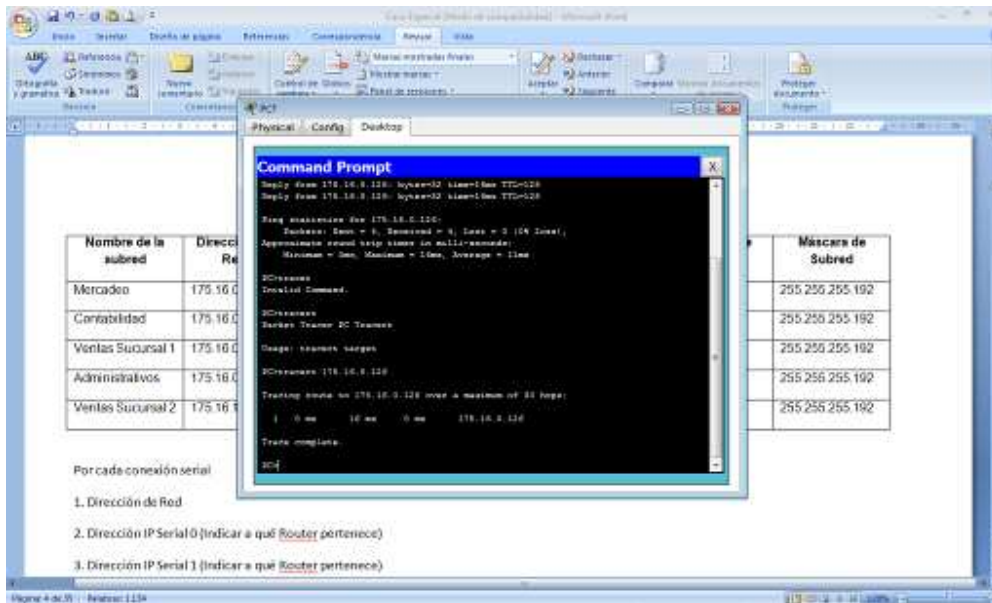
Figura 11 Prueba Uso Comando Traceroute.



Fuente Simulador Packet Tracer

El trabajo debe incluir toda la documentación correspondiente al diseño, copiar las configuraciones finales de cada router mediante el uso del comando Show Running-config, archivo de simulación en Packet Tracer y verificación de funcionamiento de la red mediante el uso de comandos: Ping y Traceroute.

Figura 12 Prueba Uso Comando

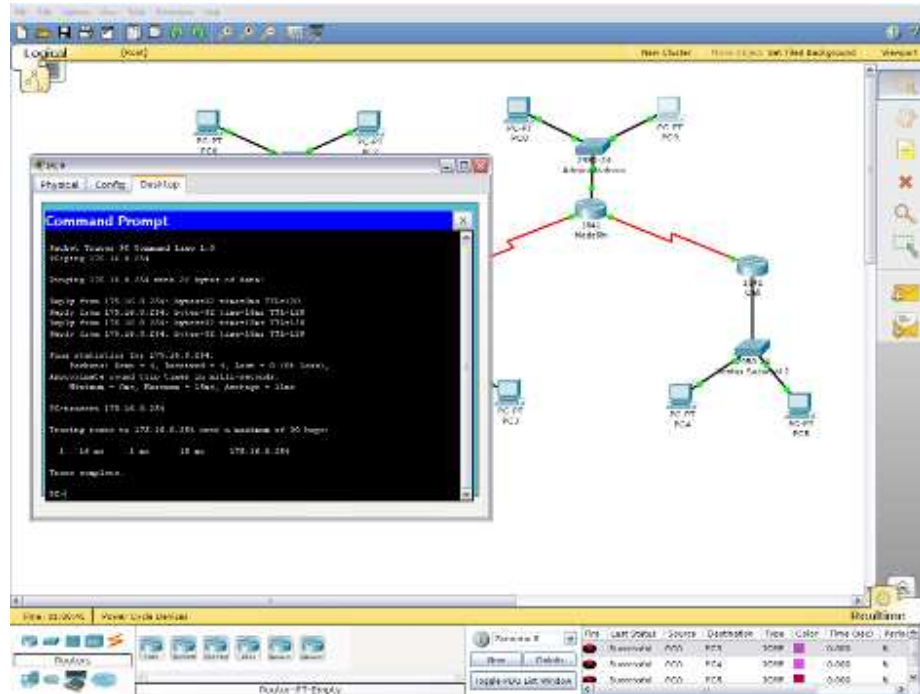


Ping. Fuente Simulador Packet Tracer



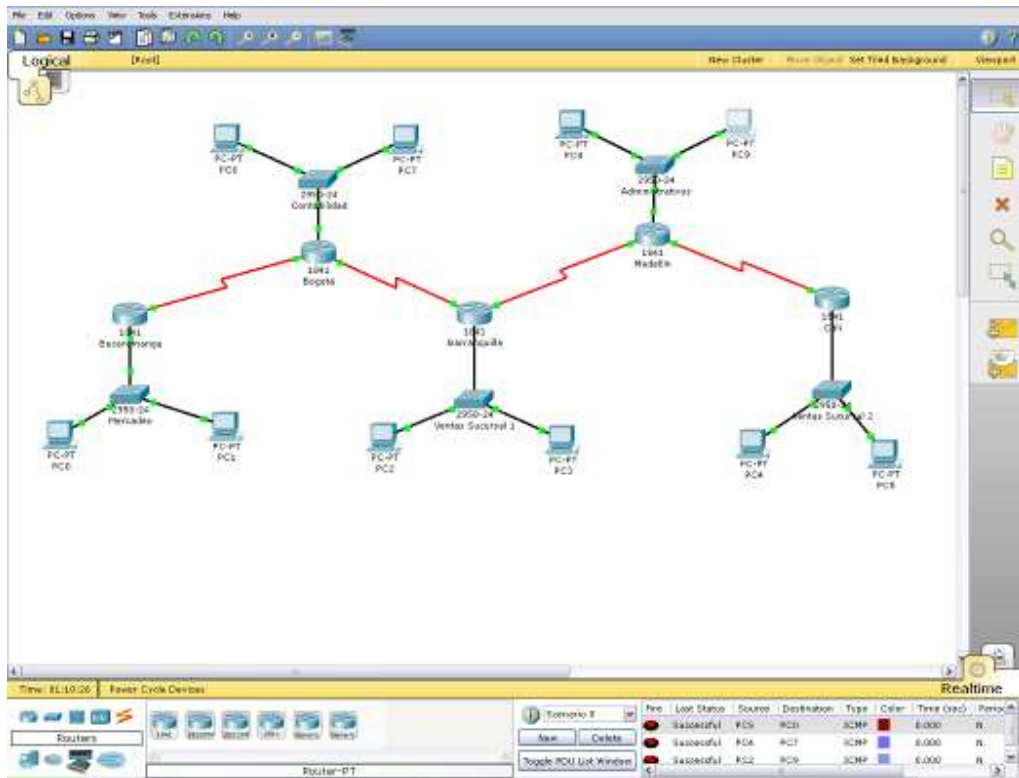


Figura 15 Prueba Uso Comando Ping.



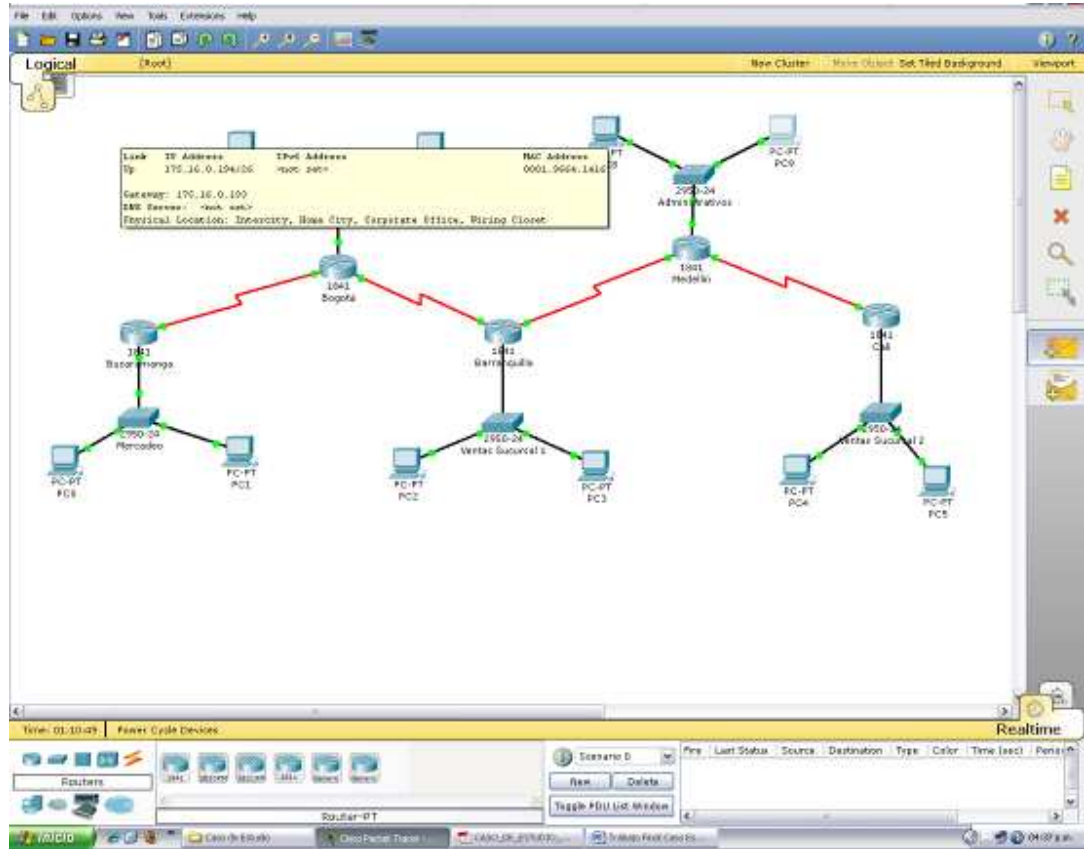
Fuente Simulador Packet Tracer

Figura 16 Prueba Simulación Packet Tracer.



