

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD  
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI**

**CURSO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO  
(DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES INTEGRADAS LAN/WAN)  
ALTERNATIVA DE GRADO**

**MONOGRAFÍA DE GRADO**

**DESARROLLO CASOS DE ESTUDIO CCNA1 y CCNA2  
DIRECCIONAMIENTO Y ENRUTAMIENTO EN REDES DE DATOS**

**VÍCTOR JULIO CAÑAS RINCÓN CÓD. 4179413  
vijucari\_2@hotmail.com**

**GRUPO: 203091\_1**

**TUTOR:  
Ing. YHON JERSON ROBLES PUENTES**

Sogamoso, diciembre 20 de 2012

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	5
<b>1 OBJETIVOS</b> .....	6
1.1 GENERAL.....	6
1.2 ESPECÍFICOS.....	6
<b>2 DELIMITACIÓN</b> .....	7
<b>3 MARCO DE REFERENCIA</b> .....	8
3.1 MARCO TEÓRICO.....	8
3.1.1 Base teórica del simulador Packet Tracer.....	8
3.1.2 Base teórica del Direccionamiento y Subnetting.....	9
3.1.3 Base teórica VLSM.....	9
3.1.4 Base teórica de los Protocolos de Enrutamiento.....	10
3.2 MARCO CONCEPTUAL.....	12
<b>4 CASO DE ESTUDIO: CCNA 1 EXPLORACIÓN</b> .....	14
4.1 REQUISITOS DE LA RED.....	14
4.1.1 Cantidad de host requeridos por cada una de las LAN.....	14
4.1.2 Criterios a establecer en la red.....	14
4.1.3 Elementos a definir en la tabla de direcciones IP por cada subred.....	14
4.2 DESARROLLO.....	15
4.2.1 Examinemos los requisitos de la red.....	16
4.2.2 Creación de la topología de red.....	18
4.3 CONFIGURACIÓN DE LOS ROUTERS - Uso del comando ( <b>show running-config</b> ).....	20
4.4 TABLAS DE ENRUTAMIENTO DE LOS ROUTERS Uso del comando ( <b>show ip route</b> )...	24
4.5 CONFIGURACIÓN INTERFACES DE LOS ROUTERS ( <b>show ip interface brief</b> ).....	26
4.6 VERIFICACIÓN DE LA RED comandos ( <b>ping y traceroute</b> ).....	28
<b>5 CASO DE ESTUDIO: CCNA 2 EXPLORACIÓN</b> .....	33
5.1 ESCENARIO.....	33
5.2 REQUISITOS Y DESCRIPCIÓN DE LA RED.....	33
5.2.1 Descripción Sede Principal PASTO.....	33
5.2.2 Descripciones sucursales.....	34
5.3 ACTIVIDADES A DESARROLLAR.....	34
5.4 DESARROLLO.....	35
5.4.1 Examinemos los requisitos para la Sede Principal – PASTO.....	35
5.4.2 Examinemos los requisitos para la Sucursal – BOGOTÁ.....	38
5.4.3 Examinemos los requisitos para las demás SUCURSALES.....	40
5.4.4 Examinemos los requisitos para los enlaces WAN (Conexión Nacional).....	45
5.4.5 Configuración básica de los ROUTERS.....	47
5.4.6 Enrutamiento OSPF a nivel Nacional.....	47
5.4.7 Enrutamiento EIGRP en los ROUTERS de la Sede Principal – PASTO.....	49
5.4.8 Enrutamiento RIPv2 en los ROUTERS de las Sucursales.....	50
5.4.9 Acceso de las sucursales a Internet.....	51
5.4.10 Verificación de la configuración de los routers.....	51
<b>CONCLUSIONES</b> .....	54
<b>REFERENCIAS</b> .....	55

## TABLA DE CUADROS Y FIGURAS

	Pág.
Figura No.1 Estructura Inicial de la RED COMERCIANTES S. A.	14
Tabla No. 1 Ubicación Geográfica y propósito de cada subred	15
Tabla No. 2 Requisitos de la RED COMERCIANTES S.A.	16
Tabla No. 3 Tabla de direcciones de las redes LAN	16
Tabla No. 4 Tabla de direcciones de las redes WAN - conexiones seriales	17
Tabla No. 5 Tabla de direccionamiento Red de datos COMERCIANTES S.A.	17
Tabla No. 6 Conexión física ROUTERS Red de datos COMERCIANTES S.A.	18
Tabla No. 7 Conexión física SWITCHS Red de datos COMERCIANTES S.A.	18
Figura No.2 Topología Final de la RED COMERCIANTES S. A.	19
Tabla No. 8 Configuración ROUTER Bogotá RED COMERCIANTES S. A.	20
Tabla No. 9 Configuración ROUTER Barranquilla RED COMERCIANTES S. A.	21
Tabla No. 10 Configuración ROUTER Medellín RED COMERCIANTES S. A	22
Tabla No. 11 Configuración ROUTER Cali RED COMERCIANTES S. A.	23
Tabla No. 12 Tabla de enrutamiento ROUTER Bucaramanga RED COMERCIANTES S. A.	24
Tabla No. 13 Tabla de enrutamiento ROUTER Bogotá RED COMERCIANTES S. A.	24
Tabla No. 14 Tabla de enrutamiento ROUTER Barranquilla RED COMERCIANTES S. A.	25
Tabla No. 15 Tabla de enrutamiento ROUTER Medellín RED COMERCIANTES S. A.	25
Tabla No. 16 Tabla de enrutamiento ROUTER Cali RED COMERCIANTES S. A.	26
Tabla No. 17 Configuración Interfaces ROUTER Bucaramanga RED COMERCIANTES S. A.	26
Tabla No. 18 Configuración Interfaces ROUTER Bogotá RED COMERCIANTES S. A.	26
Tabla No. 19 Configuración Interfaces ROUTER Barranquilla RED COMERCIANTES S. A.	27
Tabla No. 20 Configuración Interfaces ROUTER Medellín RED COMERCIANTES S. A.	27
Tabla No. 21 Configuración Interfaces ROUTER Cali RED COMERCIANTES S. A.	27
Tabla No. 22 Resultados de Conectividad Comando <code>ping - tracert</code> SUBRED MERCADEO	28
Tabla No. 23 Resultados de Conectividad Comando <code>ping - tracert</code> SUBRED CONTABILIDAD	29
Tabla No. 24 Resultados de Conectividad Comando <code>ping - tracert</code> SUBRED VENTAS SUC_1	30
Tabla No. 25 Resultados de Conectividad Comando <code>ping - tracert</code> SUBRED ADMINISTRATIVOS	31
Tabla No. 26 Resultados de Conectividad Comando <code>ping - tracert</code> SUBRED VENTAS SUC_2	32
Tabla No. 27 Requisitos y Direccionamiento VLSM Sede principal PASTO	35
Tabla No. 28 Tabla de Direccionamiento Sede principal PASTO	37
Tabla No. 29 Requisitos y Direccionamiento VLSM Sede BOGOTÁ	38
Tabla No. 30 Tabla de Direccionamiento Sede BOGOTÁ	40
Tabla No. 31 Requisitos y Direccionamiento VLSM Sede MEDELLÍN	41
Tabla No. 32 Requisitos y Direccionamiento VLSM Sede BARRANQUILLA	41
Tabla No. 33 Requisitos y Direccionamiento VLSM Sede BUCARAMANGA	42
Tabla No. 34 Requisitos y Direccionamiento VLSM Sede CALI	42
Tabla No. 35 Requisitos y Direccionamiento VLSM Sede IBAGUÉ	43
Tabla No. 36 Requisitos y Direccionamiento VLSM Sede PEREIRA	43
Tabla No. 37 Requisitos y Direccionamiento VLSM Sede CARTAGENA	44
Tabla No. 38 Requisitos y Direccionamiento VLSM Sede CÚCUTA	44
Tabla No. 39 Requisitos Enlace WAN – Conexión Nacional RED CHALVER	45
Tabla No. 40 Direccionamiento VLSM – Conexión Nacional RED CHALVER	45
Tabla No. 41 Tabla de Direccionamiento – Conexión Nacional RED CHALVER	46
Figura No.3 Topología Sede principal PASTO y Sucursal BOGOTÁ de la RED CHALVER	52
Figura No.4 Topología Enlaces WAN – Red Nacional de la RED CHALVER.	55

## RESUMEN

La presente monografía tiene como finalidad plasmar y dar a conocer el desarrollo que se le dio a cada uno de los Casos de Estudios propuestos por el director y tutor del curso de profundización CISCO diseño e implementación de soluciones integradas LAN y WAN, los cuales pusieron a prueba el grado de aprendizaje adquirido a lo largo de cada uno de los dos módulos vistos (CCNA1 y CCNA2).

El caso de estudio correspondiente a CCNA1 se desarrolló de acuerdo a lo solicitado, donde se puso en práctica lo relacionado al direccionamiento teniendo en cuenta la cantidad de Hosts presentes en la red, con libertad en el segmento de red a utilizar pero haciendo uso del protocolo de enrutamiento RIP en su versión 2. El manejo de la Consola de Comandos CLI, para la configuración, tanto de los ROUTERS y SWITCH y el uso de los comando básicos para esta tarea, fue de vital importancia para el desarrollo de esta actividad.

Para CCNA2 el Caso de Estudio presenta un poco más de complejidad ya que en el mismo se exige la puesta en práctica de la totalidad de los conocimientos adquiridos en el curso de profundización, como es el direccionamiento con Máscara de Subred de Longitud Variable VLSM y los principales protocolos de enrutamiento dinámico vistos, RIPv2, EIGRP y OSPF.

El uso de Packet Tracer como herramienta de Simulación para darle el correcto desarrollo a cada uno de los Casos de estudio, fue de gran ayuda en todos los aspectos que intervinieron en el aprendizaje de los contenidos del curso.

## INTRODUCCIÓN

Las redes de datos hoy en día son de vital importancia para el desarrollo administrativo y tecnológico de cualquier comunidad o empresa, por lo cual el diseño e implementación de estas debe ser totalmente seguro, estable y eficiente. Al iniciar el proceso de aprendizaje se incrementa las razones por las cuales debemos desarrollar redes que cumplan con todos los requisitos previamente dichos, de esta forma iniciamos el proceso de juicio, donde podemos ver los diferentes tipos de diseños de una red y las variables que esta compone, así ingresamos en este mundo de administradores y diseñadores del mundo de redes.

La UNAD cuenta directamente con el apoyo del **CNAMS** (Cisco Networking Academy Management System) el cual es un modelo innovador de e-learning que está apoyado por numerosas herramientas; ofreciendo contenidos basados en el Web, exámenes en línea, evaluación del desempeño de estudiantes, prácticas, laboratorios, entrenamiento y soporte requeridos en el proceso de enseñanza-aprendizaje en diseño, configuración, mantenimiento de redes, al tiempo que nos permite obtener habilidades y experiencia a partir de prácticas para diseñar, instalar, operar y administrar redes.

La universidad nos brinda la oportunidad de cursar los dos primeros módulos de CCNA (CCNA1 y CCNA2), como alternativa para los alumnos que estamos próximos a graduarnos como ingenieros.

Esta monografía trata de cómo se le dio desarrollo a los dos casos estudio que se nos planteo (uno por cada módulo de CCNA visto), lo cual demuestra el grado de entendimiento y aprendizaje de los temas vistos en el desarrollo de este curso de profundización, en lo relacionado con los conceptos básicos del Networking, el direccionamiento y enrutamiento tanto estático como dinámico que podemos realizar en la administración y buen manejo de una red de datos.

## 1. OBJETIVOS

### 1.1 GENERAL

Aplicar mediante el desarrollo y solución a los dos Casos Estudio propuestos por el Tutor y Director del curso, para cada uno de los módulos vistos, los conceptos básicos de NETWORKING, direccionamiento y los principios de enrutamiento estudiados en el curso de profundización CISCO, Diseño e implementación de soluciones integradas para redes LAN y WAN.

### 1.2 ESPECÍFICOS

- Diseñar y documentar un esquema de direccionamiento según los requisitos, con y sin uso de Máscaras de Subred de Longitud Variable VLSM.
- Aplicar una configuración básica haciendo uso de la Interfaz de Línea de Comandos CLI, a los dispositivos utilizados en la simulación de las redes implementadas.
- Detectar posibles problemas de diseño y configuración en las redes realizadas haciendo uso de las herramientas y conocimientos adquiridos a lo largo del curso.
- Poner en práctica los diferentes protocolos de enrutamiento estudiados, tanto en su configuración como implementación.
- Utilizar como herramienta de simulación el software Packet Tracer, para así poder determinar el funcionamiento de las redes desarrolladas sin la necesidad de tener que utilizar equipos físicos de enrutamiento y conexión.

## 2. DELIMITACIÓN

Este documento comprende el desarrollo de los casos de estudio CCNA1 y CCNA2, de igual manera se realiza bajo normas determinadas para una monografía, apoyándose en las guías de anteproyecto y proyecto de grado, propias y bajo los lineamientos de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD.

Este trabajo se limitará a los temas relacionados con la configuración, direccionamiento y protocolos de enrutamiento vistos a lo largo del curso de profundización de CISCO, no se profundizará ni utilizarán herramientas o temas que estén fuera de lo aprendido en los dos módulos de CCNA que vimos como curso de profundización para optar al título de Ingenieros de Sistemas.

Para la solución de los casos de estudio no utilizaremos dispositivos reales, nos apoyaremos en el uso del software de simulación de redes de CISCO **Packet Tracer**, tanto para el diseño de la topología como para su configuración; en su versión 5.3, la cual es la última que esta empresa pone a disposición de sus alumnos para el aprendizaje de redes.

A fin de realizar el correcto direccionamiento y subdivisión de redes utilizaremos la Máscara de Subred de Longitud Variable VLSM.

Los ROUTERS y demás dispositivos que componen cada una de las topologías implementadas y desarrolladas, son configurados con los comandos básicos de la Interfaz de Línea de Comandos CLI.

## 3. MARCO DE REFERENCIA

### 3.1 MARCO TEÓRICO

Las redes de datos hoy en día son de vital importancia para el desarrollo administrativo y tecnológico de cualquier comunidad o empresa, por lo cual el diseño e implementación de estas debe ser totalmente seguro, estable y eficiente. Al iniciar el proceso de aprendizaje se incrementa las razones por las cuales debemos desarrollar redes que cumplan con todos los requisitos previamente dichos, de esta forma iniciamos el proceso de juicio, donde podemos ver los diferentes tipos de diseños de una red y las variables que esta compone, así ingresamos en este mundo de administradores y diseñadores del mundo de redes.

**3.1.1 Base teórica del simulador Packet Tracer.** Cisco Packet Tracer es un programa de simulación de red de gran alcance que permite a los estudiantes a experimentar con el comportamiento de la red y preguntar "*qué pasaría si*" las preguntas. Como una parte integral de la experiencia integral de aprendizaje de Networking Academy, Packet Tracer ofrece simulación, visualización, creación, evaluación y capacidades de colaboración y facilita la enseñanza y el aprendizaje de conceptos de tecnología compleja. [1]

Packet Tracer suplementos equipo físico en el aula, al permitir a los estudiantes a crear una red con un número casi ilimitado de dispositivos, fomentar la práctica, el descubrimiento y solución de problemas. El ambiente de aprendizaje basado en la simulación ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades del siglo 21, tales como la toma de decisiones, el pensamiento creativo y crítico, y solución de problemas. Packet Tracer complementa los planes de estudio de Networking Academy, permite a los instructores para enseñar y demostrar fácilmente complejos conceptos técnicos y diseño de sistemas de redes. [1]

El software Packet Tracer está disponible gratuitamente sólo a los instructores de Networking Academy, estudiantes, ex alumnos y administradores que están registrados los usuarios Academy Connection. [1]

Packet Tracer ayuda a aprender como diseñar, configurar y resolver problemas de redes de nivel CCNA, sin la necesidad de trabajar con equipamiento real. El software trabaja en computadores básicos en su configuración y es totalmente gratis, utiliza la animación para mostrar a los usuarios qué ocurre en una red. Así se puede seguir la ruta de un paquete de datos a través de la red como si tuviera diferentes dispositivos, tanto paso a paso o como si fuera una película continua.