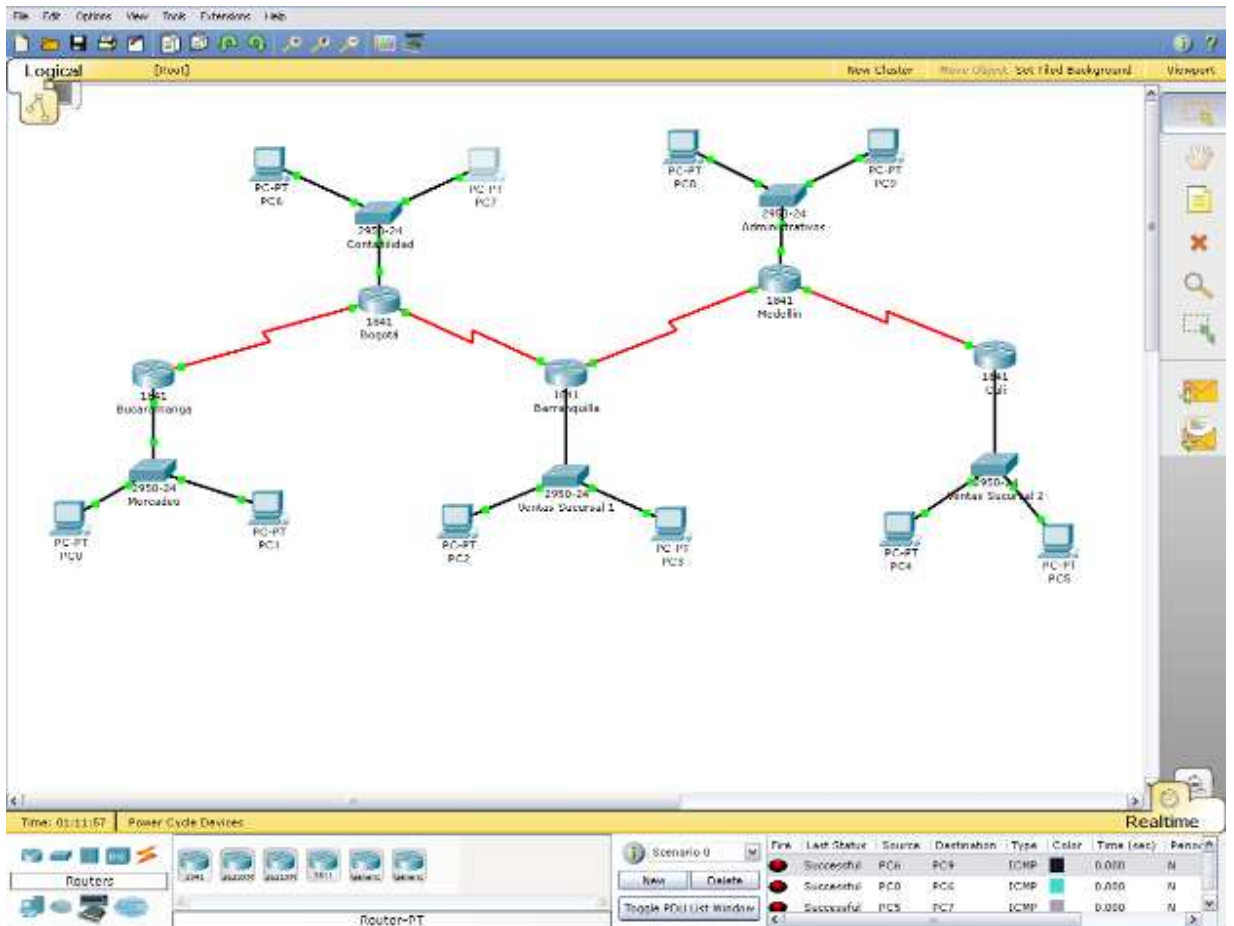
Fuente Simulador Packet Tracer

Figura 17 Prueba Simulación Packet Tracer.



Fuente Simulador Packet Tracer

Figura 18 Prueba Final Simulación Packet Tracer.



Fuente Simulador Packet Tracer

## 2. CCNA 2 EXPLORATION: CONCEPTOS Y PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO

### 2.1. CASO DE ESTUDIO 2

#### 2.1.1. Enunciado Principal del caso de estudio 2

Una empresa con varias sucursales en diferentes ciudades del país desea modernizar el manejo de la red de datos que actualmente tiene y se describe a continuación:

**Nombre empresa:** CHALVER

**Objeto social:** Empresa dedicada a la exportación e importación de equipos de computo.

**Sedes:**

Principal:

- Pasto

Sucursales:

- Bogotá
- Medellín
- Pereira
- Cali
- Cartagena
- Ibagué
- Cúcuta
- Bucaramanga
- Barranquilla
- Villavicencio

### **Descripción Sede Principal:**

Se cuenta con un edificio que tiene 3 pisos, en el Po están los cuartos de equipos que permiten la conexión con todo el país, allí se tiene:

- 3 Enrutadores CISCO principales, uno para el enlace nacional., otro para la administración de la red interna en los pisos 1 y 2 y otro para el tercer piso.
- 3 Switches Catalyst CISCO, uno para cada piso del edificio con soporte de 24 equipos cada uno, actualmente se está al 95% de la capacidad.
- Un canal. dedicado con tecnología ATM que se ha contratado con ISP nacional. de capacidad de 2048 Kbps.
- El direccionamiento a nivel local es clase C. Se cuenta con 70 equipos en tres pisos, se tiene las oficinas de Sistemas (15 equipos, P piso), Gerencia (5 Equipos, P piso), Ventas (30 equipos, segundo piso), Importaciones (10 Equipos, tercer piso), Mercadeo (5 Equipos, tercer piso) y Contabilidad (5 Equipos, tercer piso)
- El direccionamiento a nivel nacional. es Clase A privada, se tiene un IP pública al ISP para el servicio de Internet la cual es: 200.21.85.93 Mascara: 255.255.240.0.
- Actualmente el Enrutamiento se hace con RIP versión 1, tanto para la parte local como para la parte nacional.

### **Descripción sucursal:**

Cada sucursal se compone de oficinas arrendadas en un piso de un edificio y compone de los siguientes elementos:

- Dos Routers por sucursal: Uno para el enlace nacional. y otro para la administración de la red interna.
- Un Switch Catalyst para 24 equipos, actualmente se utilizan 20 puertos.
- Los 20 equipos se utilizan así: 10 para ventas, 5 para sistemas, 2 para importaciones y 3 para contabilidad.
- Un canal. dedicado con tecnología ATM para conectarse a la sede principal de 512Kbps.
- El direccionamiento a nivel local es Clase C privado y a nivel nacional. B como se había dicho en la descripción de la sede principal.
- El enrutamiento también es RIP.

## 2.2. ACTIVIDADES A DESARROLLAR:

1. Realizar el diseño de la sede principal y sucursales con las especificaciones actuales, un archivo PKT para la sede principal y para una sucursal.
2. Realizar un diseño a nivel de Routers y Switch para todo el país con Packet Tracer.
3. Aplicar el direccionamiento especificado en el diseño del punto anterior.
4. Aplicar el enrutamiento actual en el diseño del punto 2.
5. Cambiar las especificaciones de direccionamiento y enrutamiento según las siguientes condiciones:
  - Aplicar VLSM en la sede principal y sucursales
  - Aplicar VLSM para la conexión nacional.
  - Aplicar Enrutamiento OSPF en la conexión nacional.
  - Aplicar Enrutamiento EIGRP para la conexión interna en la sede principal
  - Aplicar Enrutamiento RIPv2 para todas las sucursales
  - Permitir el acceso a la IP Pública para: Pasto, Barranquilla, Bogotá, Medellín y Bucaramanga.

### 2.2.1. Desarrollo

La tematica que vamos a desarrollar es relacionado a la empresa CHALVER, la cual como lo menciona el ejercicio cuenta con una serie de sucursales a nivel nacional las cuales se deben coenctar de acuerdo a una serie de necesidades bien especificadas en la propuesta que se nos ha entregado.

Con el fun de tener mayor claridad de lo que se va a desarrollar realizaré una representacion en un cuadro de la siguiente manera:

El total de la sucursales incluida la sucursal principal son las siguientes:

- Pasto
- Bogotá
- Medellín
- Pereira
- Cali
- Cartagena
- Ibagué
- Cúcuta
- Bucaramanga
- Barranquilla
- Villavicencio

La sucursal principal debe tener las siguientes necesidades tando de oficinas como de IP:

#### **Principal.**

- Ventas 30 Host.
- Sistemas: 15 host.
- Importaciones: 10 Host.
- Gerencia: 5 host.
- Mercadeo: 5 Host.
- Contabilidad: 5 Host.

Y para cada una de las sucursales, les debemos configurar las siguientes necesidades:

- Ventas 10 Host.
- Sistemas 5 Host.

- Contabilidad 3 Host.
- Importaciones 2 Host.

Bueno, tambien recordemos que todas las sucursales deben estar interconectadas y ademas deben tener configurados los siguientes protocolos:

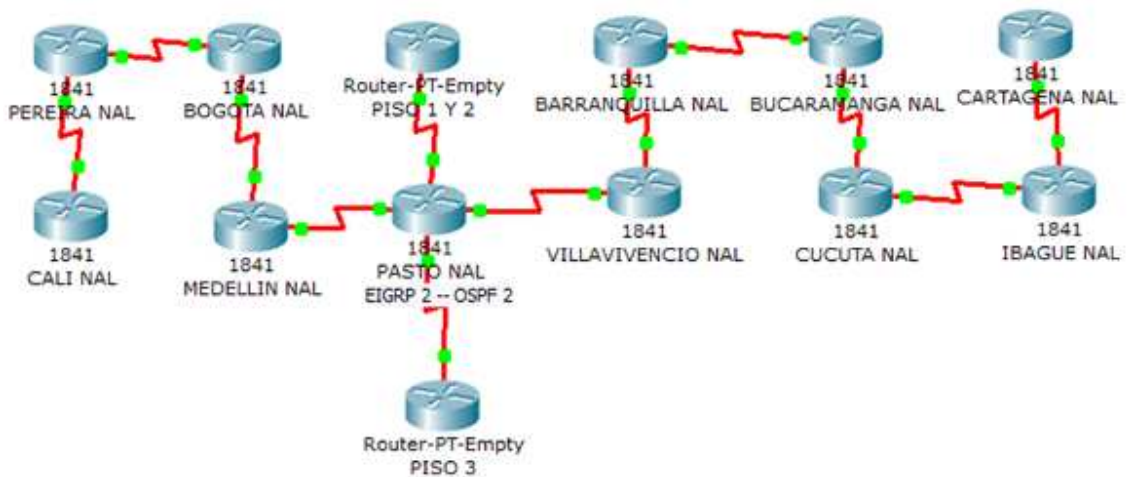
- Todo debe aplicar **VLSM**
- El enlace Nacional: **OSPF**
- Sucursal Principal: **EIGRP**
- Sucursales: **RIP V2.**

Y listo, ya tenemos muy bien en claro que es lo que debemos desarrollar en esta oportunidad, solo nos queda manos a la obra y mucho orden.

Para este ejercicio y tal como nos pide el ejercicio debemos escoger dos rangos IP, uno para las sucursales **LAN** y el otro para los enlaces seriales **WAN**.

- Para esto antes que nada debemos realizar el diagrama de la forma en que vamos a conectar las diferentes ciudades, con el fin de saber la cantidad de subredes que vamos a necesitar y la forma en que estos estrán conectados, este diagrama inicial queda de la siguiente manera:

Figura 19 Diagrama



Diseño - Fuente El Autor

Ya que sabemos la forma en que interconectaremos las diferentes sedes podemos proceder a configurar antes que nada los enlaces WAN:

- Los enlaces seriales necesarios son los siguientes:

- Cartagena – Ibagué
- Ibagué – Cúcuta
- Cúcuta – Bucaramanga
- Bucaramanga – Barranquilla
- Barranquilla – Villavicencio
- Villavicencio – Pasto
- Pasto – Medellín
- Medellín – Bogotá
- Bogotá – Pereira.
- Pereira – Cali

Para los enlaces WAN tomaremos el rango IP: **10.52.6.0.**

- |                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| • Cartagena – Ibagué            | 10.52.6.0/30       |
| • Ibagué – Cúcuta               | 10.52.6.4/30       |
| • Cúcuta – Bucaramanga          | 10.52.6.8/30       |
| • Bucaramanga –<br>Barranquilla | –<br>10.52.6.12/30 |
| • Barranquilla – Villavicencio  | 10.52.6.16/30      |
| • Villavicencio – Pasto         | 10.52.6.20/30      |
| • Pasto – Medellín              | 10.52.6.24/30      |
| • Medellín – Bogotá             | 10.52.6.28/30      |
| • Bogotá – Pereira.             | 10.52.6.32/30      |
| • Pereira – Cali                | 10.52.6.36/30      |

Tabla 4 Direcciones de Direccionamiento

**TABLA DE DIRECCIONAMIENTO ENLACE WAN.**

<b>ENLACES SERIALES</b>							
<b>Enlace</b>	<b>Dirección de red</b>	<b>/</b>	<b>Gateway</b>	<b>Dirección</b>	<b>Dirección</b>	<b>Broadcas</b>	<b>Mascara de</b>
Cartagena - Ibagué	10.52.6.0	/3	No Aplica	10.52.6.1	10.52.6.2	10.52.6.3	255.255.255.25
Ibagué - Cúcuta	10.52.6.4	/3	No Aplica	10.52.6.5	10.52.6.6	10.52.6.7	255.255.255.25
Cúcuta - Bucaramanga	10.52.6.8	/3	No Aplica	10.52.6.9	10.52.6.1	10.52.6.11	255.255.255.25
Bucaramanga -	10.52.6.12	/3	No Aplica	10.52.6.13	10.52.6.1	10.52.6.15	255.255.255.25
Barranquilla - Villavicencio	10.52.6.16	/3	No Aplica	10.52.6.17	10.52.6.1	10.52.6.19	255.255.255.25
Villavicencio - Pasto	10.52.6.20	/3	No Aplica	10.52.6.21	10.52.6.2	10.52.6.23	255.255.255.25
Pasto - Medellín	10.52.6.24	/3	No Aplica	10.52.6.25	10.52.6.2	10.52.6.27	255.255.255.25
Medellín - Bogotá	10.52.6.28	/3	No Aplica	10.52.6.29	10.52.6.3	10.52.6.31	255.255.255.25
Bogotá - Pereira	10.52.6.32	/3	No Aplica	10.52.6.33	10.52.6.3	10.52.6.35	255.255.255.25
Pereira - Cali	10.52.6.36	/3	No Aplica	10.52.6.37	10.52.6.3	10.52.6.39	255.255.255.25

Fuente caso de estudio 2

Y la configuración de cada uno de las interfaces de los Routers quedaría configurada de la siguiente manera:

Tabla 5 Configuración de Routers

<b>ROUTER</b>	<b>INTERFAZ</b>	<b>IP</b>	<b>MASCARA</b>
Cartagena	S0/0/1	10.52.6.1	255.255.255.252
Ibagué	S0/0/0	10.52.6.2	255.255.255.252
Ibagué	S0/0/1	10.52.6.5	255.255.255.252
Cúcuta	S0/0/0	10.52.6.6	255.255.255.252
Cúcuta	S0/0/1	10.52.6.9	255.255.255.252
Bucaramanga	S0/0/0	10.52.6.10	255.255.255.252
Bucaramanga	S0/0/1	10.52.6.13	255.255.255.252

Barranquilla	S0/0/0	10.52.6.14	255.255.255.252
Barranquilla	S0/0/1	10.52.6.17	255.255.255.252
Villavicencio	S0/0/0	10.52.6.18	255.255.255.252
Villavicencio	S0/0/1	10.52.6.21	255.255.255.252
Pasto	S0/0/0	10.52.6.22	255.255.255.252
Pasto	S0/0/1	10.52.6.25	255.255.255.252
Medellín	S0/0/0	10.52.6.26	255.255.255.252
Medellín	S0/0/1	10.52.6.29	255.255.255.252
Bogotá	S0/0/0	10.52.6.30	255.255.255.252
Bogotá	S0/0/1	10.52.6.33	255.255.255.252
Pereira	S0/0/0	10.52.6.34	255.255.255.252
Pereira	S0/0/1	10.52.6.37	255.255.255.252
Cali	S0/1/0	10.52.6.38	255.255.255.252

Fuente caso de estudio 2

Con esto ya tenemos configurados los enlaces seriales y asignado a cada una de las interfaces que intervienen de los Routers su dirección IP.

Ahora procedemos a realizar la configuración de cada una de las sucursales para lo cual tomaremos el rango IP: **192.168.201.0**. Nuevamente recordemos que la cantidad de sucursales son las siguientes:

- Pasto
- Bogotá
- Medellín
- Pereira
- Cali
- Cartagena
- Ibagué

- Cúcuta
- Bucaramanga
- Barranquilla
- Villavicencio

Ahora si procedemos a asignar cada una de las sucursales su correspondiente rango IP:

- |                 |               |
|-----------------|---------------|
| - Pasto         | 192.168.200.0 |
| - Cartagena     | 192.168.201.0 |
| - Ibagué        | 192.168.202.0 |
| - Cúcuta        | 192.168.203.0 |
| - Bucaramanga   | 192.168.204.0 |
| - Barranquilla  | 192.168.205.0 |
| - Villavicencio | 192.168.206.0 |
| - Medellín      | 192.168.207.0 |
| - Bogotá        | 192.168.208.0 |
| - Pereira       | 192.168.209.0 |
| - Cali          | 192.168.210.0 |

Recordemos que cada una de estas sucursales cuenta con las siguientes oficinas y las siguientes necesidades con el fin de realizar el subneteo:

- Ventas 10 Host.
- Sistemas 5 Host.
- Contabilidad 3 Host.
- Importaciones 2 Host.