**3.1.2 Base teórica del Direccionamiento y Subnetting.** El subnetting es una colección de direcciones IP que permiten definir el número de redes y de host que se desean utilizar en una subred determinada; el VLSM es una técnica que permite dividir subredes en redes más pequeñas pero la regla que hay que tener en consideración siempre que se utilice VLSM es que solamente se puede aplicar esta técnica a las direcciones de redes/subredes que no están siendo utilizadas por ningún host, VLSM permite crear subredes mas pequeñas que se ajusten a las necesidades reales de la red (los ROUTERS que utilizan protocolos de enrutamiento 'sin clase' como RIPv2, EIGRP y OSPF pueden trabajar con un esquema de direccionamiento IP que contenga diferentes tamaños de mascara, no así los protocolos de enrutamiento 'con clase' RIPv1 que solo pueden trabajar con un solo esquema de direcciones IP, es decir una misma mascara para todas las subredes dentro de la RED-LAN) y por ultimo tenemos el CIDR(Resumen de Rutas) que es la simplificación de varias direcciones de redes o subredes en una sola dirección IP Patrón que cubra todo ese esquema de direccionamiento IP. [2]

Existen dos tipos de subnetting: estático y de longitud variable. El de longitud variable es el más flexible de los dos. Qué tipo de subnetting está disponible depende del protocolo de enrutamiento que se está usando; el enrutamiento IP nativo soporta sólo subnetting estático, lo mismo que el protocolo RIP. Sin embargo, RIP versión 2 soporta subnetting de longitud variable. Ver protocolos de enrutamiento para más detalles. [2]

**3.1.3 Base teórica VLSM.** A medida que las subredes IP han crecido, los administradores han buscado formas de utilizar su espacio de direccionamiento con más eficiencia. Con VLSM, un administrador de red puede usar una máscara larga en las redes con pocos hosts, y una máscara corta en las subredes con muchos hosts. [2]

Para poder implementar VLSM, un administrador de red debe usar un protocolo de enrutamiento que brinde soporte para él. Los ROUTERS Cisco admiten VLSM con los protocolos de enrutamiento OSPF, IS-IS, EIGRP, RIPv2 y enrutamiento estático. [2]

VLSM permite que una organización o empresa utilice más de una máscara de subred dentro del mismo espacio de direccionamiento de red. La implementación de VLSM maximiza la eficiencia del direccionamiento y con frecuencia se la conoce como división de subredes en subredes. [2]

Los protocolos de enrutamiento con clase necesitan que una sola red utilice la misma máscara de subred. Por ejemplo, una red con la dirección de 192.168.187.0 puede usar sólo una máscara de subred, por ejemplo 255.255.255.0.

Un protocolo de enrutamiento que admite VLSM le confiere al administrador de red la libertad para usar distintas máscaras de subred para redes que se encuentran dentro de un sistema autónomo. La Figura muestra un ejemplo de cómo un administrador de red puede usar una máscara de 30 bits para las conexiones de red, una máscara de 24 bits para las redes de usuario e incluso una máscara de 22 bits para las redes con hasta 1000 usuarios. [2]

**3.1.4 Base teórica de los Protocolos de Enrutamiento.** Los protocolos de enrutamiento son el conjunto de reglas utilizadas por un router cuando se comunica con otros router con el fin de compartir información de enrutamiento. Dicha información se usa para construir y mantener las tablas de enrutamiento.

Un protocolo de enrutamiento es la aplicación de un algoritmo de enrutamiento en el software o hardware. Los protocolos de enrutamiento proporcionan mecanismos distintos para elaborar y mantener las tablas de enrutamiento de los diferentes ROUTERS de la red, así como determinar la mejor ruta para llegar a cualquier host remoto. En un mismo router pueden ejecutarse protocolos de enrutamiento independientes, construyendo y actualizando tablas de enrutamiento para distintos protocolos encaminados. [2]

- a. **Enrutamiento Estático.** El principal problema que plantea mantener tablas de enrutamiento estáticas, además de tener que introducir manualmente en los ROUTERS toda la información que contienen, es que el router no puede adaptarse por sí solo a los cambios que puedan producirse en la topología de la red.
- b. **Enrutamiento Predeterminado.** Es una ruta estática que se refiere a una conexión de salida o Gateway de “último recurso”. El tráfico hacia destinos desconocidos por el router se envía a dicha conexión de salida. Es la forma más fácil de enrutamiento para un dominio conectado a un único punto de salida. Esta ruta se indica como la red de destino 0.0.0.0/0.0.0.0.
- c. **Enrutamiento Dinámico.** Los protocolos de enrutamiento mantienen tablas de enrutamiento dinámicas por medio de mensajes de actualización del enrutamiento, que contienen información acerca de los cambios sufridos en la red, y que indican al software del router que actualice la tabla de enrutamiento en consecuencia. Intentar utilizar el enrutamiento dinámico sobre situaciones que no lo requieren es una pérdida de ancho de banda, esfuerzo, y en consecuencia de dinero. [2]

El protocolo de enrutamiento **RIPv2** es un primer protocolo de enrutamiento sin clase. Si bien RIPv2 es un protocolo de enrutamiento apropiado para algunos ambientes, pierde popularidad cuando se le compara con protocolos de enrutamiento tales como EIGRP, OSPF e IS-IS, que ofrecen más funciones y son más escalables. [3]

Aunque puede ser menos popular que otros protocolos de enrutamiento, las dos versiones de RIP siguen siendo 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. Como RIPv1, RIPv2 es un protocolo de enrutamiento vector distancia. [3]

En realidad, RIPv2 es una mejora de las funciones y extensiones de RIPv1, más que un protocolo completamente nuevo. Algunas de estas funciones mejoradas incluyen: Direcciones del siguiente salto incluidas en las actualizaciones de enrutamiento, uso de direcciones multicast en el envío de actualizaciones, opción de autenticación disponible

El **protocolo de Gateway interior mejorado (EIGRP)** es un protocolo de enrutamiento vector distancia sin clase lanzado en 1992 con el IOS 9.21. Como su nombre lo sugiere, EIGRP es un IGRP de Cisco mejorado. 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 sin clase del IGRP. EIGRP incluye muchas características que no se encuentran comúnmente en otros protocolos de enrutamiento vector distancia como RIP (RIPv1 y RIPv2) e IGRP. Estas características incluyen: Protocolo de transporte confiable (RTP), actualizaciones limitadas, algoritmo de actualización por difusión (DUAL), establecimiento de adyacencias, tablas de vecinos y topología [3]

Aunque EIGRP puede actuar como un protocolo de enrutamiento de link-state, todavía sigue siendo un protocolo de enrutamiento vector distancia.

**OSPF es un protocolo de enrutamiento** de link-state desarrollado como remplazo del protocolo de enrutamiento vector distancia RIP el cual 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. [3]

Las principales ventajas de OSPF frente a RIP son su rápida convergencia y escalabilidad en implementaciones de redes mucho mayores. En este capítulo final del curso de Conceptos y protocolos y de enrutamiento, aprenderá sobre implementaciones y configuraciones de OSPF básicas de área única.

## 3.2 MARCO CONCEPTUAL

A continuación haremos referencia a los vocablos o palabras técnicas referenciadas por los autores y escritos en los cuales nos apoyamos a fin de profundizar apropiarnos significativamente de los conocimientos necesarios para el desarrollo de los casos de estudio del cual trata esta monografía.

**Actualización desencadenada.** Normalmente, las nuevas tablas de enrutamiento se envían a los ROUTERS vecinos a intervalos regulares. Una actualización desencadenada es una nueva tabla de enrutamiento que se envía de forma inmediata, en respuesta a un cambio. [4]

**Actualización Inversa.** Cuando una red de un router falla, este envenena su enlace creando una entrada para dicho enlace con coste infinito. Así deja de ser vulnerable a actualizaciones incorrectas proveniente de ROUTERS vecinos, donde esté involucrada dicha red. [4]

**Agujero negro.** Ocurre cuando el tráfico llega y se para en un destino que no es el destino propuesto y desde el que no puede ser reenviado. [4]

**Bucle de enrutamiento.** Se produce cuando el tráfico circula hacia atrás y hacia delante entre elementos de la red, no alcanzando nunca su destino final. [4]

**Convergencia.** La convergencia se refiere al tiempo que tardan todos los ROUTERS de la red en actualizarse en relación con los cambios que se han sufrido en la topología de la red. [4]

**Direccionamiento con Clase.** Es también conocido como Direccionamiento IP básico. Siguiendo este modelo de direccionamiento, a una dirección IP únicamente se le puede asignar su máscara predeterminada o máscara natural. Esto supone muy poca flexibilidad, y no es recomendable salvo para redes locales muy pequeñas. [4]

**Horizonte Dividido.** La regla del horizonte dividido es que nunca resulta útil volver a enviar información acerca de una ruta a la dirección de dónde ha venido la actualización original. [4]

**Máscara de Subred de Longitud Variable (VLSM).** Utilizar protocolos de enrutamiento y dispositivos que soporten VLSM, nos permite poder utilizar diferentes máscaras en los distintos dispositivos de nuestra red, lo cual no es más que una extensión de la técnica de subnetting. Mediante VLSM, podemos dividir una clase C para albergar dos subredes de 50 máquinas cada una, y otra subred con 100 máquinas. [4]

**Notación CIDR.** La notación CIDR, permite identificar una dirección IP mediante dicha dirección, seguida de una barra y un número que identifica el número de unos en su máscara. Así, se presenta una forma de notación sencilla y flexible, que actualmente es utilizada en la configuración de gran cantidad de dispositivos de red. [4]

**Resumen de Ruta y Dirección.** Mediante VLSM podemos reducir considerablemente el número de entradas en la tabla de enrutamiento, y en consecuencia la carga de los ROUTERS, por lo que son recomendados protocolos como OSPF y EIGRP. [4]

**Ruteo o rutear.** Es dirigir la información que se transmite a través de una red desde su origen hasta su destino, eligiendo el mejor camino posible a través de las redes que los separan. [4]

**Subnetting.** La técnica de subnetting, permite dividir una red en varias subredes más pequeñas que contienen un menor número de hosts. Esto nos permite adquirir, por ejemplo, una red de clase B, y crear subredes para aprovechar este espacio de direcciones entre las distintas oficinas de nuestra empresa. Esto se consigue alterando la máscara natural, de forma que al añadir unos en lugar de ceros, hemos ampliado el número de subredes y disminuido el número de hosts para cada subred. [4]

**Supernetting o Agregación.** La técnica de supernetting o agregación, permite agrupar varias redes en una única superred. Para esto se altera la máscara de red, al igual que se hacía en subnetting, pero en este se sustituyen algunos unos por ceros. [4]

**Topología de Red.** Los protocolos del tipo OSPF e IS-IS requieren un modelo jerárquico formado un backbone y una o varias áreas lógicas, lo que nos puede llegar a exigir que rediseñemos la red. [4]

**Traducción de Dirección de Red (NAT).** La tecnología NAT permite a las redes privadas conectarse a Internet sin recurrir a la re numeración de las direcciones IP. El router NAT se coloca en la frontera de un dominio, de forma que cuando un equipo de la red privada se desea comunicar con otro en Internet, el router NAT envía los paquetes a Internet con la dirección pública del router, y cuando le responden renvía los paquetes al host de origen. [4]

**Velocidad de Convergencia.** Uno de los criterios más importantes es la velocidad con la que un protocolo de enrutamiento identifica una ruta no disponible, selecciona una nueva y propaga la información sobre ésta. Protocolos como RIP-1 e IGRP suelen ser más lentos en converger que protocolos como EIGRP y OSPF. [4]

## 4. CASO DE ESTUDIO: CCNA 1 EXPLORACIÓN

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

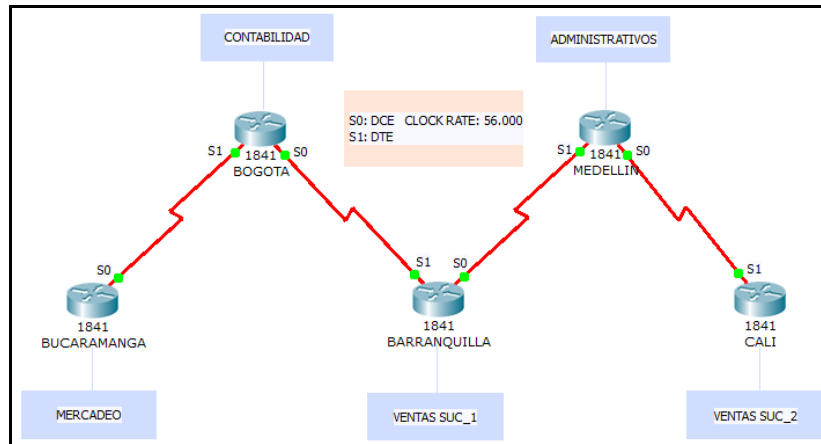


Figura No.1 Estructura Inicial de la RED COMERCIANTES S. A.

### 4.1 REQUISITOS DE LA RED

#### 4.1.1 Cantidad de host requeridos por cada una de las LAN:

- **Contabilidad:** 15 Hosts
- **Mercadeo:** 10 Hosts
- **Ventas Sucursal 1:** 30 Hosts
- **Ventas Sucursal 2:** 40 Hosts
- **Administrativos:** 25 Hosts

#### 4.1.2 Criterios a establecer en la red:

- **Protocolo de enrutamiento:** RIP Versión 2
- **Todos los puertos seriales 0 (S0):** Son terminales DCE
- **Todos los puertos seriales 1 (S1):** Son terminales DTE

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

- **Por cada LAN**
  - ✓ Dirección de Red
  - ✓ Dirección IP de Gateway
  - ✓ Dirección IP del Primer PC
  - ✓ Dirección IP del último PC
  - ✓ Dirección de BROADCAST
  - ✓ Máscara de Subred

- **Por cada conexión serial**

- ✓ Dirección de Red
- ✓ Dirección IP Serial 0 (Indicar a qué Router pertenece)
- ✓ Dirección IP Serial 1 (Indicar a qué Router pertenece)
- ✓ Dirección de BROADCAST
- ✓ Máscara de Subred

- **En cada Router configurar:**

- ✓ Nombre del Router (`Hostname`).
- ✓ Direcciones IP de las Interfaces a utilizar.
- ✓ Por cada interface utilizada, hacer uso del comando `description` con el fin de indicar la función que cumple cada interface. Ej. Interfaz de conexión con la red LAN Mercadeo.
- ✓ Establecer contraseñas para: `console 0`, `console vty`, `enable secret`. Todas con el Password: **CISCO**.
- ✓ Protocolo de enrutamiento a utilizar: **RIP Versión 2**.

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

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

## 4.2 DESARROLLO

Según la gráfica con el esquema de red que se nos plantea podemos apreciar que prácticamente es una red empresarial donde se agrupan los Hosts geográficamente y cada ubicación geográfica cuenta con Hosts para el mismo propósito únicamente:

UBICACIÓN GEOGRÁFICA	PROPÓSITO
<b>BUCARAMANGA</b>	Mercadeo
<b>BOGOTÁ</b>	Contabilidad
<b>BARRANQUILLA</b>	Ventas Sucursal 1
<b>MEDELLÍN</b>	Administrativos
<b>CALI</b>	Ventas Sucursal 2

Tabla No. 1 Ubicación Geográfica y propósito de cada subred

Lo anterior nos hace pensar que lo práctico sería planificar la RED de forma tal que debemos crear subredes, aprovechando que tenemos la ubicación geográfica y el propósito de cada uno de los host ya agrupados convenientemente.

#### 4.2.1 Examinemos los requisitos de la red.

Al observar detenidamente el gráfico suministrado en la guía de la actividad, se puede determinar que es necesario la planificación para nueve (9) subredes:

NÚMERO DE LA SUBRED	SUBRED	HOSTS	IP's NECESARIAS
1	Contabilidad	15	16
2	Mercadeo	10	11
3	Ventas Sucursal 1	30	31
4	Ventas Sucursal 2	40	41
5	Administrativos	25	26
6	Conexión Serial Bucaramanga - Bogotá	2	2
7	Conexión Serial Bogotá - Barranquilla	2	2
8	Conexión Serial Barranquilla - Medellín	2	2
9	Conexión Serial Medellín - Cali	2	2

Tabla No. 2 Requisitos de la RED COMERCIANTES S.A.

**NOTA:** Debemos tener en cuenta que se necesitarán direcciones IP para cada una de las interfaces LAN. recordemos que las interfaces (FastEthernet y Seriales) de los dispositivos de red también son direcciones IP de host. (Asumí que no se encontraban incluidas en la cantidad de Host requeridos por la guía.)

Luego del análisis realizado anteriormente observamos que son necesarias **133 direcciones IP**, y que la subred de mayor tamaño solo necesita 41 IP's, lo que me lleva a la conclusión de que podemos hacer uso de la dirección IP clase C y además privada **192.168.10.0/24**, con la cual puedo obtener hasta 254 direcciones IP utilizables.