Tabla 6 Direccionamiento de sucursales

**TABLA DE DIRECCIONAMIENTO SUCURSALES.**

<b><u>Sucursal.</u></b>	<b><u>Subred.</u></b>	<b><u>Red.</u></b>	<b><u>Número de</u></b>	<b><u>Red.</u></b>	<b><u>/</u></b>
Cartagena	192.168.201.0	Ventas.	10	192.168.201.0	/28
		Sistemas.	5	192.168.201.16	/29
		Contabilidad.	3	192.168.201.24	/29
			2	192.168.201.32	/29
<b><u>Sucursal.</u></b>	<b><u>Subred.</u></b>	<b><u>Red.</u></b>	<b><u>Número de</u></b>	<b><u>Red.</u></b>	<b><u>/</u></b>
Ibagué	192.168.202.0	Ventas.	10	192.168.202.0	/28
		Sistemas.	5	192.168.202.16	/29
		Contabilidad.	3	192.168.202.24	/29
			2	192.168.202.32	/29
<b><u>Sucursal.</u></b>	<b><u>Subred.</u></b>	<b><u>Red.</u></b>	<b><u>Número de</u></b>	<b><u>Red.</u></b>	<b><u>/</u></b>
Cúcuta	192.168.203.0	Ventas.	10	192.168.203.0	/28
		Sistemas.	5	192.168.203.16	/29
		Contabilidad.	3	192.168.203.24	/29
			2	192.168.203.32	/29
<b><u>Sucursal.</u></b>	<b><u>Subred.</u></b>	<b><u>Red.</u></b>	<b><u>Número de</u></b>	<b><u>Red.</u></b>	<b><u>/</u></b>
Bucaramanga	192.168.204.0	Ventas.	10	192.168.204.0	/28
		Sistemas.	5	192.168.204.16	/29
		Contabilidad.	3	192.168.204.24	/29
			2	192.168.204.32	/29
<b><u>Sucursal.</u></b>	<b><u>Subred.</u></b>	<b><u>Red.</u></b>	<b><u>Número de</u></b>	<b><u>Red.</u></b>	<b><u>/</u></b>
Barranquilla	192.168.205.0	Ventas.	10	192.168.205.0	/28
		Sistemas.	5	192.168.205.16	/29
		Contabilidad.	3	192.168.205.24	/29
			2	192.168.205.32	/29
<b><u>Sucursal.</u></b>	<b><u>Subred.</u></b>	<b><u>Red.</u></b>	<b><u>Número de</u></b>	<b><u>Red.</u></b>	<b><u>/</u></b>
Villavicencio	192.168.206.0	Ventas.	10	192.168.206.0	/28
		Sistemas.	5	192.168.206.16	/29
		Contabilidad.	3	192.168.206.24	/29
			2	192.168.206.32	/29
<b><u>Sucursal.</u></b>	<b><u>Subred.</u></b>	<b><u>Red.</u></b>	<b><u>Número de</u></b>	<b><u>Red.</u></b>	<b><u>/</u></b>
Medellín	192.168.207.0	Ventas.	10	192.168.207.0	/28
		Sistemas.	5	192.168.207.16	/29
		Contabilidad.	3	192.168.207.24	/29
			2	192.168.207.32	/29
<b><u>Sucursal.</u></b>	<b><u>Subred.</u></b>	<b><u>Red.</u></b>	<b><u>Número de</u></b>	<b><u>Red.</u></b>	<b><u>/</u></b>
Bogotá	192.168.208.0	Ventas.	10	192.168.208.0	/28
		Sistemas.	5	192.168.208.16	/29

		Contabilidad.	3	192.168.208.24	/29
			2	192.168.208.32	/29
<b>Sucursal.</b>	<b>Subred.</b>	<b>Red.</b>	<b>Número de</b>	<b>Red.</b>	<b>/</b>
Pereira	192.168.209.0	Ventas.	10	192.168.209.0	/28
		Sistemas.	5	192.168.209.16	/29
		Contabilidad.	3	192.168.209.24	/29
			2	192.168.209.32	/29
<b>Sucursal.</b>	<b>Subred.</b>	<b>Red.</b>	<b>Número de</b>	<b>Red.</b>	<b>/</b>
Cali	192.168.210.0	Ventas.	10	192.168.210.0	/28
		Sistemas.	5	192.168.210.16	/29
		Contabilidad.	3	192.168.210.24	/29
			2	192.168.210.32	/29

Fuente caso de estudio 2

Ahora solo nos queda realizar la configuración de cada una de las sucursales y realizar la distribución de cada una de ellas para proceder con la configuración de las mismas, esta queda de la siguiente manera:

### **TABLA DE DIRECCIONES IP DE LAS SUCURSALES**

Tabla 7 Direcciones IP Cartagena

#### **CARTAGENA**

<b>VENTAS CARTAGENA (10 HOST)</b>	
Dirección de red	192.168.201.0/28
Dirección IP de Gateway	192.168.201.14
Dirección IP del P PC	192.168.201.1
Dirección IP del último PC	192.168.201.10
Dirección de broadcast	192.168.201.15
Máscara de subred	255.255.255.240
<b>SISTEMAS CARTAGENA (5 HOST)</b>	
Dirección de red	192.168.201.16/29
Dirección IP de Gateway	192.168.201.22
Dirección IP del P PC	192.168.201.17
Dirección IP del último PC	192.168.201.21
Dirección de broadcast	192.168.201.23
Máscara de subred	255.255.255.248
<b>CONTABILIDAD CARTAGENA( 3 HOST)</b>	
Dirección de red	192.168.201.24/29

Dirección IP de Gateway	192.168.201.30
Dirección IP del P PC	192.168.201.25
Dirección IP del último PC	192.168.201.27
Dirección de broadcast	192.168.201.31
Máscara de subred	255.255.255.248
<b>IMPORTACIONES CARTAGENA( 2 HOST)</b>	
Dirección de red	192.168.201.32/29
Dirección IP de Gateway	192.168.201.38
Dirección IP del P PC	192.168.201.33
Dirección IP del último PC	192.168.201.34
Dirección de broadcast	192.168.201.39
Máscara de subred	255.255.255.248

Fuente caso de estudio 2

Tabla 8 Direcciones IP Villavicencio

### VILLAVICENCIO

<b>VENTAS VILLAVICENCIO (10 HOST)</b>	
Dirección de red	192.168.206.0/28
Dirección IP de Gateway	192.168.206.14
Dirección IP del P PC	192.168.206.1
Dirección IP del último PC	192.168.206.10
Dirección de broadcast	192.168.206.15
Máscara de subred	255.255.255.240
<b>SISTEMAS VILLAVICENCIO (5 HOST)</b>	
Dirección de red	192.168.206.16/29
Dirección IP de Gateway	192.168.206.22
Dirección IP del P PC	192.168.206.17
Dirección IP del último PC	192.168.206.21
Dirección de broadcast	192.168.206.23
Máscara de subred	255.255.255.248
<b>CONTABILIDAD VILLAVICENCIO (3 HOST)</b>	
Dirección de red	192.168.206.24/29
Dirección IP de Gateway	192.168.206.30
Dirección IP del P PC	192.168.206.25
Dirección IP del último PC	192.168.206.27
Dirección de broadcast	192.168.206.31
Máscara de subred	255.255.255.248
<b>IMPORTACIONES VILLAVICENCIO (2 HOST)</b>	
Dirección de red	192.168.206.32/29
Dirección IP de Gateway	192.168.206.38

Dirección IP del P PC	192.168.206.33
Dirección IP del último PC	192.168.206.34
Dirección de broadcast	192.168.206.39
Máscara de subred	255.255.255.248
<b>SERIAL VILLAVICENCIO – VILLAVICENCIO NACIONAL (2 HOST).</b>	
Dirección de red	192.168.206.40/30
Dirección IP de Gateway	N/A
Dirección IP del P PC	192.168.206.41
Dirección IP del último PC	192.168.206.42
Dirección de broadcast	192.168.206.43
Máscara de subred	255.255.255.252

Fuente caso de estudio 2

Tabla 9 Direcciones IP Medellín

### MEDELLÍN

<b>VENTAS MEDELLÍN (10 HOST)</b>	
Dirección de red	192.168. 207.0/28
Dirección IP de Gateway	192.168. 207.14
Dirección IP del P PC	192.168. 207.1
Dirección IP del último PC	192.168. 207.10
Dirección de broadcast	192.168. 207.15
Máscara de subred	255.255.255.240
<b>SISTEMAS MEDELLÍN (5 HOST)</b>	
Dirección de red	192.168. 207.16/29
Dirección IP de Gateway	192.168. 207.22
Dirección IP del P PC	192.168. 207.17
Dirección IP del último PC	192.168. 207.21
Dirección de broadcast	192.168. 207.23
Máscara de subred	255.255.255.248
<b>CONTABILIDAD MEDELLÍN (3 HOST)</b>	
Dirección de red	192.168. 207.24/29
Dirección IP de Gateway	192.168. 207.30
Dirección IP del P PC	192.168. 207.25
Dirección IP del último PC	192.168. 207.27
Dirección de broadcast	192.168. 207.31
Máscara de subred	255.255.255.248
<b>IMPORTACIONES MEDELLÍN (2 HOST)</b>	
Dirección de red	192.168. 207.32/29
Dirección IP de Gateway	192.168. 207.38