Procedemos a hacer uso de este segmento de red para crear las nueve (9) diferentes subredes que necesitamos implementar a fin de dar solución a la necesidad de la empresa COMERCIANTES S.A. Teniendo en cuenta que debemos usar el **protocolo de Enrutamiento RIP V2**, el cual soporta Máscaras de Subred de Longitud Variable (**VLSM**). Utilizaremos EL direccionameinto **SIN CLASE**.

NOMBRE DE LA SUBRED	DIRECCIÓN DE RED	MÁSCARA DE SUBRED	IP PRIMER PC	IP ÚLTIMO PC	GATEWAY	BROADCAST
Ventas Suc_2	192.168.10.0	255.255.255.192	192.168.10.1	192.168.10.40	192.168.10.62	192.168.10.63
Ventas Suc_1	192.168.10.64	255.255.255.192	192.168.10.65	192.168.10.94	192.168.10.126	192.168.10.127
Administrativos	192.168.10.128	255.255.255.224	192.168.10.129	192.168.10.153	192.168.10.158	192.168.10.159
Contabilidad	192.168.10.160	255.255.255.224	192.168.10.161	192.168.10.175	192.168.10.190	192.168.10.191
Mercadeo	192.168.10.192	255.255.255.240	192.168.10.193	192.168.10.202	192.168.10.206	192.168.10.207

Tabla No. 3 Tabla de direcciones de las redes LAN

NOMBRE SUBRED	DIRECCIÓN DE RED	MÁSCARA DE SUBRED	IP SERIAL 0	PERTENECE AL ROUTER	IP SERIAL 1	PERTENECE AL ROUTER	BROADCAST
BUC-BOG	192.168.10.208	255.255.255.252	192.168.10.209	BUCARAMANGA	192.168.10.210	BOGOTÁ	192.168.10.211
BOG-BAR	192.168.10.212	255.255.255.252	192.168.10.213	BOGOTÁ	192.168.10.214	BARRANQUILLA	192.168.10.215
BAR-MED	192.168.10.216	255.255.255.252	192.168.10.217	BARRANQUILLA	192.168.10.218	MEDELLÍN	192.168.10.219
MED-CAL	192.168.10.220	255.255.255.252	192.168.10.221	MEDELLÍN	192.168.10.222	CALI	192.168.10.223

Tabla No. 4 Tabla de direcciones de las redes WAN - conexiones seriales

DISPOSITIVO	INTERFAZ	DIRECCIÓN IP	MÁSCARA DE SUBRED	GATEWAY
R. BUCARAMANGA	Fa0/0	192.168.10.206	255.255.255.240	NO APLICA
	S0/0/0	192.168.10.209	255.255.255.252	
R. BOGOTÁ	Fa0/0	192.168.10.190	255.255.255.224	NO APLICA
	S0/0/0	192.168.10.213	255.255.255.252	
	S0/0/1	192.168.10.210	255.255.255.252	
R. BARRANQUILLA	Fa0/0	192.168.10.126	255.255.255.192	NO APLICA
	S0/0/0	192.168.10.217	255.255.255.252	
	S0/0/1	192.168.10.214	255.255.255.252	
R. MEDELLÍN	Fa0/0	192.168.10.158	255.255.255.224	NO APLICA
	S0/0/0	192.168.10.221	255.255.255.252	
	S0/0/1	192.168.10.218	255.255.255.252	
R. CALI	Fa0/0	192.168.10.62	255.255.255.192	NO APLICA
	S0/0/1	192.168.10.222	255.255.255.252	
Mercadeo PC1	NIC	192.168.10.193	255.255.255.240	192.168.10.206
Mercadeo PC10	NIC	192.168.10.202	255.255.255.240	192.168.10.206
Contabilidad PC1	NIC	192.168.10.161	255.255.255.224	192.168.10.190
Contabilidad PC15	NIC	192.168.10.175	255.255.255.224	192.168.10.190
VentSuc1 PC1	NIC	192.168.10.65	255.255.255.192	192.168.10.126
VentSuc1 PC30	NIC	192.168.10.94	255.255.255.192	192.168.10.126
Administrativos PC1	NIC	192.168.10.129	255.255.255.224	192.168.10.158
Administrativos PC25	NIC	192.168.10.153	255.255.255.224	192.168.10.158
VentSuc2 PC1	NIC	192.168.10.1	255.255.255.192	192.168.10.62
VentSuc2 PC40	NIC	192.168.10.40	255.255.255.192	192.168.10.62

Tabla No. 5 Tabla de direccionamiento Red de datos COMERCiantes S.A.

En la realización de la Tabla de Direccionamiento usé las siguientes reglas para asignar direcciones IP:

- A las PC se les asignó las primeras dirección de host utilizables de cada una de las subredes, teniendo en cuenta que en la topología solo se implementarán el primer y último PC (Ejemplo: PC1 dirección IP 1 utilizable, PC10 dirección IP 10 Utilizable).
- A todos los puertos FastEthernet de los ROUTER se les asignó la última dirección de host utilizable de la subred asignada, los cuales harán de Gateway de cada una de las subredes.

- Al enlace Bucaramanga-Bogotá se le asignó la primera subred WAN, al enlace Bogotá-Barranquilla se le asignó la segunda subred WAN, al enlace Barranquilla-Medellín se le asignó la tercera subred WAN y al enlace Barranquilla-Cali se le asignó la cuarta subred WAN.
- Todas las interfaces DCE de los router se configuraron con una frecuencia de reloj de 56.000.

#### 4.2.2 Creación de la topología de red.

En los siguientes cuadros se puede apreciar claramente la forma en que se conectaron físicamente cada uno de los dispositivos (Router y Switch), en la creación de la topología física.

##### ✓ Routers:

NOMBRE	INTERFAZ	CONECTAR A	INTERFAZ
<b>BUCARAMANGA</b>	Fa0/0	SW-Mercadeo	Fa0/24
	S0/0/0 (DCE)	BOGOTÁ	S0/0/1
<b>BOGOTÁ</b>	Fa0/0	SW-Contabilidad	Fa0/24
	S0/0/0 (DCE)	BARRANQUILLA	S0/0/1
<b>BARRANQUILLA</b>	S0/0/1	BUCARAMANGA	S0/0/0 (DCE)
	Fa0/0	SW-Ventas Suc_1	Fa0/24
	S0/0/0 (DCE)	MEDELLÍN	S0/0/1
<b>MEDELLÍN</b>	S0/0/1	BOGOTÁ	S0/0/0 (DCE)
	Fa0/0	SW-Administrativos	Fa0/24
	S0/0/0 (DCE)	CALI	S0/0/1
<b>CALI</b>	S0/0/1	BARRANQUILLA	S0/0/0 (DCE)
	Fa0/0	SW-Ventas Suc_2	Fa0/24
	S0/0/1	MEDELLÍN	S0/0/0 (DCE)

Tabla No. 6 Conexión física ROUTERS Red de datos COMERCIANTES S.A.

##### ✓ Switches:

NOMBRE	INTERFAZ	CONECTAR A	INTERFAZ
<b>SW-Mercadeo</b>	Fa0/1	Mercadeo PC1	FastEthernet
	Fa0/10	Mercadeo PC10	FastEthernet
<b>SW-Contabilidad</b>	Fa0/1	Contabilidad PC1	FastEthernet
	Fa0/15	Contabilidad PC15	FastEthernet
<b>SW-Ventas Suc_1</b>	Fa0/1	VentSuc1 PC1	FastEthernet
	Fa0/23 *	VentSuc1 PC30	FastEthernet
<b>SW-Administrativos</b>	Fa0/1	Administrativos PC1	FastEthernet
	Fa0/23 *	Administrativos PC25	FastEthernet
<b>SW-Ventas Suc_2</b>	Fa0/1	VentSuc2 PC1	FastEthernet
	Fa0/23 *	VentSuc2 PC40	FastEthernet

Tabla No. 7 Conexión física SWITCHS Red de datos COMERCIANTES S.A.

\* Según lo programado estos PC deberían haberse conectado al Puerto FastEthernet de igual número, pero debido a que los switch implementados solo tienen 24 Interfaces no fue posible, en la implementación real se deben usar switch de más interfaces o en su defecto dos switch por cada LAN.

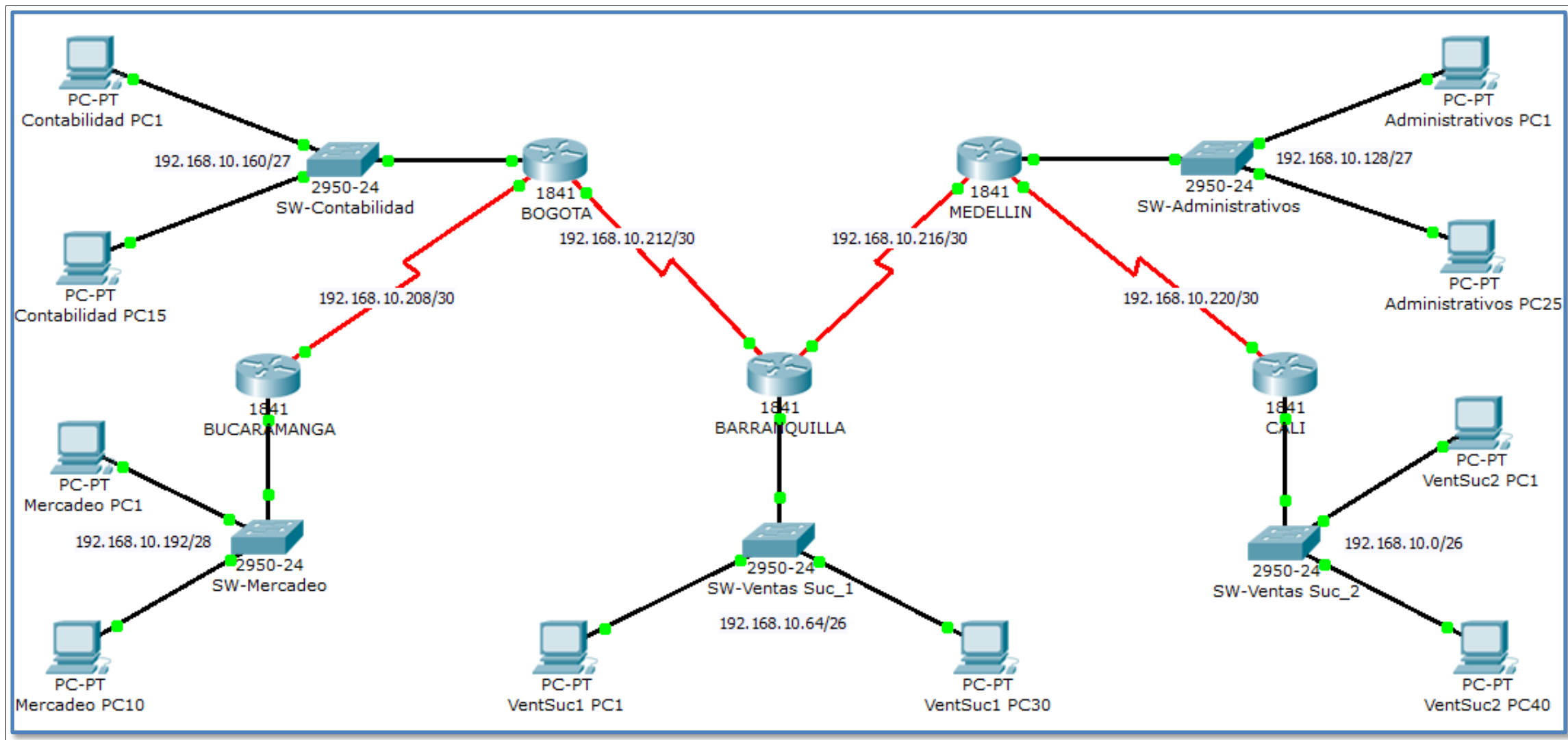


Figura No.2 Topología Final de la RED COMERCIANTES S. A.

### 4.3 CONFIGURACIÓN DE LOS ROUTERS - Uso del comando (**show running-config**)

```
CONFIGURACIÓN DEL ROUTER BOGOTÁ
BOGOTA#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1337 bytes
!
version 12.4
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname BOGOTA
!
enable secret 5 $1$mERr$NJdjwh5wX8Ia/X8aC4RIu.
!
spanning-tree mode pvst
!
!
interface FastEthernet0/0
description Interfaz de conexion con la red LAN Contabilidad.
ip address 192.168.10.190 255.255.255.224
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet0/1
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
!
interface Serial0/0/0
description Interfaz de conexion con Barranquilla.
ip address 192.168.10.213 255.255.255.252
clock rate 56000
!
interface Serial0/0/1
description Interfaz de conexion con Bogota.
ip address 192.168.10.210 255.255.255.252
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
router rip
version 2
network 192.168.10.0
no auto-summary
!
ip classless
!
banner motd ^C
*****
Solo los administradores del sistema de la compania COMERCIANTE S.A.
tienen acceso autorizado; se penaliza el acceso NO autorizado
y se registra toda la accion de la conexion
*****
^C
!
line con 0
password CISCO
login
line vty 0 4
password CISCO
login
!
end
```

Tabla No. 8 Configuración ROUTER Bogotá RED COMERCIANTE S. A.

## CONFIGURACIÓN DEL ROUTER BARRANQUILLA

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

Current configuration : 1335 bytes
!
version 12.4
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname BARRANQUILLA
!
enable secret 5 $1$mERr$NjDjwh5wX8Ia/X8aC4RIu.
!
!
spanning-tree mode pvst
!
!
interface FastEthernet0/0
description Interfaz de conexion con la red LAN Ventas Suc 1.
ip address 192.168.10.126 255.255.255.192
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet0/1
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
!
interface Serial0/0/0
description Interfaz de conexion Barranquilla.
ip address 192.168.10.217 255.255.255.252
clock rate 56000
!
interface Serial0/0/1
description Interfaz de conexion Bogota.
ip address 192.168.10.214 255.255.255.252
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
router rip
version 2
network 192.168.10.0
no auto-summary
!
ip classless
!
!
banner motd ^C
*****
      Solo los administradores del sistema de la compania COMERCIANTES S.A.
      tienen acceso autorizado; se penaliza el acceso NO autorizado
      y se registra toda la accion de la conexion
*****
^C
!
line con 0
password CISCO
login
line vty 0 4
password CISCO
login
!
end
```

Tabla No. 9 Configuración ROUTER Barranquilla RED COMERCIANTES S. A.

## CONFIGURACIÓN DEL ROUTER MEDELLÍN

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

Current configuration : 1340 bytes
!
version 12.4
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname MEDELLIN
!
enable secret 5 $1$mERr$NJdjwh5wX8Ia/X8aC4RIu.
!
!
spanning-tree mode pvst
!
!
interface FastEthernet0/0
description Interfaz de conexion con la red LAN Administrativos.
ip address 192.168.10.158 255.255.255.224
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet0/1
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
!
interface Serial0/0/0
description Interfaz de conexion con Cali.
ip address 192.168.10.221 255.255.255.252
clock rate 56000
!
interface Serial0/0/1
description Interfaz de conexion con Barranquilla.
ip address 192.168.10.218 255.255.255.252
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
router rip
version 2
network 192.168.10.0
no auto-summary
!
ip classless
!
banner motd ^C
*****
      Solo los administradores del sistema de la compania COMERCIANTE S.A.
      tienen acceso autorizado; se penaliza el acceso NO autorizado
      y se registra toda la accion de la conexion
*****
^C
!
line con 0
password CISCO
login
line vty 0 4
password CISCO
login
!
!
end
```

Tabla No. 10 Configuración ROUTER Medellín RED COMERCIANTE S. A.

## CONFIGURACIÓN DEL ROUTER CALI

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

Current configuration : 1244 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.
!
!
spanning-tree mode pvst
!
!
interface FastEthernet0/0
description Interfaz de conexion con la red LAN Ventas Suc 2.
ip address 192.168.10.62 255.255.255.192
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet0/1
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
!
interface Serial0/0/0
no ip address
shutdown
!
interface Serial0/0/1
description Interfaz de conexion Medellin.
ip address 192.168.10.222 255.255.255.252
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
router rip
version 2
network 192.168.10.0
no auto-summary
!
ip classless
!
banner motd ^C
*****
      Solo los administradores del sistema de la compania COMERCIANTE S.A.
      tienen acceso autorizado; se penaliza el acceso NO autorizado
      y se registra toda la accion de la conexion
*****
^C
!
line con 0
password CISCO
login
line vty 0 4
password CISCO
login
!
!
end
```

Tabla No. 11 Configuración ROUTER Cali RED COMERCIANTE S. A.

#### 4.4 TABLAS DE ENRUTAMIENTO DE LOS ROUTERS Uso del comando (**show ip route**)

```

TABLA DE ENRUTAMIENTO ROUTER BUCARAMANGA

BUCARAMANGA#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

      192.168.10.0/24 is variably subnetted, 9 subnets, 4 masks

R       192.168.10.0/26 [120/4] via 192.168.10.210, 00:00:18, Serial10/0/0
R       192.168.10.64/26 [120/2] via 192.168.10.210, 00:00:18, Serial10/0/0
R       192.168.10.128/27 [120/3] via 192.168.10.210, 00:00:18, Serial10/0/0
R       192.168.10.160/27 [120/1] via 192.168.10.210, 00:00:18, Serial10/0/0
C       192.168.10.192/28 is directly connected, FastEthernet0/0
C       192.168.10.208/30 is directly connected, Serial10/0/0
R       192.168.10.212/30 [120/1] via 192.168.10.210, 00:00:18, Serial10/0/0
R       192.168.10.216/30 [120/2] via 192.168.10.210, 00:00:18, Serial10/0/0
R       192.168.10.220/30 [120/3] via 192.168.10.210, 00:00:18, Serial10/0/0

BUCARAMANGA#

```

Tabla No. 12 Tabla de enrutamiento ROUTER Bucaramanga RED COMERCIANTES S. A.

```

TABLA DE ENRUTAMIENTO ROUTER BOGOTÁ

BOGOTA#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

      192.168.10.0/24 is variably subnetted, 9 subnets, 4 masks

R       192.168.10.0/26 [120/3] via 192.168.10.214, 00:00:18, Serial10/0/0
R       192.168.10.64/26 [120/1] via 192.168.10.214, 00:00:18, Serial10/0/0
R       192.168.10.128/27 [120/2] via 192.168.10.214, 00:00:18, Serial10/0/0
C       192.168.10.160/27 is directly connected, FastEthernet0/0
R       192.168.10.192/28 [120/1] via 192.168.10.209, 00:00:10, Serial10/0/1
C       192.168.10.208/30 is directly connected, Serial10/0/1
C       192.168.10.212/30 is directly connected, Serial10/0/0
R       192.168.10.216/30 [120/1] via 192.168.10.214, 00:00:18, Serial10/0/0
R       192.168.10.220/30 [120/2] via 192.168.10.214, 00:00:18, Serial10/0/0

BOGOTA#

```

Tabla No. 13 Tabla de enrutamiento ROUTER Bogotá RED COMERCIANTES S. A.

```

TABLA DE ENRUTAMIENTO ROUTER BARRANQUILLA

BARRANQUILLA#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

192.168.10.0/24 is variably subnetted, 9 subnets, 4 masks

R    192.168.10.0/26    [120/2] via 192.168.10.218, 00:00:20, Serial0/0/0
C    192.168.10.64/26   is directly connected, FastEthernet0/0
R    192.168.10.128/27  [120/1] via 192.168.10.218, 00:00:20, Serial0/0/0
R    192.168.10.160/27  [120/1] via 192.168.10.213, 00:00:17, Serial0/0/1
R    192.168.10.192/28  [120/2] via 192.168.10.213, 00:00:17, Serial0/0/1
R    192.168.10.208/30  [120/1] via 192.168.10.213, 00:00:17, Serial0/0/1
C    192.168.10.212/30  is directly connected, Serial0/0/1
C    192.168.10.216/30  is directly connected, Serial0/0/0
R    192.168.10.220/30  [120/1] via 192.168.10.218, 00:00:20, Serial0/0/0

BARRANQUILLA#

```

Tabla No. 14 Tabla de enrutamiento ROUTER Barranquilla RED COMERCIANTES S. A.

```

TABLA DE ENRUTAMIENTO ROUTER MEDELLÍN

MEDELLIN#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

192.168.10.0/24 is variably subnetted, 9 subnets, 4 masks

R    192.168.10.0/26    [120/1] via 192.168.10.222, 00:00:06, Serial0/0/0
R    192.168.10.64/26   [120/1] via 192.168.10.217, 00:00:14, Serial0/0/1
C    192.168.10.128/27  is directly connected, FastEthernet0/0
R    192.168.10.160/27  [120/2] via 192.168.10.217, 00:00:14, Serial0/0/1
R    192.168.10.192/28  [120/3] via 192.168.10.217, 00:00:14, Serial0/0/1
R    192.168.10.208/30  [120/2] via 192.168.10.217, 00:00:14, Serial0/0/1
R    192.168.10.212/30  [120/1] via 192.168.10.217, 00:00:14, Serial0/0/1
C    192.168.10.216/30  is directly connected, Serial0/0/1
C    192.168.10.220/30  is directly connected, Serial0/0/0

MEDELLIN#

```

Tabla No. 15 Tabla de enrutamiento ROUTER Medellín RED COMERCIANTES S. A.

```

TABLA DE ENRUTAMIENTO ROUTER CALI

CALI#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

    192.168.10.0/24 is variably subnetted, 9 subnets, 4 masks

C       192.168.10.0/26 is directly connected, FastEthernet0/0
R       192.168.10.64/26 [120/2] via 192.168.10.221, 00:00:20, Serial10/0/1
R       192.168.10.128/27 [120/1] via 192.168.10.221, 00:00:20, Serial10/0/1
R       192.168.10.160/27 [120/3] via 192.168.10.221, 00:00:20, Serial10/0/1
R       192.168.10.192/28 [120/4] via 192.168.10.221, 00:00:20, Serial10/0/1
R       192.168.10.208/30 [120/3] via 192.168.10.221, 00:00:20, Serial10/0/1
R       192.168.10.212/30 [120/2] via 192.168.10.221, 00:00:20, Serial10/0/1
R       192.168.10.216/30 [120/1] via 192.168.10.221, 00:00:20, Serial10/0/1
C       192.168.10.220/30 is directly connected, Serial10/0/1

CALI#

```

Tabla No. 16 Tabla de enrutamiento ROUTER Cali RED COMERCIANTES S. A.

#### 4.5 CONFIGURACIÓN INTERFACES DE LOS ROUTERS (show ip interface brief)

```

CONFIGURACIÓN DE LAS INTERFACES DEL ROUTER BUCARAMANGA

BUCARAMANGA#show ip interface brief

Interface                IP-Address      OK? Method Status      Protocol
FastEthernet0/0          192.168.10.206 YES manual  up          up
FastEthernet0/1          unassigned      YES unset   administratively down down
Serial0/0/0               192.168.10.209 YES manual  up          up
Serial0/0/1               unassigned      YES unset   administratively down down
Vlan1                     unassigned      YES unset   administratively down down

BUCARAMANGA#

```

Tabla No. 17 Configuración Interfaces ROUTER Bucaramanga RED COMERCIANTES S. A.

```

CONFIGURACIÓN DE LAS INTERFACES DEL ROUTER BOGOTÁ

BOGOTA#show ip interface brief

Interface                IP-Address      OK? Method Status      Protocol
FastEthernet0/0          192.168.10.190 YES manual  up          up
FastEthernet0/1          unassigned      YES unset   administratively down down
Serial0/0/0               192.168.10.213 YES manual  up          up
Serial0/0/1               192.168.10.210 YES manual  up          up
Vlan1                     unassigned      YES unset   administratively down down