Dirección IP del P PC	192.168. 207.33
Dirección IP del último PC	192.168. 207.34
Dirección de broadcast	192.168. 207.39
Máscara de subred	255.255.255.248

Fuente caso de estudio 2

Tabla 10 Direcciones IP Pereira

**PEREIRA.**

<b>VENTAS PEREIRA. (10 HOST)</b>	
Dirección de red	192.168.209.0/28
Dirección IP de Gateway	192.168.209.14
Dirección IP del P PC	192.168.209.1
Dirección IP del último PC	192.168.209.10
Dirección de Broadcast	192.168.209.15
Máscara de subred	255.255.255.240
<b>SISTEMAS PEREIRA. (5 HOST)</b>	
Dirección de red	192.168.209.16/29
Dirección IP de Gateway	192.168.209.22
Dirección IP del P PC	192.168.209.17
Dirección IP del último PC	192.168.209.21
Dirección de Broadcast	192.168.209.23
Máscara de subred	255.255.255.248
<b>CONTABILIDAD PEREIRA.( 3 HOST)</b>	
Dirección de red	192.168.209.24/29
Dirección IP de Gateway	192.168.209.30
Dirección IP del P PC	192.168.209.25
Dirección IP del último PC	192.168.209.27
Dirección de Broadcast	192.168.209.31
Máscara de subred	255.255.255.248
<b>IMPORTACIONES PEREIRA.( 2 HOST)</b>	
Dirección de red	192.168.209.32/29
Dirección IP de Gateway	192.168.209.38
Dirección IP del P PC	192.168.209.33
Dirección IP del último PC	192.168.209.34
Dirección de Broadcast	192.168.209.39
Máscara de subred	255.255.255.248
<b>SERIAL PEREIRA – PEREIRA NACIONAL (2 HOST).</b>	
Dirección de red	192.168.209.40/30
Dirección IP de Gateway	N/A
Dirección IP del P PC	192.168.209.41
Dirección IP del último PC	192.168.209.42

Dirección de broadcast	192.168.209.43
Máscara de subred	255.255.255.252

Fuente caso de estudio 2

Tabla 11 Direcciones IP Cali

**CALI**

<b>VENTAS CALI. (10 HOST)</b>	
Dirección de red	192.168.210.0/28
Dirección IP de Gateway	192.168.210.14
Dirección IP del P PC	192.168.210.1
Dirección IP del último PC	192.168.210.10
Dirección de Broadcast	192.168.210.15
Máscara de subred	255.255.255.240
<b>SISTEMAS CALI. (5 HOST)</b>	
Dirección de red	192.168.210.16/29
Dirección IP de Gateway	192.168.210.22
Dirección IP del P PC	192.168.210.17
Dirección IP del último PC	192.168.210.21
Dirección de Broadcast	192.168.210.23
Máscara de subred	255.255.255.248
<b>CONTABILIDAD CALI.( 3 HOST)</b>	
Dirección de red	192.168.210.24/29
Dirección IP de Gateway	192.168.210.30
Dirección IP del P PC	192.168.210.25
Dirección IP del último PC	192.168.210.27
Dirección de Broadcast	192.168.210.31
Máscara de subred	255.255.255.248
<b>IMPORTACIONES CALI.( 2 HOST)</b>	
Dirección de red	192.168.210.32/29
Dirección IP de Gateway	192.168.210.38
Dirección IP del P PC	192.168.210.33
Dirección IP del último PC	192.168.210.34
Dirección de Broadcast	192.168.210.39
Máscara de subred	255.255.255.248

Fuente caso de estudio 2

## 2.2.2. SEDE PRINCIPAL PASTO.

Y ahora podemos proceder a realizar la configuración de la SEDE PRINCIPAL, para la cual asignamos el rango IP que se indica en la anterior tabla. El rango IP es el siguiente: **192.168.200.0**.

Recordemos que las necesidades IP de esta sucursal son las siguientes:

### **Principal.**

- Ventas 30 Host.
- Sistemas: 15 host.
- Importaciones: 10 Host.
- Gerencia: 5 host.
- Mercadeo: 5 Host.
- Contabilidad: 5 Host.

Como ya tenemos total claridad la distribución de cada una de las oficinas de esta sucursal y distribuido para cada una de las interfaces esta nos queda de la siguiente manera:

Tabla 12 Distribución

SUCURSAL PASTO, SEDE PRINCIPAL							
LAN	N°HOST.	DIR. RED	Dir. primer host	Dir. ultimo Host	Gateway	Broadcast	Mascara subred.
Ventas	30 Host.	192.168.200.0	192.168.200.1	192.168.200.30	192.168.200.62	192.168.200.63	255.255.255.192
Sistemas:	15 host.	192.168.200.64	192.168.200.65	192.168.200.79	192.168.200.94	192.168.200.95	255.255.255.224
Importaciones:	10 Host.	192.128.200.96	192.168.200.97	192.168.200.106	192.168.200.110	192.168.200.111	255.255.255.240
Gerencia:	5 host.	192.168.200.112	192.168.200.113	192.168.200.117	192.168.200.118	192.168.200.119	255.255.255.248
Mercadeo:	5 Host.	192.168.200.120	192.168.200.121	192.168.200.125	192.168.200.126	192.168.200.127	255.255.255.248
Contabilidad:	5 HOST	192.168.200.128	192.168.200.129	192.168.200.133	192.168.200.134	192.168.200.135	255.255.255.248
SUCURSAL PASTO, SEDE PRINCIPAL							
ENLACE	N°HOST.	Dirección de red	Dirección serial	Dirección serial	Gateway	Broadcast	Mascara subred.
WAN tercer piso.	2 Ip.	192.168.200.136	192.168.200.137	192.168.200.138	No aplica	192.168.200.139	255.255.255.252
WAN Pisos 1 y 2	2 Ip.	192.168.200.140	192.168.200.141	192.168.200.142	No aplica	192.168.200.143	255.255.255.252

Fuente caso de estudio 2

Recordemos que por lo general debemos seleccionar la última o la primera dirección IP válida de cada uno de los rangos para configurar las interfaces fastethernet de cada uno de los Routers. Cada una de estas interfaces quedaría configurada de la siguiente manera:

Tabla 13 Configuración de Interfaces

<b>Dispositivo</b>	<b>Interfaz</b>	<b>Dirección IP</b>	<b>Máscara de subred</b>	<b>Gateway.</b>
ROUTER PISO 1 Y	Fa0/0	192.168.200.62	255.255.255.192	No aplicable
ROUTER PISO 1 Y 2	Fa1/0	192.168.200.94	255.255.255.224	No aplicable
ROUTER PISO 3	Fa0/0	192.168.200.110	255.255.255.240	No aplicable
ROUTER PISO 1 Y 2	Fa 2/0	192.168.200.118	255.255.255.248	No aplicable
ROUTER PISO 3	Fa 1/0	192.168.200.126	255.255.255.248	No aplicable
ROUTER PISO 3	Fa 2/0	192.168.200.134	255.255.255.248	No aplicable
ROUTER PISO 3	S4/0	192.168.200.137	255.255.255.252	No aplicable
ROUTER PISO 1 Y 2	S4/0	192.168.200.141	255.255.255.252	No aplicable

Fuente caso de estudio 2

Como se observa, para nuestro caso hemos seleccionado la última dirección IP para configurar las interfaces de los Routers.

Recordemos también que para esta oportunidad los enlaces seriales que conecta los Routers dentro de la sucursal principal, también fueron configurados con este rango IP.