BOGOTA#

```

Tabla No. 18 Configuración Interfaces ROUTER Bogotá RED COMERCIANTES S. A.

CONFIGURACIÓN DE LAS INTERFACES DEL ROUTER BARRANQUILLA						
<b>BARRANQUILLA#show ip interface brief</b>						
Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol	
FastEthernet0/0	192.168.10.126	YES	manual	up	up	
FastEthernet0/1	unassigned	YES	unset	administratively down	down	
Serial0/0/0	192.168.10.217	YES	manual	up	up	
Serial0/0/1	192.168.10.214	YES	manual	up	up	
Vlan1	unassigned	YES	unset	administratively down	down	
BARRANQUILLA#						

Tabla No. 19 Configuración Interfaces ROUTER Barranquilla RED COMERCIANTES S. A.

CONFIGURACIÓN DE LAS INTERFACES DEL ROUTER MEDELLÍN						
<b>MEDELLIN#show ip interface brief</b>						
Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol	
FastEthernet0/0	192.168.10.158	YES	manual	up	up	
FastEthernet0/1	unassigned	YES	unset	administratively down	down	
Serial0/0/0	192.168.10.221	YES	manual	up	up	
Serial0/0/1	192.168.10.218	YES	manual	up	up	
Vlan1	unassigned	YES	unset	administratively down	down	
MEDELLIN#						

Tabla No. 20 Configuración Interfaces ROUTER Medellín RED COMERCIANTES S. A.

CONFIGURACIÓN DE LAS INTERFACES DEL ROUTER CALI						
<b>CALI#show ip interface brief</b>						
Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol	
FastEthernet0/0	192.168.10.62	YES	manual	up	up	
FastEthernet0/1	unassigned	YES	unset	administratively down	down	
Serial0/0/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down	
Serial0/0/1	192.168.10.222	YES	manual	up	up	
Vlan1	unassigned	YES	unset	administratively down	down	
CALI#						

Tabla No. 21 Configuración Interfaces ROUTER Cali RED COMERCIANTES S. A.

## 4.6 VERIFICACIÓN DE LA RED comandos (ping y traceroute).

Ping (Solicitud de eco)	Tracert (Trazado de rutas o saltos)																														
<p><b>PING DESDE RED MERCADEO A LA RED DE CONTABILIDAD</b> <b><u>Mercadeo PC1(192.168.10.193) a Contabilidad PC1</u></b></p> <p><b>PC&gt;ping 192.168.10.161</b></p> <p>Pinging 192.168.10.161 with 32 bytes of data:</p> <p>Reply from 192.168.10.161: bytes=32 time=94ms TTL=126  Reply from 192.168.10.161: bytes=32 time=140ms TTL=126  Reply from 192.168.10.161: bytes=32 time=50ms TTL=126  Reply from 192.168.10.161: bytes=32 time=156ms TTL=126</p> <p>Ping statistics for 192.168.10.161:  Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),  Approximate round trip times in milli-seconds:  Minimum = 50ms, Maximum = 156ms, Average = 110ms</p>	<p><b>TRACEROUTE DESDE RED MERCADEO A LA RED DE CONTABILIDAD</b> <b><u>Mercadeo PC1(192.168.10.193) a Contabilidad PC1</u></b></p> <p><b>PC&gt;tracert 192.168.10.161</b></p> <p>Tracing route to 192.168.10.161 over a maximum of 30 hops:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>47 ms</td> <td>63 ms</td> <td>49 ms</td> <td>192.168.10.206</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>78 ms</td> <td>12 ms</td> <td>13 ms</td> <td>192.168.10.210</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>71 ms</td> <td>148 ms</td> <td>156 ms</td> <td>192.168.10.161</td> </tr> </table> <p>Trace complete.</p>	1	47 ms	63 ms	49 ms	192.168.10.206	2	78 ms	12 ms	13 ms	192.168.10.210	3	71 ms	148 ms	156 ms	192.168.10.161															
1	47 ms	63 ms	49 ms	192.168.10.206																											
2	78 ms	12 ms	13 ms	192.168.10.210																											
3	71 ms	148 ms	156 ms	192.168.10.161																											
<p><b>PING DESDE RED MERCADEO A LA RED DE VENTAS SUC_1</b> <b><u>Mercadeo PC10(192.168.10.202) a VentSuc1 PC30</u></b></p> <p><b>PC&gt;ping 192.168.10.94</b></p> <p>Pinging 192.168.10.94 with 32 bytes of data:</p> <p>Reply from 192.168.10.94: bytes=32 time=188ms TTL=125  Reply from 192.168.10.94: bytes=32 time=188ms TTL=125  Reply from 192.168.10.94: bytes=32 time=143ms TTL=125  Reply from 192.168.10.94: bytes=32 time=92ms TTL=125</p> <p>Ping statistics for 192.168.10.94:  Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),  Approximate round trip times in milli-seconds:  Minimum = 92ms, Maximum = 188ms, Average = 152ms</p>	<p><b>TRACEROUTE DESDE RED MERCADEO A LA RED DE VENTAS SUC_1</b> <b><u>Mercadeo PC10(192.168.10.202) a VentSuc1 PC30</u></b></p> <p><b>PC&gt;tracert 192.168.10.94</b></p> <p>Tracing route to 192.168.10.94 over a maximum of 30 hops:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>32 ms</td> <td>49 ms</td> <td>17 ms</td> <td>192.168.10.206</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>10 ms</td> <td>12 ms</td> <td>13 ms</td> <td>192.168.10.210</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>124 ms</td> <td>115 ms</td> <td>109 ms</td> <td>192.168.10.214</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>27 ms</td> <td>25 ms</td> <td>24 ms</td> <td>192.168.10.94</td> </tr> </table> <p>Trace complete.</p>	1	32 ms	49 ms	17 ms	192.168.10.206	2	10 ms	12 ms	13 ms	192.168.10.210	3	124 ms	115 ms	109 ms	192.168.10.214	4	27 ms	25 ms	24 ms	192.168.10.94										
1	32 ms	49 ms	17 ms	192.168.10.206																											
2	10 ms	12 ms	13 ms	192.168.10.210																											
3	124 ms	115 ms	109 ms	192.168.10.214																											
4	27 ms	25 ms	24 ms	192.168.10.94																											
<p><b>PING DESDE RED MERCADEO A LA RED DE ADMINISTRATIVOS</b> <b><u>Mercadeo PC1(192.168.10.193) a Administrativos PC25</u></b></p> <p><b>PC&gt;ping 192.168.10.153</b></p> <p>Pinging 192.168.10.153 with 32 bytes of data:</p> <p>Reply from 192.168.10.153: bytes=32 time=189ms TTL=124  Reply from 192.168.10.153: bytes=32 time=218ms TTL=124  Reply from 192.168.10.153: bytes=32 time=96ms TTL=124  Reply from 192.168.10.153: bytes=32 time=16ms TTL=124</p> <p>Ping statistics for 192.168.10.153:  Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),  Approximate round trip times in milli-seconds:  Minimum = 16ms, Maximum = 218ms, Average = 129ms</p>	<p><b>TRACEROUTE DESDE RED MERCADEO A LA RED DE ADMINISTRATIVOS</b> <b><u>Mercadeo PC1(192.168.10.193) a Administrativos PC25</u></b></p> <p><b>PC&gt;tracert 192.168.10.153</b></p> <p>Tracing route to 192.168.10.153 over a maximum of 30 hops:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>10 ms</td> <td>6 ms</td> <td>50 ms</td> <td>192.168.10.206</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>94 ms</td> <td>93 ms</td> <td>93 ms</td> <td>192.168.10.210</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>125 ms</td> <td>125 ms</td> <td>110 ms</td> <td>192.168.10.214</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>140 ms</td> <td>25 ms</td> <td>20 ms</td> <td>192.168.10.218</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>79 ms</td> <td>219 ms</td> <td>218 ms</td> <td>192.168.10.153</td> </tr> </table> <p>Trace complete.</p>	1	10 ms	6 ms	50 ms	192.168.10.206	2	94 ms	93 ms	93 ms	192.168.10.210	3	125 ms	125 ms	110 ms	192.168.10.214	4	140 ms	25 ms	20 ms	192.168.10.218	5	79 ms	219 ms	218 ms	192.168.10.153					
1	10 ms	6 ms	50 ms	192.168.10.206																											
2	94 ms	93 ms	93 ms	192.168.10.210																											
3	125 ms	125 ms	110 ms	192.168.10.214																											
4	140 ms	25 ms	20 ms	192.168.10.218																											
5	79 ms	219 ms	218 ms	192.168.10.153																											
<p><b>PING DESDE RED MERCADEO A LA RED DE VENTAS SUC_2</b> <b><u>Mercadeo PC10(192.168.10.202) a VentSuc2 PC40</u></b></p> <p><b>PC&gt;ping 192.168.10.40</b></p> <p>Pinging 192.168.10.40 with 32 bytes of data:</p> <p>Reply from 192.168.10.40: bytes=32 time=171ms TTL=123  Reply from 192.168.10.40: bytes=32 time=218ms TTL=123  Reply from 192.168.10.40: bytes=32 time=250ms TTL=123  Reply from 192.168.10.40: bytes=32 time=99ms TTL=123</p> <p>Ping statistics for 192.168.10.40:  Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),  Approximate round trip times in milli-seconds:  Minimum = 99ms, Maximum = 250ms, Average = 184ms</p>	<p><b>TRACEROUTE DESDE RED MERCADEO A LA RED DE VENTAS SUC_2</b> <b><u>Mercadeo PC10(192.168.10.202) a VentSuc2 PC40</u></b></p> <p><b>PC&gt;tracert 192.168.10.40</b></p> <p>Tracing route to 192.168.10.40 over a maximum of 30 hops:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>62 ms</td> <td>63 ms</td> <td>62 ms</td> <td>192.168.10.206</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>94 ms</td> <td>66 ms</td> <td>33 ms</td> <td>192.168.10.210</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>80 ms</td> <td>125 ms</td> <td>17 ms</td> <td>192.168.10.214</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>22 ms</td> <td>156 ms</td> <td>156 ms</td> <td>192.168.10.218</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>133 ms</td> <td>20 ms</td> <td>25 ms</td> <td>192.168.10.222</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>250 ms</td> <td>218 ms</td> <td>22 ms</td> <td>192.168.10.40</td> </tr> </table> <p>Trace complete.</p>	1	62 ms	63 ms	62 ms	192.168.10.206	2	94 ms	66 ms	33 ms	192.168.10.210	3	80 ms	125 ms	17 ms	192.168.10.214	4	22 ms	156 ms	156 ms	192.168.10.218	5	133 ms	20 ms	25 ms	192.168.10.222	6	250 ms	218 ms	22 ms	192.168.10.40
1	62 ms	63 ms	62 ms	192.168.10.206																											
2	94 ms	66 ms	33 ms	192.168.10.210																											
3	80 ms	125 ms	17 ms	192.168.10.214																											
4	22 ms	156 ms	156 ms	192.168.10.218																											
5	133 ms	20 ms	25 ms	192.168.10.222																											
6	250 ms	218 ms	22 ms	192.168.10.40																											

Tabla No. 22 Resultados de Conectividad Comando ping - tracert SUBRED MERCADEO

Ping (Solicitud de eco)	Tracert (Trazado de rutas o saltos)																									
<p><b>PING DESDE CONTABILIDAD A LA RED DE MERCADEO</b> <u>Contabilidad PC1(192.168.10.161) a Mercadeo PC1</u></p> <p><b>PC&gt;ping 192.168.10.193</b></p> <p>Pinging 192.168.10.193 with 32 bytes of data:</p> <p>Reply from 192.168.10.193: bytes=32 time=156ms TTL=126 Reply from 192.168.10.193: bytes=32 time=74ms TTL=126 Reply from 192.168.10.193: bytes=32 time=20ms TTL=126 Reply from 192.168.10.193: bytes=32 time=18ms TTL=126</p> <p>Ping statistics for 192.168.10.193: Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss), Approximate round trip times in milli-seconds: Minimum = 18ms, Maximum = 156ms, Average = 67ms</p>	<p><b>TRACEROUTE DESDE CONTABILIDAD A LA RED DE MERCADEO</b> <u>Contabilidad PC1(192.168.10.161) a Mercadeo PC1</u></p> <p><b>PC&gt;tracert 192.168.10.193</b></p> <p>Tracing route to 192.168.10.193 over a maximum of 30 hops:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>9 ms</td> <td>9 ms</td> <td>78 ms</td> <td>192.168.10.190</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>93 ms</td> <td>94 ms</td> <td>80 ms</td> <td>192.168.10.209</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>12 ms</td> <td>18 ms</td> <td>156 ms</td> <td>192.168.10.193</td> </tr> </table> <p>Trace complete.</p>	1	9 ms	9 ms	78 ms	192.168.10.190	2	93 ms	94 ms	80 ms	192.168.10.209	3	12 ms	18 ms	156 ms	192.168.10.193										
1	9 ms	9 ms	78 ms	192.168.10.190																						
2	93 ms	94 ms	80 ms	192.168.10.209																						
3	12 ms	18 ms	156 ms	192.168.10.193																						
<p><b>PING DESDE CONTABILIDAD A LA RED DE VENTAS SUC 1</b> <u>Contabilidad PC15(192.168.10.175) a VentSuc1 PC30</u></p> <p><b>PC&gt;ping 192.168.10.94</b></p> <p>Pinging 192.168.10.94 with 32 bytes of data:</p> <p>Reply from 192.168.10.94: bytes=32 time=187ms TTL=126 Reply from 192.168.10.94: bytes=32 time=142ms TTL=126 Reply from 192.168.10.94: bytes=32 time=21ms TTL=126 Reply from 192.168.10.94: bytes=32 time=13ms TTL=126</p> <p>Ping statistics for 192.168.10.94: Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss), Approximate round trip times in milli-seconds: Minimum = 13ms, Maximum = 187ms, Average = 90ms</p>	<p><b>TRACEROUTE DESDE CONTABILIDAD A LA RED DE VENTAS SUC 1</b> <u>Mercadeo PC15(192.168.10.175) a VentSuc1 PC30</u></p> <p><b>PC&gt;tracert 192.168.10.94</b></p> <p>Tracing route to 192.168.10.94 over a maximum of 30 hops:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>63 ms</td> <td>62 ms</td> <td>63 ms</td> <td>192.168.10.190</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>67 ms</td> <td>93 ms</td> <td>78 ms</td> <td>192.168.10.214</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>140 ms</td> <td>12 ms</td> <td>16 ms</td> <td>192.168.10.94</td> </tr> </table> <p>Trace complete.</p>	1	63 ms	62 ms	63 ms	192.168.10.190	2	67 ms	93 ms	78 ms	192.168.10.214	3	140 ms	12 ms	16 ms	192.168.10.94										
1	63 ms	62 ms	63 ms	192.168.10.190																						
2	67 ms	93 ms	78 ms	192.168.10.214																						
3	140 ms	12 ms	16 ms	192.168.10.94																						
<p><b>PING DESDE CONTABILIDAD A LA RED DE ADMINISTRATIVOS</b> <u>Contabilidad PC1(192.168.10.161) a Administrativos PC25</u></p> <p><b>PC&gt;ping 192.168.10.153</b></p> <p>Pinging 192.168.10.153 with 32 bytes of data:</p> <p>Reply from 192.168.10.153: bytes=32 time=172ms TTL=125 Reply from 192.168.10.153: bytes=32 time=187ms TTL=125 Reply from 192.168.10.153: bytes=32 time=188ms TTL=125 Reply from 192.168.10.153: bytes=32 time=92ms TTL=125</p> <p>Ping statistics for 192.168.10.153: Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss), Approximate round trip times in milli-seconds: Minimum = 92ms, Maximum = 188ms, Average = 159ms</p>	<p><b>TRACEROUTE DESDE CONTABILIDAD A LA RED DE ADMINISTRATIVOS</b> <u>Contabilidad PC1(192.168.10.161) a Administrativos PC25</u></p> <p><b>PC&gt;tracert 192.168.10.153</b></p> <p>Tracing route to 192.168.10.153 over a maximum of 30 hops:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>63 ms</td> <td>48 ms</td> <td>9 ms</td> <td>192.168.10.190</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>8 ms</td> <td>93 ms</td> <td>93 ms</td> <td>192.168.10.214</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>115 ms</td> <td>57 ms</td> <td>11 ms</td> <td>192.168.10.218</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>26 ms</td> <td>187 ms</td> <td>143 ms</td> <td>192.168.10.153</td> </tr> </table> <p>Trace complete.</p>	1	63 ms	48 ms	9 ms	192.168.10.190	2	8 ms	93 ms	93 ms	192.168.10.214	3	115 ms	57 ms	11 ms	192.168.10.218	4	26 ms	187 ms	143 ms	192.168.10.153					
1	63 ms	48 ms	9 ms	192.168.10.190																						
2	8 ms	93 ms	93 ms	192.168.10.214																						
3	115 ms	57 ms	11 ms	192.168.10.218																						
4	26 ms	187 ms	143 ms	192.168.10.153																						
<p><b>PING DESDE CONTABILIDAD A LA RED DE VENTAS SUC 2</b> <u>Contabilidad PC15(192.168.10.175) a VentSuc2 PC40</u></p> <p><b>PC&gt;ping 192.168.10.40</b></p> <p>Pinging 192.168.10.40 with 32 bytes of data:</p> <p>Reply from 192.168.10.40: bytes=32 time=202ms TTL=124 Reply from 192.168.10.40: bytes=32 time=80ms TTL=124 Reply from 192.168.10.40: bytes=32 time=29ms TTL=124 Reply from 192.168.10.40: bytes=32 time=25ms TTL=124</p> <p>Ping statistics for 192.168.10.40: Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss), Approximate round trip times in milli-seconds: Minimum = 25ms, Maximum = 202ms, Average = 84ms</p>	<p><b>TRACEROUTE DESDE CONTABILIDAD A LA RED DE VENTAS SUC 2</b> <u>Contabilidad PC15(192.168.10.175) a VentSuc2 PC40</u></p> <p><b>PC&gt;tracert 192.168.10.40</b></p> <p>Tracing route to 192.168.10.40 over a maximum of 30 hops:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>63 ms</td> <td>62 ms</td> <td>62 ms</td> <td>192.168.10.190</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>80 ms</td> <td>94 ms</td> <td>78 ms</td> <td>192.168.10.214</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>125 ms</td> <td>99 ms</td> <td>16 ms</td> <td>192.168.10.218</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>17 ms</td> <td>126 ms</td> <td>111 ms</td> <td>192.168.10.222</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>142 ms</td> <td>76 ms</td> <td>35 ms</td> <td>192.168.10.40</td> </tr> </table> <p>Trace complete.</p>	1	63 ms	62 ms	62 ms	192.168.10.190	2	80 ms	94 ms	78 ms	192.168.10.214	3	125 ms	99 ms	16 ms	192.168.10.218	4	17 ms	126 ms	111 ms	192.168.10.222	5	142 ms	76 ms	35 ms	192.168.10.40
1	63 ms	62 ms	62 ms	192.168.10.190																						
2	80 ms	94 ms	78 ms	192.168.10.214																						
3	125 ms	99 ms	16 ms	192.168.10.218																						
4	17 ms	126 ms	111 ms	192.168.10.222																						
5	142 ms	76 ms	35 ms	192.168.10.40																						

Tabla No. 23 Resultados de Conectividad Comando ping - tracert SUBRED CONTABILIDAD

Ping (Solicitud de eco)	Tracert (Trazado de rutas o saltos)																				
<p><b>PING DESDE VENTAS SUC_1 A LA RED DE MERCADEO</b> <u>VentSuc1 PC1(192.168.10.65) a Mercadeo PC1</u></p> <p>PC&gt;ping 192.168.10.193</p> <p>Pinging 192.168.10.193 with 32 bytes of data:</p> <p>Reply from 192.168.10.193: bytes=32 time=156ms TTL=126 Reply from 192.168.10.193: bytes=32 time=74ms TTL=126 Reply from 192.168.10.193: bytes=32 time=20ms TTL=126 Reply from 192.168.10.193: bytes=32 time=18ms TTL=126</p> <p>Ping statistics for 192.168.10.193: Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss), Approximate round trip times in milli-seconds: Minimum = 18ms, Maximum = 156ms, Average = 67ms</p>	<p><b>TRACEROUTE DESDE VENTAS SUC_1 A LA RED DE MERCADEO</b> <u>VentSuc1 PC1(192.168.10.65) a Mercadeo PC1</u></p> <p>PC&gt;tracert 192.168.10.193</p> <p>Tracing route to 192.168.10.193 over a maximum of 30 hops:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>9 ms</td> <td>9 ms</td> <td>78 ms</td> <td>192.168.10.190</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>93 ms</td> <td>94 ms</td> <td>80 ms</td> <td>192.168.10.209</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>12 ms</td> <td>18 ms</td> <td>156 ms</td> <td>192.168.10.193</td> </tr> </table> <p>Trace complete.</p>	1	9 ms	9 ms	78 ms	192.168.10.190	2	93 ms	94 ms	80 ms	192.168.10.209	3	12 ms	18 ms	156 ms	192.168.10.193					
1	9 ms	9 ms	78 ms	192.168.10.190																	
2	93 ms	94 ms	80 ms	192.168.10.209																	
3	12 ms	18 ms	156 ms	192.168.10.193																	
<p><b>PING DESDE VENTAS SUC_1 A LA RED DE CONTABILIDAD</b> <u>VentSuc1 PC30(192.1168.10.94) a Contabilidad PC15</u></p> <p>PC&gt;ping 192.168.10.175</p> <p>Pinging 192.168.10.94 with 32 bytes of data:</p> <p>Reply from 192.168.10.175: bytes=32 time=140ms TTL=126 Reply from 192.168.10.175: bytes=32 time=156ms TTL=126 Reply from 192.168.10.175: bytes=32 time=125ms TTL=126 Reply from 192.168.10.175: bytes=32 time=141ms TTL=126</p> <p>Ping statistics for 192.168.10.175: Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss), Approximate round trip times in milli-seconds: Minimum = 125ms, Maximum = 156ms, Average = 140ms</p>	<p><b>TRACEROUTE DESDE VENTAS SUC_1 A LA RED DE CONTABILIDAD</b> <u>VentSuc1 PC30(192.1168.10.94) a Contabilidad PC15</u></p> <p>PC&gt;tracert 192.168.10.175</p> <p>Tracing route to 192.168.10.175 over a maximum of 30 hops:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>31 ms</td> <td>32 ms</td> <td>62 ms</td> <td>192.168.10.126</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>52 ms</td> <td>7 ms</td> <td>11 ms</td> <td>192.168.10.213</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>156 ms</td> <td>156 ms</td> <td>156 ms</td> <td>192.168.10.175</td> </tr> </table> <p>Trace complete.</p>	1	31 ms	32 ms	62 ms	192.168.10.126	2	52 ms	7 ms	11 ms	192.168.10.213	3	156 ms	156 ms	156 ms	192.168.10.175					
1	31 ms	32 ms	62 ms	192.168.10.126																	
2	52 ms	7 ms	11 ms	192.168.10.213																	
3	156 ms	156 ms	156 ms	192.168.10.175																	
<p><b>PING DESDE VENTAS SUC_1 A LA RED DE ADMINISTRATIVOS</b> <u>VentSuc1 PC1(192.1168.10.65) a Administrativos PC25</u></p> <p>PC&gt;ping 192.168.10.153</p> <p>Pinging 192.168.10.153 with 32 bytes of data:</p> <p>Reply from 192.168.10.153: bytes=32 time=141ms TTL=126 Reply from 192.168.10.153: bytes=32 time=23ms TTL=126 Reply from 192.168.10.153: bytes=32 time=21ms TTL=126 Reply from 192.168.10.153: bytes=32 time=19ms TTL=126</p> <p>Ping statistics for 192.168.10.153: Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss), Approximate round trip times in milli-seconds: Minimum = 19ms, Maximum = 141ms, Average = 51ms</p>	<p><b>TRACEROUTE DESDE VENTAS SUC_1 A LA RED DE ADMINISTRATIVOS</b> <u>VentSuc1 PC1(192.1168.10.65) a Administrativos PC25</u></p> <p>PC&gt;tracert 192.168.10.153</p> <p>Tracing route to 192.168.10.153 over a maximum of 30 hops:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>47 ms</td> <td>8 ms</td> <td>9 ms</td> <td>192.168.10.126</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>51 ms</td> <td>78 ms</td> <td>93 ms</td> <td>192.168.10.218</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>125 ms</td> <td>156 ms</td> <td>109 ms</td> <td>192.168.10.153</td> </tr> </table> <p>Trace complete.</p>	1	47 ms	8 ms	9 ms	192.168.10.126	2	51 ms	78 ms	93 ms	192.168.10.218	3	125 ms	156 ms	109 ms	192.168.10.153					
1	47 ms	8 ms	9 ms	192.168.10.126																	
2	51 ms	78 ms	93 ms	192.168.10.218																	
3	125 ms	156 ms	109 ms	192.168.10.153																	
<p><b>PING VENTAS SUC_1 A LA RED DE VENTAS SUC_2</b> <u>VentSuc1 PC30(192.1168.10.94) a VentSuc2 PC40</u></p> <p>PC&gt;ping 192.168.10.40</p> <p>Pinging 192.168.10.40 with 32 bytes of data:</p> <p>Reply from 192.168.10.40: bytes=32 time=172ms TTL=125 Reply from 192.168.10.40: bytes=32 time=128ms TTL=125 Reply from 192.168.10.40: bytes=32 time=171ms TTL=125 Reply from 192.168.10.40: bytes=32 time=172ms TTL=125</p> <p>Ping statistics for 192.168.10.40: Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss), Approximate round trip times in milli-seconds: Minimum = 128ms, Maximum = 172ms, Average = 160ms</p>	<p><b>TRACEROUTE VENTAS SUC_1 A LA RED DE VENTAS SUC_2</b> <u>VentSuc1 PC30(192.1168.10.94) a VentSuc2 PC40</u></p> <p>PC&gt;tracert 192.168.10.40</p> <p>Tracing route to 192.168.10.40 over a maximum of 30 hops:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>63 ms</td> <td>7 ms</td> <td>4 ms</td> <td>192.168.10.126</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>12 ms</td> <td>87 ms</td> <td>94 ms</td> <td>192.168.10.218</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>125 ms</td> <td>54 ms</td> <td>17 ms</td> <td>192.168.10.222</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>23 ms</td> <td>172 ms</td> <td>187 ms</td> <td>192.168.10.40</td> </tr> </table> <p>Trace complete.</p>	1	63 ms	7 ms	4 ms	192.168.10.126	2	12 ms	87 ms	94 ms	192.168.10.218	3	125 ms	54 ms	17 ms	192.168.10.222	4	23 ms	172 ms	187 ms	192.168.10.40
1	63 ms	7 ms	4 ms	192.168.10.126																	
2	12 ms	87 ms	94 ms	192.168.10.218																	
3	125 ms	54 ms	17 ms	192.168.10.222																	
4	23 ms	172 ms	187 ms	192.168.10.40																	

Tabla No. 24 Resultados de Conectividad Comando ping - tracert SUBRED VENTAS SUC\_1

Ping (Solicitud de eco)	Tracert (Trazado de rutas o saltos)															
<p><b>PING DESDE ADMINISTRATIVOS A LA RED DE MERCADEO</b> <u>Administrativos PC1(192.168.10.129) a Mercadeo PC1</u></p> <p><b>PC&gt;ping 192.168.10.193</b></p> <p>Pinging 192.168.10.193 with 32 bytes of data:</p> <p>Reply from 192.168.10.193: bytes=32 time=156ms TTL=126  Reply from 192.168.10.193: bytes=32 time=74ms TTL=126  Reply from 192.168.10.193: bytes=32 time=20ms TTL=126  Reply from 192.168.10.193: bytes=32 time=18ms TTL=126</p> <p>Ping statistics for 192.168.10.193:  Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),  Approximate round trip times in milli-seconds:  Minimum = 18ms, Maximum = 156ms, Average = 67ms</p>	<p><b>TRACEROUTE DESDE ADMINISTRATIVOS A LA RED DE MERCADEO</b> <u>Administrativos PC1(192.168.10.129) a Mercadeo PC1</u></p> <p><b>PC&gt;tracert 192.168.10.193</b></p> <p>Tracing route to 192.168.10.193 over a maximum of 30 hops:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>9 ms</td> <td>9 ms</td> <td>78 ms</td> <td>192.168.10.190</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>93 ms</td> <td>94 ms</td> <td>80 ms</td> <td>192.168.10.209</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>12 ms</td> <td>18 ms</td> <td>156 ms</td> <td>192.168.10.193</td> </tr> </table> <p>Trace complete.</p>	1	9 ms	9 ms	78 ms	192.168.10.190	2	93 ms	94 ms	80 ms	192.168.10.209	3	12 ms	18 ms	156 ms	192.168.10.193
1	9 ms	9 ms	78 ms	192.168.10.190												
2	93 ms	94 ms	80 ms	192.168.10.209												
3	12 ms	18 ms	156 ms	192.168.10.193												
<p><b>PING DESDE ADMINISTRATIVOS A LA RED DE CONTABILIDAD</b> <u>Administrativos PC25(192.168.10.153) a Contabilidad PC15</u></p> <p><b>PC&gt;ping 192.168.10.175</b></p> <p>Pinging 192.168.10.94 with 32 bytes of data:</p> <p>Reply from 192.168.10.175: bytes=32 time=140ms TTL=126  Reply from 192.168.10.175: bytes=32 time=156ms TTL=126  Reply from 192.168.10.175: bytes=32 time=125ms TTL=126  Reply from 192.168.10.175: bytes=32 time=141ms TTL=126</p> <p>Ping statistics for 192.168.10.175:  Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),  Approximate round trip times in milli-seconds:  Minimum = 125ms, Maximum = 156ms, Average = 140ms</p>	<p><b>TRACEROUTE DESDE ADMINISTRATIVOS A LA RED DE CONTABILIDAD</b> <u>Administrativos PC25(192.168.10.153) a Contabilidad PC15</u></p> <p><b>PC&gt;tracert 192.168.10.175</b></p> <p>Tracing route to 192.168.10.175 over a maximum of 30 hops:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>31 ms</td> <td>32 ms</td> <td>62 ms</td> <td>192.168.10.126</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>52 ms</td> <td>7 ms</td> <td>11 ms</td> <td>192.168.10.213</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>156 ms</td> <td>156 ms</td> <td>156 ms</td> <td>192.168.10.175</td> </tr> </table> <p>Trace complete.</p>	1	31 ms	32 ms	62 ms	192.168.10.126	2	52 ms	7 ms	11 ms	192.168.10.213	3	156 ms	156 ms	156 ms	192.168.10.175
1	31 ms	32 ms	62 ms	192.168.10.126												
2	52 ms	7 ms	11 ms	192.168.10.213												
3	156 ms	156 ms	156 ms	192.168.10.175												
<p><b>PING DESDE ADMINISTRATIVOS A LA RED DE VENTAS SUC_1</b> <u>Administrativos PC1(192.168.10.129) a VentSuc1 PC30</u></p> <p><b>PC&gt;ping 192.168.10.94</b></p> <p>Pinging 192.168.10.94 with 32 bytes of data:</p> <p>Reply from 192.168.10.94: bytes=32 time=187ms TTL=126  Reply from 192.168.10.94: bytes=32 time=156ms TTL=126  Reply from 192.168.10.94: bytes=32 time=129ms TTL=126  Reply from 192.168.10.94: bytes=32 time=156ms TTL=126</p> <p>Ping statistics for 192.168.10.94:  Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),  Approximate round trip times in milli-seconds:  Minimum = 129ms, Maximum = 187ms, Average = 157ms</p>	<p><b>TRACEROUTE DESDE ADMINISTRATIVOS A LA RED DE VENTAS SUC_1</b> <u>Administrativos PC1(192.168.10.129) a VentSuc1 PC30</u></p> <p><b>PC&gt;tracert 192.168.10.94</b></p> <p>Tracing route to 192.168.10.94 over a maximum of 30 hops:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>5 ms</td> <td>47 ms</td> <td>62 ms</td> <td>192.168.10.158</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>78 ms</td> <td>93 ms</td> <td>10 ms</td> <td>192.168.10.217</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>12 ms</td> <td>17 ms</td> <td>156 ms</td> <td>192.168.10.94</td> </tr> </table> <p>Trace complete.</p>	1	5 ms	47 ms	62 ms	192.168.10.158	2	78 ms	93 ms	10 ms	192.168.10.217	3	12 ms	17 ms	156 ms	192.168.10.94
1	5 ms	47 ms	62 ms	192.168.10.158												
2	78 ms	93 ms	10 ms	192.168.10.217												
3	12 ms	17 ms	156 ms	192.168.10.94												
<p><b>PING DESDE ADMINISTRATIVOS A LA RED DE VENTAS SUC_2</b> <u>Administrativos PC25(192.168.10.153) a VentSuc2 PC40</u></p> <p><b>PC&gt;ping 192.168.10.40</b></p> <p>Pinging 192.168.10.40 with 32 bytes of data:</p> <p>Reply from 192.168.10.40: bytes=32 time=127ms TTL=126  Reply from 192.168.10.40: bytes=32 time=87ms TTL=126  Reply from 192.168.10.40: bytes=32 time=20ms TTL=126  Reply from 192.168.10.40: bytes=32 time=14ms TTL=126</p> <p>Ping statistics for 192.168.10.40:  Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),  Approximate round trip times in milli-seconds:  Minimum = 14ms, Maximum = 127ms, Average = 62ms</p>	<p><b>TRACEROUTE DESDE ADMINISTRATIVOS A LA RED DE VENTAS SUC_2</b> <u>Administrativos PC25(192.168.10.153) a VentSuc2 PC40</u></p> <p><b>PC&gt;tracert 192.168.10.40</b></p> <p>Tracing route to 192.168.10.40 over a maximum of 30 hops:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>63 ms</td> <td>62 ms</td> <td>63 ms</td> <td>192.168.10.158</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>14 ms</td> <td>13 ms</td> <td>8 ms</td> <td>192.168.10.222</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>140 ms</td> <td>140 ms</td> <td>125 ms</td> <td>192.168.10.40</td> </tr> </table> <p>Trace complete.</p>	1	63 ms	62 ms	63 ms	192.168.10.158	2	14 ms	13 ms	8 ms	192.168.10.222	3	140 ms	140 ms	125 ms	192.168.10.40
1	63 ms	62 ms	63 ms	192.168.10.158												
2	14 ms	13 ms	8 ms	192.168.10.222												
3	140 ms	140 ms	125 ms	192.168.10.40												

Tabla No. 25 Resultados de Conectividad Comando ping - tracert SUBRED ADMINISTRATIVOS

Ping (Solicitud de eco)	Tracert (Trazado de rutas o saltos)																														
<p><b>PING DESDE VENTAS SUC_2 A LA RED DE MERCADEO</b> <u>VentSuc2 PC1(192.168.10.1) a Mercadeo PC1</u></p> <p>PC&gt;ping 192.168.10.193</p> <p>Pinging 192.168.10.193 with 32 bytes of data:</p> <p>Reply from 192.168.10.193: bytes=32 time=297ms TTL=123 Reply from 192.168.10.193: bytes=32 time=249ms TTL=123 Reply from 192.168.10.193: bytes=32 time=142ms TTL=123 Reply from 192.168.10.193: bytes=32 time=33ms TTL=123</p> <p>Ping statistics for 192.168.10.193: Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss), Approximate round trip times in milli-seconds: Minimum = 33ms, Maximum = 297ms, Average = 180ms</p>	<p><b>TRACEROUTE DESDE VENTAS SUC_2 A LA RED DE MERCADEO</b> <u>VentSuc2 PC1(192.168.10.1) a Mercadeo PC1</u></p> <p>PC&gt;tracert 192.168.10.193</p> <p>Tracing route to 192.168.10.193 over a maximum of 30 hops:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>78 ms</td><td>62 ms</td><td>63 ms</td><td>192.168.10.62</td></tr> <tr><td>2</td><td>94 ms</td><td>7 ms</td><td>8 ms</td><td>192.168.10.221</td></tr> <tr><td>3</td><td>124 ms</td><td>124 ms</td><td>124 ms</td><td>192.168.10.217</td></tr> <tr><td>4</td><td>20 ms</td><td>13 ms</td><td>22 ms</td><td>192.168.10.213</td></tr> <tr><td>5</td><td>187 ms</td><td>156 ms</td><td>163 ms</td><td>192.168.10.209</td></tr> <tr><td>6</td><td>234 ms</td><td>205 ms</td><td>192 ms</td><td>192.168.10.193</td></tr> </table> <p>Trace complete.</p>	1	78 ms	62 ms	63 ms	192.168.10.62	2	94 ms	7 ms	8 ms	192.168.10.221	3	124 ms	124 ms	124 ms	192.168.10.217	4	20 ms	13 ms	22 ms	192.168.10.213	5	187 ms	156 ms	163 ms	192.168.10.209	6	234 ms	205 ms	192 ms	192.168.10.193
1	78 ms	62 ms	63 ms	192.168.10.62																											
2	94 ms	7 ms	8 ms	192.168.10.221																											
3	124 ms	124 ms	124 ms	192.168.10.217																											
4	20 ms	13 ms	22 ms	192.168.10.213																											
5	187 ms	156 ms	163 ms	192.168.10.209																											
6	234 ms	205 ms	192 ms	192.168.10.193																											
<p><b>PING DESDE VENTAS SUC_2 A LA RED DE CONTABILIDAD</b> <u>VentSuc2 PC40(192.168.10.40) a Contabilidad PC15</u></p> <p>PC&gt;ping 192.168.10.175</p> <p>Pinging 192.168.10.94 with 32 bytes of data:</p> <p>Reply from 192.168.10.175: bytes=32 time=25ms TTL=124 Reply from 192.168.10.175: bytes=32 time=34ms TTL=124 Reply from 192.168.10.175: bytes=32 time=18ms TTL=124 Reply from 192.168.10.175: bytes=32 time=34ms TTL=124</p> <p>Ping statistics for 192.168.10.175: Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss), Approximate round trip times in milli-seconds: Minimum = 18ms, Maximum = 34ms, Average = 27ms</p>	<p><b>TRACEROUTE DESDE VENTAS SUC_2 A LA RED DE CONTABILIDAD</b> <u>VentSuc2 PC40(192.168.10.40) a Contabilidad PC15</u></p> <p>PC&gt;tracert 192.168.10.175</p> <p>Tracing route to 192.168.10.175 over a maximum of 30 hops:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>62 ms</td><td>63 ms</td><td>62 ms</td><td>192.168.10.62</td></tr> <tr><td>2</td><td>4 ms</td><td>16 ms</td><td>78 ms</td><td>192.168.10.221</td></tr> <tr><td>3</td><td>125 ms</td><td>125 ms</td><td>76 ms</td><td>192.168.10.217</td></tr> <tr><td>4</td><td>19 ms</td><td>13 ms</td><td>125 ms</td><td>192.168.10.213</td></tr> <tr><td>5</td><td>218 ms</td><td>117 ms</td><td>30 ms</td><td>192.168.10.175</td></tr> </table> <p>Trace complete.</p>	1	62 ms	63 ms	62 ms	192.168.10.62	2	4 ms	16 ms	78 ms	192.168.10.221	3	125 ms	125 ms	76 ms	192.168.10.217	4	19 ms	13 ms	125 ms	192.168.10.213	5	218 ms	117 ms	30 ms	192.168.10.175					
1	62 ms	63 ms	62 ms	192.168.10.62																											
2	4 ms	16 ms	78 ms	192.168.10.221																											
3	125 ms	125 ms	76 ms	192.168.10.217																											
4	19 ms	13 ms	125 ms	192.168.10.213																											
5	218 ms	117 ms	30 ms	192.168.10.175																											
<p><b>PING DESDE VENTAS SUC_2 A LA RED DE VENTAS SUC_1</b> <u>VentSuc2 PC1(192.168.10.1) a VentSuc1 PC30</u></p> <p>PC&gt;ping 192.168.10.94</p> <p>Pinging 192.168.10.94 with 32 bytes of data:</p> <p>Reply from 192.168.10.94: bytes=32 time=141ms TTL=125 Reply from 192.168.10.94: bytes=32 time=27ms TTL=125 Reply from 192.168.10.94: bytes=32 time=23ms TTL=125 Reply from 192.168.10.94: bytes=32 time=26ms TTL=125</p> <p>Ping statistics for 192.168.10.94: Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss), Approximate round trip times in milli-seconds: Minimum = 23ms, Maximum = 141ms, Average = 54ms</p>	<p><b>TRACEROUTE DESDE VENTAS SUC_2 A LA RED DE VENTAS SUC_1</b> <u>VentSuc2 PC1(192.168.10.1) a VentSuc1 PC30</u></p> <p>PC&gt;tracert 192.168.10.94</p> <p>Tracing route to 192.168.10.94 over a maximum of 30 hops:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>63 ms</td><td>62 ms</td><td>62 ms</td><td>192.168.10.62</td></tr> <tr><td>2</td><td>21 ms</td><td>12 ms</td><td>13 ms</td><td>192.168.10.221</td></tr> <tr><td>3</td><td>109 ms</td><td>118 ms</td><td>109 ms</td><td>192.168.10.217</td></tr> <tr><td>4</td><td>26 ms</td><td>16 ms</td><td>41 ms</td><td>192.168.10.94</td></tr> </table> <p>Trace complete.</p>	1	63 ms	62 ms	62 ms	192.168.10.62	2	21 ms	12 ms	13 ms	192.168.10.221	3	109 ms	118 ms	109 ms	192.168.10.217	4	26 ms	16 ms	41 ms	192.168.10.94										
1	63 ms	62 ms	62 ms	192.168.10.62																											
2	21 ms	12 ms	13 ms	192.168.10.221																											
3	109 ms	118 ms	109 ms	192.168.10.217																											
4	26 ms	16 ms	41 ms	192.168.10.94																											
<p><b>PING DESDE VENTAS SUC_2 A LA RED DE ADMINISTRATIVOS</b> <u>VentSuc2 PC40(192.168.10.153) a Administrativos PC25</u></p> <p>PC&gt;ping 192.168.10.153</p> <p>Pinging 192.168.10.153 with 32 bytes of data:</p> <p>Reply from 192.168.10.153: bytes=32 time=141ms TTL=126 Reply from 192.168.10.153: bytes=32 time=140ms TTL=126 Reply from 192.168.10.153: bytes=32 time=19ms TTL=126 Reply from 192.168.10.153: bytes=32 time=19ms TTL=126</p> <p>Ping statistics for 192.168.10.153: Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss), Approximate round trip times in milli-seconds: Minimum = 19ms, Maximum = 141ms, Average = 79ms</p>	<p><b>TRACEROUTE DESDE VENTAS SUC_2 A LA RED DE ADMINISTRATIVOS</b> <u>VentSuc2 PC40(192.168.10.153) a Administrativos PC25</u></p> <p>PC&gt;tracert 192.168.10.153</p> <p>Tracing route to 192.168.10.153 over a maximum of 30 hops:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>63 ms</td><td>47 ms</td><td>8 ms</td><td>192.168.10.62</td></tr> <tr><td>2</td><td>11 ms</td><td>25 ms</td><td>94 ms</td><td>192.168.10.221</td></tr> <tr><td>3</td><td>156 ms</td><td>140 ms</td><td>17 ms</td><td>192.168.10.153</td></tr> </table> <p>Trace complete.</p>	1	63 ms	47 ms	8 ms	192.168.10.62	2	11 ms	25 ms	94 ms	192.168.10.221	3	156 ms	140 ms	17 ms	192.168.10.153															
1	63 ms	47 ms	8 ms	192.168.10.62																											
2	11 ms	25 ms	94 ms	192.168.10.221																											
3	156 ms	140 ms	17 ms	192.168.10.153																											

Tabla No. 26 Resultados de Conectividad Comando ping - tracert SUBRED VENTAS SUC\_2

**NOTA:** Las pruebas resultaron totalmente satisfactorias, la topología tanto física como lógica se encuentra bien implementada.

## 5. CASO DE ESTUDIO: CCNA 2 EXPLORACIÓN

### 5.1 ESCENARIO

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:

a. **Nombre empresa:** CHALVER

b. **Objeto social:**

- Empresa dedicada a la exportación e importación de equipos de cómputo.

c. **Sede Principal:**

- Pasto

d. **Sucursales:**

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

### 5.2 REQUISITOS Y DESCRIPCIÓN DELA RED.

#### 5.2.1 Descripción Sede Principal PASTO

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

- Tres (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 **piso 3**.
- Tres (3) SWITCH CATALYST CISCO, uno para cada piso del edificio con soporte de 24 equipos cada uno, actualmente se esta 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, primer piso), Gerencia (5 Equipos, primer 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.

### 5.2.2 Descripciones sucursales:

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

- Dos (2) ROUTER 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 **512 Kbps**.
- El direccionamiento a nivel local es **Clase C privado** y a nivel nacional **Clase A privada** como se había dicho en la descripción de la sede principal.
- El enrutamiento también es RIP.

### 5.3 ACTIVIDADES A DESARROLLAR

1. Realizar el diseño de la sede principal y sucursales con las especificaciones actuales, un archivo Packet Tracert para la sede principal y para una sucursal.
2. Realizar un diseño a nivel de ROUTER y SWITCH para todo el país con Packet Tracert.
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 Publica para: Pasto, Barranquilla, Bogotá, Medellín y Bucaramanga.

## 5.4 DESARROLLO

### 5.4.1 Examinemos los requisitos para la Sede Principal – PASTO

Según la descripción planteada para esta sede, se puede determinar que es necesario la planificación para **ocho (8)** subredes, una para cada LAN, (6 LANs dependencias, y dos para los enlaces entre el ROUTER nacional y los dos ROUTERS de administracion)

El esquema de direccionamiento lo realizaremos haciendo uso del segmento de red **192.168.10.0/24**, el cual es de **Clase C Privada** utilizando Mascaras de Subred de Longitud Variable VLSM, para así maximizar el uso de las IP's.

LANs PASTO SEDE PRINCIPAL						
70 EQUIPOS						
#	LANs	PISO	DEPENDENCIA	EQUIPOS	IP's NECESARIAS	T/IP's
1	SIST_PASTO	PISO 1	SISTEMAS	15	15 + 1	16
2	GERENCIA		GERENCIA	5	5 + 1	6
3	VENTAS_PASTO	PISO 2	VENTAS	30	30 + 1	31
4	IMPOR_PASTO	PISO 3	IMPORTACIONES	10	10 + 1	11
5	MERCADEO		MERCADEO	5	5 + 1	6
6	CONT_PASTO		CONTABILIDAD	5	5 + 1	6
7	PASTO_NACIONAL - ADM_PIS_1-2				2	2
8	PASTO_NACIONAL - ADM_PIS_3				2	2

VLSM EN PASTO SEDE PRINCIPAL					
192.168.10.0/24					
NOMBRE DE SUBRED	ID SUBRED	MÁSCARA DECIMAL	PRIMERA IP UTILIZABLE	ÚLTIMA IP UTILIZABLE	BROADCAST
VENTAS PASTO	192.168.10.0	255.255.255.192	192.168.10.1	192.168.10.62	192.168.10.63
SIST_PASTO	192.168.10.64	255.255.255.224	192.168.10.65	192.168.10.94	192.168.10.95
IMPOR_PASTO	192.168.10.96	255.255.255.240	192.168.10.97	192.168.10.110	192.168.10.111
CONT_PASTO	192.168.10.112	255.255.255.248	192.168.10.113	192.168.10.118	192.168.10.119
GERENCIA	192.168.10.120	255.255.255.248	192.168.10.121	192.168.10.126	192.168.10.127
MERCADEO	192.168.10.128	255.255.255.248	192.168.10.129	192.168.10.134	192.168.10.135
PASTO_NACIONAL-ADM_PIS_1-2	192.168.10.136	255.255.255.252	192.168.10.137	192.168.10.138	192.168.10.139
PASTO_NACIONAL-ADM_PIS_3	192.168.10.140	255.255.255.252	192.168.10.141	192.168.10.142	192.168.10.143

Tabla No. 27 Requisitos y Direccionamiento VLSM Sede principal PASTO

**NOTA:** Debemos tener en cuenta que se necesitarán direcciones IP para cada una de las interfaces LAN. recordemos que las interfaces (FastEthernet y Seriales) de los dispositivos de red también son direcciones IP de host, por lo cual a cada requerimiento de IP's de las diferentes LANs de las dependencias debemos agregarle una más.

Atendiendo a la descripción de la Sede Principal, donde se nos plantea que únicamente existen dos (2) ROUTER y tres (3) SWITCH, para el direccionamiento en los tres pisos y que según el diseño existen seis (6) LAN, uno por dependencia (Sin contar los enlaces al ROUTER Nacional), debemos hacer uso de Redes Virtuales LAN (VLAN), para así hacer uso de los equipos con los que cuenta la sede sin tener que adquirir o añadir más.

El **SWITCH PISO\_1**; le configuraremos **dos** VLANs y asignamos los respectivos puertos a cada una de las mismas:

- ✓ 2 - SISTEMAS
- ✓ 3 - GERENCIA