Tabla 14 Configuración Rangos IP

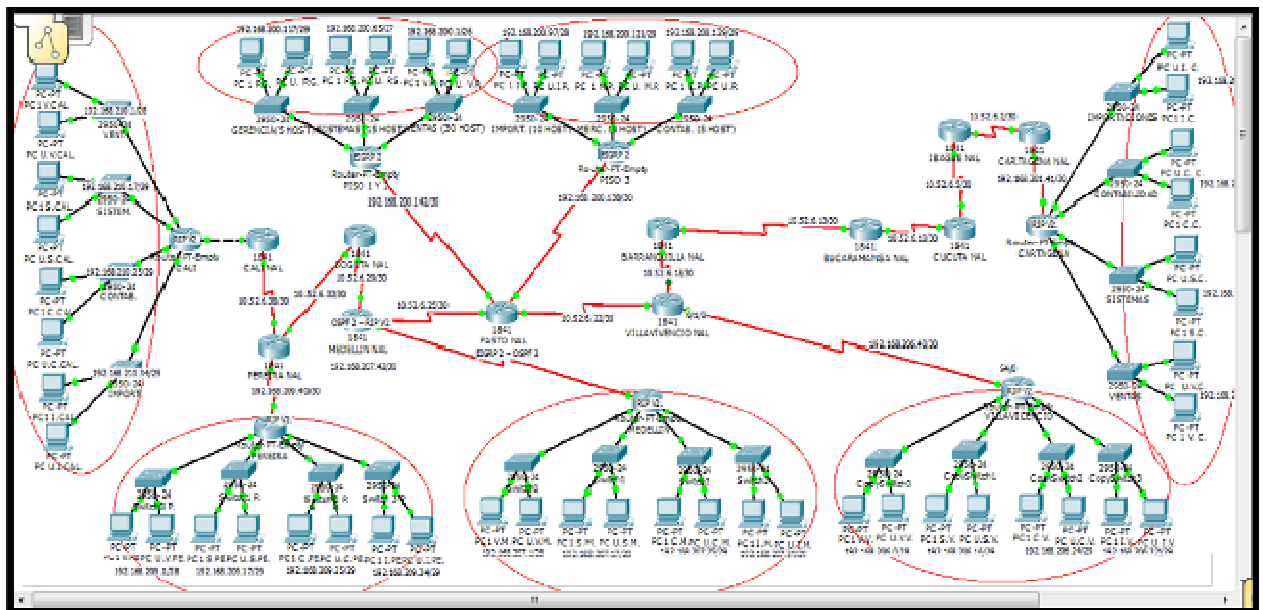
<b>Dispositivo</b>	<b>Interfaz</b>	<b>Dirección IP</b>	<b>Máscara de subred</b>	<b>Gateway por defecto</b>
ROUTER PASTO NAL.	S0/0/0	192.168.200.138	255.255.255.252	No aplicable
WAN tercer piso.	S0/0/0	192.168.200.137	255.255.255.252	No aplicable
ROUTER PASTO NAL.	S0/0/1	192.168.200.142	255.255.255.252	No aplicable
WAN Pisos 1 y 2	S0/0/0	192.168.200.141	255.255.255.252	No aplicable

Fuente caso de estudio 2

Ahora si ya tenemos la totalidad de la configuración realizada, solo nos queda proceder a realizar el proceso dentro del simulador en PACKET TRACER, alguna de la configuración realizada queda de la siguiente manera:

Bueno, nuestro diagrama final de la red que acabamos de armar es el siguiente:

Tabla 15 Diagrama Final



Fuente simulador packet tracer



```
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
!
interface Serial0/0/0
ip address 192.168.200.138 255.255.255.252
clock rate 56000
!
interface Serial0/0/1
ip address 192.168.200.142 255.255.255.252
clock rate 56000
!
interface Serial0/1/0
ip address 10.52.6.22 255.255.255.252
!
interface Serial0/1/1
ip address 10.52.6.25 255.255.255.252
clock rate 56000
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
router eigrp 2
redistribute ospf 2 metric 1350 2150 240 1 1570
network 192.168.200.140 0.0.0.3
network 192.168.200.136 0.0.0.3
auto-summary
!
router ospf 2
log-adjacency-changes
redistribute eigrp 2 metric 31500 subnets
network 10.52.6.24 0.0.0.3 area 0
network 10.52.6.20 0.0.0.3 area 0
!
ip classless
!
!
!
!
```



```
!  
!  
!  
interface FastEthernet0/0  
ip address 192.168.210.14 255.255.255.240  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface FastEthernet1/0  
ip address 192.168.210.22 255.255.255.248  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface FastEthernet2/0  
ip address 192.168.210.30 255.255.255.248  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface FastEthernet3/0  
ip address 192.168.210.38 255.255.255.248  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface FastEthernet4/0  
ip address 192.168.210.41 255.255.255.252  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface Serial5/0  
no ip address  
clock rate 2000000  
shutdown  
!  
interface Serial6/0  
no ip address  
clock rate 2000000  
!  
router rip  
version 2  
network 192.168.207.0  
network 192.168.210.0  
no auto-summary
```

```
!  
ip classless  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
line con 0  
line vty 0 4  
login  
!  
!  
!  
end
```

CALI#

### 2.3.3. PEREIRA#SHOW RUNNING-CONFIG

Building configuration...

Current configuration: 812 bytes

```
!  
version 12.2  
no service timestamps log datetime msec  
no service timestamps debug datetime msec  
no service password-encryption  
!  
hostname PEREIRA  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!
```

```
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
interface FastEthernet0/0  
ip address 192.168.209.14 255.255.255.240  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface FastEthernet1/0  
ip address 192.168.209.22 255.255.255.248  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface FastEthernet2/0  
ip address 192.168.209.30 255.255.255.248  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface FastEthernet3/0  
ip address 192.168.209.38 255.255.255.248  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface Serial4/0  
ip address 192.168.209.41 255.255.255.252  
!  
interface Serial5/0  
no ip address  
shutdown  
!  
router rip  
version 2  
network 192.168.209.0  
no auto-summary  
!
```

```
ip classless
!  
!  
!  
!  
!  
!  
line con 0  
line vty 0 4  
  login  
!  
!  
end
```

PEREIRA#

#### 2.3.4. VILLAVICENCIO#SHOW RUNNING-CONFIG

Building configuration...

Current configuration : 818 bytes

```
!  
version 12.2  
no service timestamps log datetime msec  
no service timestamps debug datetime msec  
no service password-encryption  
!  
hostname VILLAVICENCIO  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!
```

```
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
interface FastEthernet0/0  
ip address 192.168.206.14 255.255.255.240  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface FastEthernet1/0  
ip address 192.168.206.22 255.255.255.248  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface FastEthernet2/0  
ip address 192.168.206.30 255.255.255.248  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface FastEthernet3/0  
ip address 192.168.206.38 255.255.255.248  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface Serial4/0  
ip address 192.168.206.41 255.255.255.252  
!  
interface Serial5/0  
no ip address  
shutdown  
!  
router rip  
version 2  
network 192.168.206.0  
no auto-summary  
!  
ip classless
```

```
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
line con 0  
line vty 0 4  
  login  
!  
!  
!  
end
```

VILLAVICENCIO#

Ya hecho lo anterior podemos verificar que tantas redes tienen aprendidas cada uno de los Routers, con lo cual se verifica que tan bien está funcionando la misma, pues recordemos que debemos tener rutas para cada una de las subredes conectadas.

Tabla 16 Show IP Router Pereira

**SHOW IP ROUTE**

```

PEREIRA#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
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 11 subnets, 2 masks
R    10.0.0.0/8 [120/1] via 192.168.209.42, 00:00:12, Serial4/0
R    10.52.6.0/30 [120/1] via 192.168.209.42, 00:00:12, Serial4/0
R    10.52.6.4/30 [120/1] via 192.168.209.42, 00:00:12, Serial4/0
R    10.52.6.8/30 [120/1] via 192.168.209.42, 00:00:12, Serial4/0
R    10.52.6.12/30 [120/1] via 192.168.209.42, 00:00:12, Serial4/0
R    10.52.6.16/30 [120/1] via 192.168.209.42, 00:00:12, Serial4/0
R    10.52.6.20/30 [120/1] via 192.168.209.42, 00:00:12, Serial4/0
R    10.52.6.24/30 [120/1] via 192.168.209.42, 00:00:12, Serial4/0
R    10.52.6.28/30 [120/1] via 192.168.209.42, 00:00:12, Serial4/0
R    10.52.6.32/30 [120/1] via 192.168.209.42, 00:00:12, Serial4/0
R    10.52.6.36/30 [120/1] via 192.168.209.42, 00:00:12, Serial4/0
192.168.200.0/24 is variably subnetted, 8 subnets, 5 masks
R    192.168.200.0/26 [120/1] via 192.168.209.42, 00:00:12, Serial4/0
R    192.168.200.64/27 [120/1] via 192.168.209.42, 00:00:12, Serial4/0
R    192.168.200.96/28 [120/1] via 192.168.209.42, 00:00:12, Serial4/0
R    192.168.200.112/29 [120/1] via 192.168.209.42, 00:00:12, Serial4/0
R    192.168.200.120/29 [120/1] via 192.168.209.42, 00:00:12, Serial4/0
R    192.168.200.128/29 [120/1] via 192.168.209.42, 00:00:12, Serial4/0
R    192.168.200.136/30 [120/1] via 192.168.209.42, 00:00:12, Serial4/0
R    192.168.200.140/30 [120/1] via 192.168.209.42, 00:00:12, Serial4/0
192.168.201.0/24 is variably subnetted, 5 subnets, 3 masks
R    192.168.201.0/28 [120/1] via 192.168.209.42, 00:00:12, Serial4/0
R    192.168.201.16/29 [120/1] via 192.168.209.42, 00:00:12, Serial4/0
R    192.168.201.24/29 [120/1] via 192.168.209.42, 00:00:12, Serial4/0
R    192.168.201.36/30 [120/1] via 192.168.209.42, 00:00:12, Serial4/0
R    192.168.201.40/30 [120/1] via 192.168.209.42, 00:00:12, Serial4/0
192.168.206.0/24 is variably subnetted, 5 subnets, 3 masks

```

Fuente caso de estudio 2

Tabla 17 Show ip router Villavicencio

```

VILLAVICENCIO#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

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 10 subnets, 2 masks
R    10.0.0.0/8 [120/2] via 192.168.206.42, 00:00:07, Serial4/0
R    10.52.6.0/30 [120/2] via 192.168.206.42, 00:00:29, Serial4/0
R    10.52.6.4/30 [120/2] via 192.168.206.42, 00:00:29, Serial4/0
R    10.52.6.8/30 [120/2] via 192.168.206.42, 00:00:29, Serial4/0
R    10.52.6.12/30 [120/2] via 192.168.206.42, 00:00:44, Serial4/0
R    10.52.6.16/30 [120/2] via 192.168.206.42, 00:00:51, Serial4/0
R    10.52.6.24/30 [120/2] via 192.168.206.42, 00:00:44, Serial4/0
R    10.52.6.28/30 [120/2] via 192.168.206.42, 00:00:44, Serial4/0
R    10.52.6.32/30 [120/2] via 192.168.206.42, 00:00:29, Serial4/0
R    10.52.6.36/30 [120/2] via 192.168.206.42, 00:00:29, Serial4/0
192.168.200.0/24 is variably subnetted, 9 subnets, 6 masks
R    192.168.200.0/24 [120/2] via 192.168.206.42, 00:00:07, Serial4/0
R    192.168.200.0/26 [120/2] via 192.168.206.42, 00:00:44, Serial4/0
R    192.168.200.64/27 [120/2] via 192.168.206.42, 00:00:44, Serial4/0
R    192.168.200.96/28 [120/2] via 192.168.206.42, 00:00:44, Serial4/0
R    192.168.200.112/29 [120/2] via 192.168.206.42, 00:00:44, Serial4/0
R    192.168.200.120/29 [120/2] via 192.168.206.42, 00:00:44, Serial4/0
R    192.168.200.128/29 [120/2] via 192.168.206.42, 00:00:44, Serial4/0
R    192.168.200.136/30 [120/2] via 192.168.206.42, 00:00:44, Serial4/0
R    192.168.200.140/30 [120/2] via 192.168.206.42, 00:00:44, Serial4/0
192.168.201.0/24 is variably subnetted, 6 subnets, 4 masks
R    192.168.201.0/24 [120/2] via 192.168.206.42, 00:00:07, Serial4/0
R    192.168.201.0/28 [120/2] via 192.168.206.42, 00:00:29, Serial4/0
R    192.168.201.16/29 [120/2] via 192.168.206.42, 00:00:29, Serial4/0
R    192.168.201.24/29 [120/2] via 192.168.206.42, 00:00:29, Serial4/0
R    192.168.201.36/30 [120/2] via 192.168.206.42, 00:00:29, Serial4/0
R    192.168.201.40/30 [120/2] via 192.168.206.42, 00:00:29, Serial4/0

```

Fuente caso de estudio 2

Tabla 18 Show IP Router Pasto

```

PASTO NAL#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

    10.0.0.0/30 is subnetted, 10 subnets
O       10.52.6.0 [110/384] via 10.52.6.21, 00:02:09, Serial0/1/0
O       10.52.6.4 [110/320] via 10.52.6.21, 00:02:09, Serial0/1/0
O       10.52.6.8 [110/256] via 10.52.6.21, 00:02:09, Serial0/1/0
O       10.52.6.12 [110/192] via 10.52.6.21, 00:02:24, Serial0/1/0
O       10.52.6.16 [110/128] via 10.52.6.21, 00:02:24, Serial0/1/0
C       10.52.6.20 is directly connected, Serial0/1/0
C       10.52.6.24 is directly connected, Serial0/1/1
O       10.52.6.28 [110/128] via 10.52.6.26, 00:02:24, Serial0/1/1
O       10.52.6.32 [110/192] via 10.52.6.26, 00:02:09, Serial0/1/1
O       10.52.6.36 [110/256] via 10.52.6.26, 00:02:09, Serial0/1/1
    192.168.200.0/24 is variably subnetted, 8 subnets, 5 masks
D       192.168.200.0/26 [90/2172416] via 192.168.200.141, 00:02:32, Serial0/0/1
D       192.168.200.64/27 [90/2172416] via 192.168.200.141, 00:02:32, Serial0/0/1
D       192.168.200.96/28 [90/2172416] via 192.168.200.137, 00:02:34, Serial0/0/0
D       192.168.200.112/29 [90/2172416] via 192.168.200.141, 00:02:32, Serial0/0/1
D       192.168.200.120/29 [90/2172416] via 192.168.200.137, 00:02:34, Serial0/0/0
D       192.168.200.128/29 [90/2172416] via 192.168.200.137, 00:02:34, Serial0/0/0
C       192.168.200.136/30 is directly connected, Serial0/0/0
C       192.168.200.140/30 is directly connected, Serial0/0/1
    192.168.201.0/24 is variably subnetted, 5 subnets, 3 masks
O E2   192.168.201.0/28 [110/25000] via 10.52.6.21, 00:02:09, Serial0/1/0
    
```

Fuente caso de estudio 2

Con los datos anteriores se observa muy claramente que cada uno de los routers cuenta con caminos para cada una de la redes de la RED GENERAL.

Ya para terminar realizaremos una pequeña prueba de los caminos que debe seguir un paquete para llegar a determinada red, esta prueba la haré con subredes de extremo a extremos.

Figura 20 Tracer Cali – Cartagena

```
PC>TRACERT 192.168.201.1

Tracing route to 192.168.201.1 over a maximum of 30 hops:

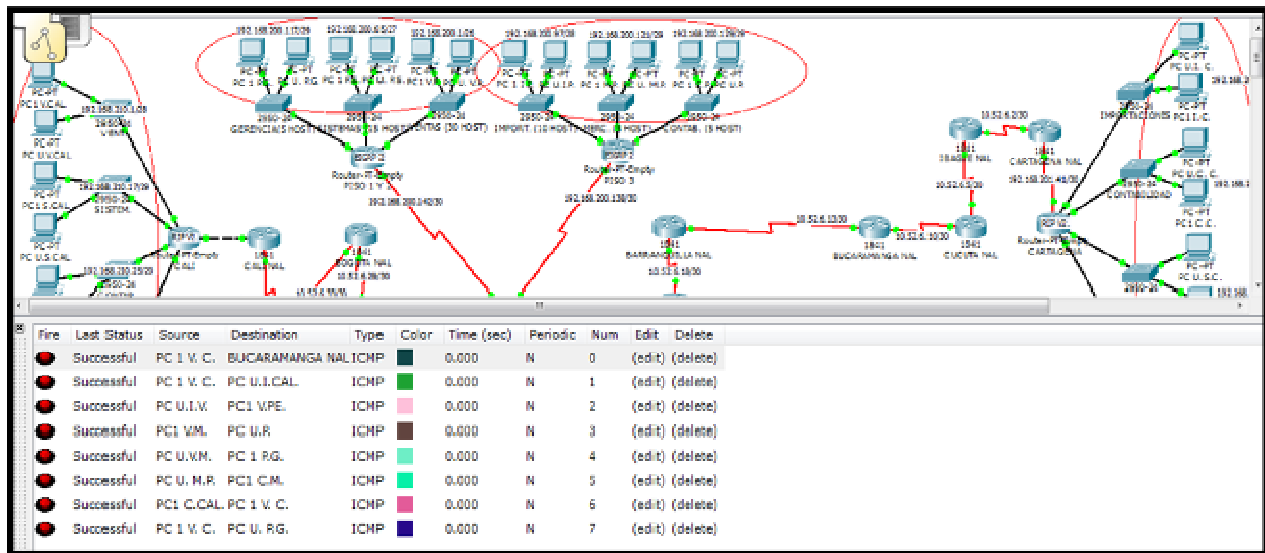
  0  62 ms    31 ms    16 ms    192.168.210.38
  1  62 ms    18 ms    49 ms    192.168.210.42
  2  20 ms    94 ms    93 ms    10.52.6.37
  3  83 ms    66 ms    80 ms    10.52.6.33
  4  93 ms    80 ms    129 ms   10.52.6.29
  5  132 ms   145 ms   109 ms   10.52.6.25
  6  189 ms   109 ms   102 ms   10.52.6.21
  7  218 ms    83 ms    126 ms   10.52.6.17
  8  146 ms   281 ms   187 ms   10.52.6.13
  9  148 ms   265 ms   226 ms   10.52.6.9
 10  172 ms   272 ms   203 ms   10.52.6.5
 11  207 ms   283 ms   243 ms   10.52.6.1
 12  171 ms   234 ms   296 ms   192.168.201.42
 13  330 ms   296 ms   329 ms   192.168.201.1

Trace complete.
|
PC>
```

Fuente caso de estudio 2

### 2.3.5. Verificación del funcionamiento de la red.

Figura 21 Estructura General.



Fuente simulador Packet Tracer

Con los comandos anteriores podemos verificar que la red es totalmente funcional.

### 3. CONCLUSIONES

Packet Tracer es un software que ofrece una interfaz basada en ventanas, dando facilidades para el diseño, configuración y simulación de redes; mediante tres modos de operación: modo topology (topología), que aparece en la ventana de inicio cuando se abre el programa, el otro es el modo simulation (simulación), al cual se accede cuando se ha creado el modelo de la red y el modo realtime (tiempo real), en donde se pueden programar mensajes SNMP (Ping), para detectar los dispositivos que están activos en la red y si existe algún problema de direccionamiento o tamaño de tramas entre las conexiones.

Otra de las ventajas es la mejora sustancial del asistente de actividad, facilitando el desarrollo de actividades como la resolución de problemas, los problemas de modelado de la red, las prácticas para el aprendizaje de conceptos nuevos y problemas de diseño.