```
PISO_1#vlan database
PISO_1 (vlan)#vlan 2 SISTEMAS
PISO_1 (vlan)#vlan 3 GERENCIA
PISO_1 (vlan)#end

PISO_1#configure terminal
PISO_1#(config)#interface range fastEthernet 0/1-15
PISO_1#(config-if)#switchport access vlan 2
PISO_1#(config-if)#exit
PISO_1#(config)#interface range fastEthernet 0/16-20
PISO_1#(config-if)#switchport access vlan 3
PISO_1#(config-if)#exit
PISO_1#(config)#interface fastEthernet 0/24
PISO_1#(config-if)#switchport mode trunk
```

El **SWITCH PISO\_2**, le configuraremos **una** VLANs y asignamos los respectivos puertos a cada una de las mismas:

- ✓ 4 - VENTAS

```
PISO_2#vlan database
PISO_2 (vlan)#vlan 4 VENTAS
PISO_2 (vlan)#end

PISO_2#configure terminal
PISO_2#(config)#interface range fastEthernet 0/1-23
PISO_2#(config-if)#switchport access vlan 4
PISO_2#(config-if)#exit
PISO_2#(config)#interface fastEthernet 0/24
PISO_2#(config-if)#switchport mode trunk
```

El **SWITCH PISO\_3**, le configuraremos **tres** VLANs y asignamos los respectivos puertos a cada una de las mismas:

- ✓ 5 - IMPORTACIONES
- ✓ 6 - MERCADEO
- ✓ 7 - CONTABILIDAD

```
PISO_3#vlan database
PISO_3 (vlan)#vlan 5 IMPORTACIONES
PISO_3 (vlan)#vlan 6 MERCADEO
PISO_3 (vlan)#vlan 7 CONTABILIDAD
PISO_3 (vlan)#end

PISO_3#configure terminal
PISO_3#(config)#interface range fastEthernet 0/1-10
PISO_3#(config-if)#switchport access vlan 5
PISO_3#(config-if)#exit
PISO_3#(config)#interface range fastEthernet 0/11-15
PISO_3#(config-if)#switchport access vlan 6
PISO_3#(config-if)#exit
PISO_3#(config)#interface range fastEthernet 0/16-20
PISO_3#(config-if)#switchport access vlan 7
PISO_3#(config-if)#exit
PISO_3#(config)#interface fastEthernet 0/24
PISO_3#(config-if)#switchport mode trunk
```

Teniendo en cuenta que creamos VLANs, debemos configurar adecuadamente los dos ROUTER administrativos a los cuales se conectan físicamente los tres SWITCH. En los Router debemos crear Interfaces Virtuales a fin de configurar estas con las IPs adecuadas para que nos sirvan de puerta de salida a las subredes (VLANs) que creamos:

```
PISO_1-2#configure terminal
PISO_1-2(config)#interface FastEthernet1/0.1
PISO_1-2(config-if)#ip address 192.168.10.65 255.255.255.224
PISO_1-2(config-if)#exit
PISO_1-2(config)#interface FastEthernet1/0.2
PISO_1-2(config-if)#ip address 192.168.10.121 255.255.255.248
PISO_1-2(config-if)#exit
PISO_1-2(config)#interface FastEthernet2/0.1
PISO_1-2(config-if)#ip address 192.168.10.1 255.255.255.192
PISO_1-2(config-if)#exit
```

```
PISO_3#configure terminal
PISO_3(config)#interface FastEthernet1/0.1
PISO_3(config-if)#ip address 192.168.10.97 255.255.255.240
PISO_3(config-if)#exit
PISO_3(config)#interface FastEthernet1/0.2
PISO_3(config-if)#ip address 192.168.10.129 255.255.255.248
PISO_3(config-if)#exit
PISO_3(config)#interface FastEthernet1/0.3
PISO_3(config-if)#ip address 192.168.10.113 255.255.255.248
PISO_3(config-if)#exit
```

DISPOSITIVO	INTERFAZ	DIRECCIÓN IP	MÁSCARA DE SUBRED	GATEWAY
<b>R. PASTO_NACIONAL</b>	Fa0/0	192.168.10.137	255.255.255.252	NO APLICA
	Fa0/1	192.168.10.141	255.255.255.252	
	SO/0/0	<b>200.21.85.93</b>	<b>255.255.255.240</b>	
	SO/0/1	<b>10.10.10.1</b>	<b>255.255.255.252</b>	
	SO/1/0	-----	-----	
	SO/1/1	-----	-----	
<b>R. ADM_PIS_1-2</b>	Fa0/0	192.168.10.138	255.255.255.252	NO APLICA
	Fa1/0	-----	-----	
	Fa1/0.1	192.168.10.65	255.255.255.224	
	Fa1/0.2	192.168.10.121	255.255.255.248	
	Fa2/0	-----	-----	
	Fa2/0.1	192.168.10.1	255.255.255.192	
<b>R. ADM_PIS_3</b>	Fa0/0	192.168.10.142	255.255.255.252	NO APLICA
	Fa1/0	-----	-----	
	Fa1/0.1	192.168.10.97	255.255.255.240	
	Fa1/0.2	192.168.10.129	255.255.255.248	
	Fa1/0.3	192.168.10.113	255.255.255.248	
<b>VentPast_PC1</b>	NIC	192.168.10.2	255.255.255.192	192.168.10.1
<b>VentPast_PC30</b>	NIC	192.168.10.31	255.255.255.192	192.168.10.1
<b>SisPast_PC1</b>	NIC	192.168.10.66	255.255.255.224	192.168.10.65
<b>SisPast_PC15</b>	NIC	192.168.10.80	255.255.255.224	192.168.10.65
<b>ImPast_PC1</b>	NIC	192.168.10.98	255.255.255.240	192.168.10.97
<b>ImPast_PC10</b>	NIC	192.168.10.107	255.255.255.240	192.168.10.97
<b>ContPast_PC1</b>	NIC	192.168.10.114	255.255.255.248	192.168.10.113
<b>ContPast_PC5</b>	NIC	192.168.10.118	255.255.255.248	192.168.10.113
<b>GerPast_PC1</b>	NIC	192.168.10.122	255.255.255.248	192.168.10.121
<b>GerPast_PC5</b>	NIC	192.168.10.126	255.255.255.248	192.168.10.121
<b>MerPast_PC1</b>	NIC	192.168.10.130	255.255.255.248	192.168.10.129
<b>MerPast_PC5</b>	NIC	192.168.10.134	255.255.255.248	192.168.10.129

Tabla No. 28 Tabla de Direccionamiento Sede principal PASTO

**NOTA:** En la anterior tabla de direccionamiento podemos apreciar dos interfaz con sus respectivas IPs y máscaras de subred, resaltadas en color **violeta**, estas pertenecen al puerto de salida al ISP y a la conexión nacional con la sucursal de BOGOTÁ

## 5.4.2 Examinemos los requisitos para la Sucursal - BOGOTÁ

Según la descripción planteada para esta sucursal, se puede determinar que es necesario la planificación para **cinco (5)** subredes, una para cada LAN, (4 LANs dependencias, y una para el enlace entre el ROUTER BOGOTÁ\_NACIONAL y el ROUTER de administracion).

El esquema de direccionamiento lo realizaremos haciendo uso del segmento de red **192.168.20.0/24**, el cual es de **Clase C Privada** utilizando Máscaras de Subred de Longitud Variable VLSM, para así maximizar el uso de las IP's.

LANs SEDE BOGOTÁ						
20 EQUIPOS						
#	LANs	PISO	DEPENDENCIA	EQUIPOS	Ips NECESARIAS	T/IPs
1	VENT_BOGOTA	PISO X	VENTAS	10	10 + 1	11
2	SIST_BOGOTA		SISTEMAS	5	5 + 1	6
3	CONT_BOGOTA		CONTABILIDAD	3	3 + 1	4
4	IMPOR_BOGOTA		IMPORTACIONES	2	2 + 1	3
5	BOGOTA_NACIONAL - ADM_BOGOTA				2	2

VLSM SEDE BOGOTÁ 192.168.20.0/24					
NOMBRE DE SUBRED	ID SUBRED	MÁSCARA DECIMAL	PRIMERA IP UTILIZABLE	ÚLTIMA IP UTILIZABLE	BROADCAST
VENT_BOGOTA	192.168.20.0	255.255.255.240	192.168.20.1	192.168.20.14	192.168.20.15
SIST_BOGOTA	192.168.20.16	255.255.255.248	192.168.20.17	192.168.20.22	192.168.20.23
CONT_BOGOTA	192.168.20.24	255.255.255.248	192.168.20.25	192.168.20.30	192.168.20.31
IMPOR_BOGOTA	192.168.20.32	255.255.255.248	192.168.20.33	192.168.20.38	192.168.20.39
BOGOTA_NACIONAL-ADM_BOGOTA	192.168.20.40	255.255.255.252	192.168.20.41	192.168.20.42	192.168.20.43

Tabla No. 29 Requisitos y Direccionamiento VLSM Sede principal BOGOTÁ

**NOTA:** Debemos tener en cuenta que se necesitarán direcciones IP para cada una de las interfaces LAN. recordemos que las interfaces (FastEthernet y Seriales) de los dispositivos de red también son direcciones IP de host, por lo cual a cada requerimiento de IP's de las diferentes LANs de las dependencias debemos agregarle una más.

Atendiendo a la descripción de la Sucursal BOGOTÁ, donde se nos plantea que únicamente existen un (1) ROUTER y un (1) SWITCH, para el direccionamiento en el piso alquilado y que según el diseño existen cuatro (4) LAN, uno por dependencia (Sin contar el enlace al BOGOTA\_NACIONAL), debemos hacer uso de Redes Virtuales LAN

(VLAN), para así hacer uso de los equipos con los que cuenta la sede sin tener que adquirir o añadir más.

El **SWITCH LAN\_BOGOTA**; le configuraremos **cuatro** VLANs y asignamos los respectivos puertos a cada una de las mismas, teniendo en cuenta el número de PC en cada subred presente:

- ✓ 2 - SISTEMAS
- ✓ 4 - VENTAS
- ✓ 5 - IMPORTACIONES
- ✓ 7 - CONTABILIDAD