“Una de las herramientas más utilizadas en el mundo orientadas a la simulación de redes de datos es Packet Tracer, el cual consiste en un simulador gráfico de redes desarrollado y utilizado por Cisco como herramienta de entrenamiento para obtener la certificación CCNA. Packet Tracer, es un simulador de entorno de redes de comunicaciones de fidelidad media, que permite crear topologías de red mediante la selección de los dispositivos y su respectiva ubicación en un área de trabajo, utilizando una interfaz gráfica.”<sup>2</sup>

Hay que hacer connotación especial en las ventajas que ofrece el uso de simuladores en los procesos de enseñanza, ya que ofrece una forma más accesible para trabajar con diversos equipos, procesos y procedimientos, donde se podrán observar los resultados y actuar en consecuencia y haciendo que el estudiante se sienta motivado con situaciones próximas a la realidad y difíciles de encontrar en condiciones normales y sin estar expuesto a situaciones peligrosas directamente.

Los modelos de networking más utilizados son OSI y TCP/IP; estos asocian los protocolos que establecen las reglas de las comunicaciones de datos con las

---

<sup>2</sup> Tutorial Uso Packet Tracer y Aplicaciones Resueltas

distintas capas, siendo de gran utilidad para determinar qué dispositivos y servicios se aplican en puntos específicos mientras los datos pasan a través de la red.

Hay que establecer diferencias entre lo que son las aplicaciones, los servicios y los protocolos; las aplicaciones son programas informáticos con los cuales el usuario interactúa e inicia el proceso de transferencia de datos a pedido del usuario; los servicios son programas básicos que proporcionan la conexión entre la capa de aplicación y las capas inferiores del modelo de networking y los protocolos proporcionan una estructura de reglas y procesos acordados previamente que asegura que los servicios que funcionan en un dispositivo en particular puedan enviar y recibir datos desde una variedad de dispositivos de red diferentes.

TCP no envía datos a la red hasta que advierte que el destino está preparado para recibirlos; administrando el flujo de datos y reenviando todos los segmentos de datos de los que recibió y que se reciben en el destino; mediante mecanismos de enlace, temporizadores y uso dinámico de ventanas para llevar a cabo las funciones confiables.

Una vez realizadas las practicas se ve la importancia de la capa de red del modelo OSI y su funcionalidad de comunicación entre dispositivos, se puede examinar el protocolo más usado por internet (IP), también se comprende la importancia de conocer la división de dispositivos de red, lo mismo que el direccionamiento jerárquico de dispositivos y su comunicación entre redes, comprender cuales son los fundamentos de las rutas y envío de paquetes.

Es primordial conocer como es el funcionamiento de direccionamiento y subdireccionamiento IPv4 en la red, entender como la máscara de subred permite la creación de estas subredes. Y de esta manera los encargados de administrar las redes pueden tener la flexibilidad de dividir estas redes y satisfacer sus necesidades, mejorar la administración de la red, mejorar su rendimiento y seguridad.

Se comprende como los servicios proporcionados por la capa de enlace de datos son importantes en los procesos de encapsulación que se producen mientras los datos viajan a través de las redes LAN y WAN.

Ethernet es una tecnología de red que tiene una velocidad de transferencia que varía desde 10 Mbps hasta 1 Gbps. El método de acceso de la Ethernet se denomina Acceso Múltiple con portadora y detección de colisiones (CSMA/CD); tratándose de una topología de bus, en la cual los equipos de la red buscan el

tráfico en la red, si el cable está libre, el equipo puede enviar los datos. El cable se desocupa cuando los datos han llegado a su destino. Cuando muchos equipos intentan utilizar la red simultáneamente se produce una colisión que obliga a los equipos a esperar un tiempo antes de volver a intentar enviar los datos.

El cableado estructurado es una forma ordenada de conectar los cables para una red, basándose en normas EIA/TIA, establecidas en todo el mundo, con el fin de establecer un orden en el mundo de la computación y las redes.

La integridad y fortalecimiento de una red son variables altamente sensibles porque la falta de un adecuado rendimiento afecta a la operación general de las aplicaciones; analizar una red exige un profundo conocimiento de los componentes en todos sus niveles, desde las aplicaciones hasta la infraestructura más básica.

Para la configuración y verificación de una red, existen comandos básicos para verificar el enrutamiento y los cuales deben ir en un orden específico; teniendo en cuenta que `show running` seguramente mostrará más información de la necesaria, pero hay que usarlo como última opción. El enrutamiento es un concepto muy simple que se complica con el crecimiento de la red.

Los términos más utilizados en el área de redes son: red, switch, medio de conexión (guiado y no guiado); los estándares 568B y 568A se utilizan para establecer la forma de transmisión de datos a través del cable, por medio del código de colores; la elaboración de una pequeña red, no necesita de un gran conocimiento en redes, pero si es necesario poner toda la atención en la elaboración ya que pueden surgir errores, que son pequeños, pero que no permiten la comunicación.

La administración de los archivos de configuración de IOS y la utilización de un enfoque estructurado metódico prueban y documentan la conectividad de la red, estas son habilidades clave que deben poseer el administrador de red y el técnico de red; por eso cuando se trabaja en una red con diferente número de equipos conectados entre sí por medio de routers es indispensable tener muy claro cuál es el mejor tipo de enrutamiento para lograr intercambio de información eficaz.

CIDR usa máscaras de subred de longitud variable (VLSM) para asignar direcciones IP a subredes de acuerdo con la necesidad individual en lugar de hacerlo por la clase. Este tipo de asignación permite que el borde de la red del host se produzca en cualquier bit de la dirección. Las redes, a su vez, se pueden subdividir o dividir en subredes cada vez más pequeñas.

Un router puede configurarse con el comportamiento de enrutamiento con clase (no ip classless) y un protocolo de enrutamiento sin clase, como RIPv2. Un router también puede configurarse con el comportamiento de enrutamiento sin clase (ip classless) y un protocolo de enrutamiento con clase, como RIPv1 y los intervalos de saludo y los tiempos de espera se configuran por interfaz y no tienen que coincidir con otros routers EIGRP para establecer adyacencias

Al cambiar el intervalo de saludo, hay que asegurarse de cambiar también el tiempo de espera a un valor igual o superior al intervalo de saludo. De lo contrario, la adyacencia de vecinos se desactivará después que haya terminado el tiempo de espera y antes del próximo intervalo de saludo.

A los protocolos de enrutamiento de estado de enlace también se los conoce como protocolos shortest path first y se desarrollan en torno al algoritmo shortest path first (SPF) de Edsger Dijkstra. Hay dos protocolos de enrutamiento de estado de enlace para IP: OSPF (Open Shortest Path First) e IS-IS (Intermediate-System-to-Intermediate-System).

Un enlace es una interfaz en el router. Un estado de enlace es la información sobre dicha interfaz, incluida su dirección IP y máscara de subred, el tipo de red, el costo asociado con el enlace y todo router vecino en dicho enlace.

Los protocolos de enrutamiento de estado de enlace crean un mapa de la topología local de la red que permite a cada router determinar el mejor camino para una red determinada y tienden a presentar un tiempo de convergencia menor que los protocolos de enrutamiento por vector de distancia.

Para obtener cálculos de costo más precisos, puede ser necesario ajustar el valor del ancho de banda de referencia. El ancho de banda de referencia puede modificarse para adaptarse a dichos enlaces más rápidos mediante un comando OSPF autocost reference-bandwidth. Cuando este comando sea necesario, se usa en todos los routers para que la métrica de enrutamiento de OSPF se mantenga uniforme.

OSPF requiere que los intervalos muerto y de saludo coincidan entre dos routers para que sean adyacentes. Esto es distinto de EIGRP, donde los temporizadores de saludo y de espera no necesitan coincidir para que dos routers formen una adyacencia EIGRP.

#### 4. BIBLIOGRAFÍA

- Módulo CCNA 1 Exploration 4 Aspectos Básicos de Networking. Cisco Networking Academy, VESGA FERREIRA, Juan Carlos, Instructor Cisco CCNA – CCAI, Uso del PacketTracer y Aplicaciones Resueltas; UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD, Bogotá 2008.
- Módulo CCNA 2 Exploration 4 Conceptos y Protocolos de Enrutamiento. Cisco Networking Academy, VESGA FERREIRA, Juan Carlos, Instructor Cisco CCNA, Uso del PacketTracer y Aplicaciones Resueltas; UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD, Bogotá 2008.
- Campus virtual **203091\_01** y **203091\_02**
- Trabajos colaborativos
- Videos plataforma

## 5. CIBERGRAFÍA

<http://www.scribd.com/doc/3764083/MONOGRAFIAS>

[http://www.wikilearning.com/monografia/auditoria\\_de\\_routers\\_y\\_switches-introduccion/3448-2](http://www.wikilearning.com/monografia/auditoria_de_routers_y_switches-introduccion/3448-2)

<http://www.vlsm-calc.net/>

<http://ev-iip.netacad.net/virtuoso/servlet/org>

<https://cisco.netacad.net/cnams/dispatch>

<http://campus06.unadvirtual.org/moodle/mod/resource/view.php?id=500>

<http://campus06.unadvirtual.org/moodle/mod/resource/view.php?id=526>

## **6. ANEXOS**

Anexo A. Simulador Caso de estudio CCNA 1 en Packet Tracer.

Anexo B. Simulador Caso de estudio CCNA 2 en Packet Tracer.