```
LAN_BOGOTA#vlan database
LAN_BOGOTA(vlan)#vlan 2 SISTEMAS
LAN_BOGOTA(vlan)#vlan 4 VENTAS
LAN_BOGOTA(vlan)#vlan 5 IMPORTACIONES
LAN_BOGOTA(vlan)#vlan 7 CONTABILIDAD
LAN_BOGOTA(vlan)#end
```

```
LAN_BOGOTA#configure terminal
LAN_BOGOTA#(config)#interface range fastEthernet 0/1-10
LAN_BOGOTA#(config-if)#switchport access vlan 4
LAN_BOGOTA#(config-if)#exit
LAN_BOGOTA#(config)#interface range fastEthernet 0/11-15
LAN_BOGOTA#(config-if)#switchport access vlan 2
LAN_BOGOTA#(config-if)#exit
LAN_BOGOTA#(config)#interface range fastEthernet 0/16-17
LAN_BOGOTA#(config-if)#switchport access vlan 5
LAN_BOGOTA#(config-if)#exit
LAN_BOGOTA#(config)#interface range fastEthernet 0/18-20
LAN_BOGOTA#(config-if)#switchport access vlan 7
LAN_BOGOTA#(config-if)#exit
LAN_BOGOTA#(config)#interface fastEthernet 0/24
LAN_BOGOTA#(config-if)#switchport mode trunk
```

Teniendo en cuenta que creamos VLANs, debemos configurar adecuadamente el ROUTER administrativo **ADM\_BOGOTA**, al cual se conecta físicamente el SWITCH **LAN\_BOGOTA**. En el Router debemos crear Interfaces Virtuales a fin de configurar estas con las IPs adecuadas para que nos sirvan de puerta de salida a las subredes (VLANs), que creamos en esta, la sucursal de Bogotá:

```
ADM_BOGOTA#configure terminal
ADM_BOGOTA(config)#interface FastEthernet0/1.1
ADM_BOGOTA(config-if)#ip address 192.168.20.17 255.255.255.240
ADM_BOGOTA(config-if)#exit
ADM_BOGOTA(config)#interface FastEthernet0/1.2
ADM_BOGOTA(config-if)#ip address 192.168.20.1 255.255.255.248
ADM_BOGOTA(config-if)#exit
ADM_BOGOTA(config)#interface FastEthernet0/1.3
ADM_BOGOTA(config-if)#ip address 192.168.20.33 255.255.255.248
ADM_BOGOTA(config-if)#exit
ADM_BOGOTA(config)#interface FastEthernet0/1.4
ADM_BOGOTA(config-if)#ip address 192.168.20.25 255.255.255.248
ADM_BOGOTA(config-if)#exit
```

DISPOSITIVO	INTERFAZ	DIRECCIÓN IP	MÁSCARA DE SUBRED	GATEWAY
<b>R. BOGOTA_NACIONAL</b>	Fa0/0	192.168.20.41	255.255.255.252	NO APLICA
	Fa0/1	-----	-----	
	S0/0/0	10.10.10.2	255.255.255.252	
	S0/0/1	10.10.10.5	255.255.255.252	
<b>R. ADM_BOGOTA</b>	Fa0/0	192.168.20.42	255.255.255.252	NO APLICA
	Fa0/1	-----	-----	
	Fa0/1.1	192.168.20.17	255.255.255.248	
	Fa0/1.2	192.168.20.1	255.255.255.240	
	Fa0/1.3	192.168.20.33	255.255.255.248	
	Fa0/1.4	192.168.20.25	255.255.255.248	
<b>VentBog_PC1</b>	NIC	192.168.20.2	255.255.255.240	192.168.20.1
<b>VentPast_PC10</b>	NIC	192.168.20.11	255.255.255.240	192.168.20.1
<b>SisBog_PC1</b>	NIC	192.168.20.18	255.255.255.248	192.168.20.17
<b>SisBog_PC5</b>	NIC	192.168.20.22	255.255.255.248	192.168.20.17
<b>ContBog_PC1</b>	NIC	192.168.20.26	255.255.255.248	192.168.20.25
<b>ContBog_PC3</b>	NIC	192.168.20.28	255.255.255.248	192.168.20.25
<b>ImBog_PC1</b>	NIC	192.168.20.34	255.255.255.248	192.168.20.33
<b>ImBog_PC2</b>	NIC	192.168.20.35	255.255.255.248	192.168.20.33

Tabla No. 30 Tabla de Direccionamiento Sede BOGOTÁ

**NOTA:** En la anterior tabla de direccionamiento podemos apreciar dos interfaz con sus respectivas IPs y máscaras de subred, resaltadas en color **violeta**, estas pertenecen al puerto de salida a las conexiones nacionales con las sucursales de PASTO y MEDELLÍN.

### 5.4.3 Examinemos los requisitos para las demás SUCURSALES

Las demás sucursales (Medellín, Pereira, Cali, Cartagena, Ibagué, Cúcuta, Bucaramanga, Barranquilla, Villavicencio), cuentan exactamente con los mismos requisitos de la Sucursal de BOGOTÁ, la cual ya se le dio solución, por lo cual haremos lo mismo pero cambiando en cada sucursal el segmento de dirección a utilizar.

El esquema de direccionamiento lo realizaremos haciendo uso de los siguientes segmentos de red, los cuales son de **Clase C Privada** utilizando Máscaras de Subred de Longitud Variable VLSM, para así maximizar el uso de las IP's.

- Medellín                    192.168.30.0/24
- Barranquilla            192.168.40.0/24
- Bucaramanga          192.168.50.0/24
- Cali                        192.168.60.0/24
- Ibagué                    192.168.70.0/24
- Pereira                  192.168.80.0/24
- Cartagena              192.168.90.0/24
- Cúcuta                    192.168.100.0/24
- Villavicencio          192.168.110.0/24

Al igual que lo hicimos en la sucursal de BOGOTÁ, implementaremos el uso de VLANs en cada una de las sucursales

LANs SEDE MEDELLÍN						
20 EQUIPOS						
#	LANs	PISO	DEPENDENCIA	EQUIPOS	Ips NECESARIAS	T/IPs
1	VENT_ MEDELLIN	PISO X	VENTAS	10	10 + 1	11
2	SIST_ MEDELLIN		SISTEMAS	5	5 + 1	6
3	CONT_ MEDELLIN		CONTABILIDAD	3	3 + 1	4
4	IMPOR_ MEDELLIN		IMPORTACIONES	2	2 + 1	3
5	MEDELLIN _NACIONAL - ADM_ MEDELLIN				2	2

VLSM SEDE MEDELLÍN 192.168.30.0/24					
NOMBRE DE SUBRED	ID SUBRED	MÁSCARA DECIMAL	PRIMERA IP UTILIZABLE	ÚLTIMA IP UTILIZABLE	BROADCAST
VENT_ MEDELLIN	192.168.30.0	255.255.255.240	192.168.30.1	192.168.30.14	192.168.30.15
SIST_ MEDELLIN	192.168.30.16	255.255.255.248	192.168.30.17	192.168.30.22	192.168.30.23
CONT_ MEDELLIN	192.168.30.24	255.255.255.248	192.168.30.25	192.168.30.30	192.168.30.31
IMPOR_ MEDELLIN	192.168.30.32	255.255.255.248	192.168.30.33	192.168.30.38	192.168.30.39
MEDELLIN _NAC - ADM_ MEDELLIN	192.168.30.40	255.255.255.252	192.168.30.41	192.168.30.42	192.168.30.43

Tabla No. 31 Requisitos y Direccionamiento VLSM Sede MEDELLÍN

LANs SEDE BARRANQUILLA						
20 EQUIPOS						
#	LANs	PISO	DEPENDENCIA	EQUIPOS	Ips NECESARIAS	T/IPs
1	VENT_ B/QUILLA	PISO X	VENTAS	10	10 + 1	11
2	SIST_ B/QUILLA		SISTEMAS	5	5 + 1	6
3	CONT_ B/QUILLA		CONTABILIDAD	3	3 + 1	4
4	IMPOR_ B/QUILLA		IMPORTACIONES	2	2 + 1	3
5	B/QUILLA _NACIONAL - ADM_ B/QUILLA				2	2

VLSM SEDE BARRANQUILLA 192.168.40.0/24					
NOMBRE DE SUBRED	ID SUBRED	MÁSCARA DECIMAL	PRIMERA IP UTILIZABLE	ÚLTIMA IP UTILIZABLE	BROADCAST
VENT_ B/QUILLA	192.168.40.0	255.255.255.240	192.168.40.1	192.168.40.14	192.168.40.15
SIST_ B/QUILLA	192.168.40.16	255.255.255.248	192.168.40.17	192.168.40.22	192.168.40.23
CONT_ B/QUILLA	192.168.40.24	255.255.255.248	192.168.40.25	192.168.40.30	192.168.40.31
IMPOR_ B/QUILLA	192.168.40.32	255.255.255.248	192.168.40.33	192.168.40.38	192.168.40.39
B/QUILLA _NAC - ADM_ B/QUILLA	192.168.40.40	255.255.255.252	192.168.40.41	192.168.40.42	192.168.40.43

Tabla No. 32 Requisitos y Direccionamiento VLSM Sede BARRANQUILLA

LANs SEDE BUCARAMANGA						
20 EQUIPOS						
#	LANs	PISO	DEPENDENCIA	EQUIPOS	Ips NECESARIAS	T/IPs
1	VENT_B/MANGA	PISO X	VENTAS	10	10 + 1	11
2	SIST_B/MANGA		SISTEMAS	5	5 + 1	6
3	CONT_B/MANGA		CONTABILIDAD	3	3 + 1	4
4	IMPOR_B/MANGA		IMPORTACIONES	2	2 + 1	3
5	B/MANGA_NACIONAL - ADM_B/MANGA				2	2

VLSM SEDE BUCARAMANGA 192.168.50.0/24					
NOMBRE DE SUBRED	ID SUBRED	MÁSCARA DECIMAL	PRIMERA IP UTILIZABLE	ÚLTIMA IP UTILIZABLE	BROADCAST
VENT_B/MANGA	192.168.50.0	255.255.255.240	192.168.50.1	192.168.50.14	192.168.50.15
SIST_B/MANGA	192.168.50.16	255.255.255.248	192.168.50.17	192.168.50.22	192.168.50.23
CONT_B/MANGA	192.168.50.24	255.255.255.248	192.168.50.25	192.168.50.30	192.168.50.31
IMPOR_B/MANGA	192.168.50.32	255.255.255.248	192.168.50.33	192.168.50.38	192.168.50.39
B/MANGA_NAC - ADM_B/MANGA	192.168.50.40	255.255.255.252	192.168.50.41	192.168.50.42	192.168.50.43

Tabla No. 33 Requisitos y Direccionamiento VLSM Sede BUCARAMANGA

LANs SEDE CALI						
20 EQUIPOS						
#	LANs	PISO	DEPENDENCIA	EQUIPOS	Ips NECESARIAS	T/IPs
1	VENT_CALI	PISO X	VENTAS	10	10 + 1	11
2	SIST_CALI		SISTEMAS	5	5 + 1	6
3	CONT_CALI		CONTABILIDAD	3	3 + 1	4
4	IMPOR_CALI		IMPORTACIONES	2	2 + 1	3
5	CALI_NACIONAL - ADM_CALI				2	2

VLSM SEDE CALI 192.168.60.0/24					
NOMBRE DE SUBRED	ID SUBRED	MÁSCARA DECIMAL	PRIMERA IP UTILIZABLE	ÚLTIMA IP UTILIZABLE	BROADCAST
VENT_CALI	192.168.60.0	255.255.255.240	192.168.60.1	192.168.60.14	192.168.60.15
SIST_CALI	192.168.60.16	255.255.255.248	192.168.60.17	192.168.60.22	192.168.60.23
CONT_CALI	192.168.60.24	255.255.255.248	192.168.60.25	192.168.60.30	192.168.60.31
IMPOR_CALI	192.168.60.32	255.255.255.248	192.168.60.33	192.168.60.38	192.168.60.39
CALI_NAC - ADM_CALI	192.168.60.40	255.255.255.252	192.168.60.41	192.168.60.42	192.168.60.43

Tabla No. 34 Requisitos y Direccionamiento VLSM Sede CALI

<b>LANs SEDE IBAGUÉ</b>						
<b>20 EQUIPOS</b>						
#	LANs	PISO	DEPENDENCIA	EQUIPOS	Ips NECESARIAS	T/IPs
1	VENT_IBAGUE	PISO X	VENTAS	10	10 + 1	11
2	SIST_IBAGUE		SISTEMAS	5	5 + 1	6
3	CONT_IBAGUE		CONTABILIDAD	3	3 + 1	4
4	IMPOR_IBAGUE		IMPORTACIONES	2	2 + 1	3
5	IBAGUE_NACIONAL - ADM_IBAGUE				2	2

<b>VLSM SEDE IBAGUÉ</b>					
<b>192.168.70.0/24</b>					
NOMBRE DE SUBRED	ID SUBRED	MÁSCARA DECIMAL	PRIMERA IP UTILIZABLE	ÚLTIMA IP UTILIZABLE	BROADCAST
VENT_IBAGUE	192.168.70.0	255.255.255.240	192.168.70.1	192.168.70.14	192.168.70.15
SIST_IBAGUE	192.168.70.16	255.255.255.248	192.168.70.17	192.168.70.22	192.168.70.23
CONT_IBAGUE	192.168.70.24	255.255.255.248	192.168.70.25	192.168.70.30	192.168.70.31
IMPOR_IBAGUE	192.168.70.32	255.255.255.248	192.168.70.33	192.168.70.38	192.168.70.39
IBAGUE_NAC - ADM_IBAGUE	192.168.70.40	255.255.255.252	192.168.70.41	192.168.70.42	192.168.70.43

Tabla No. 35 Requisitos y Direccionamiento VLSM Sede IBAGUÉ

<b>LANs SEDE PEREIRA</b>						
<b>20 EQUIPOS</b>						
#	LANs	PISO	DEPENDENCIA	EQUIPOS	Ips NECESARIAS	T/IPs
1	VENT_PEREIRA	PISO X	VENTAS	10	10 + 1	11
2	SIST_PEREIRA		SISTEMAS	5	5 + 1	6
3	CONT_PEREIRA		CONTABILIDAD	3	3 + 1	4
4	IMPOR_PEREIRA		IMPORTACIONES	2	2 + 1	3
5	PEREIRA_NACIONAL - ADM_PEREIRA				2	2

<b>VLSM SEDE PEREIRA</b>					
<b>192.168.80.0/24</b>					
NOMBRE DE SUBRED	ID SUBRED	MÁSCARA DECIMAL	PRIMERA IP UTILIZABLE	ÚLTIMA IP UTILIZABLE	BROADCAST
VENT_PEREIRA	192.168.80.0	255.255.255.240	192.168.80.1	192.168.80.14	192.168.80.15
SIST_PEREIRA	192.168.80.16	255.255.255.248	192.168.80.17	192.168.80.22	192.168.80.23
CONT_PEREIRA	192.168.80.24	255.255.255.248	192.168.80.25	192.168.80.30	192.168.80.31
IMPOR_PEREIRA	192.168.80.32	255.255.255.248	192.168.80.33	192.168.80.38	192.168.80.39
PEREIRA_NAC - ADM_PEREIRA	192.168.80.40	255.255.255.252	192.168.80.41	192.168.80.42	192.168.80.43

Tabla No. 36 Requisitos y Direccionamiento VLSM Sede PEREIRA

LANs SEDE CARTAGENA						
20 EQUIPOS						
#	LANs	PISO	DEPENDENCIA	EQUIPOS	Ips NECESARIAS	T/IPs
1	VENT_C/TAGENA	PISO X	VENTAS	10	10 + 1	11
2	SIST_C/TAGENA		SISTEMAS	5	5 + 1	6
3	CONT_C/TAGENA		CONTABILIDAD	3	3 + 1	4
4	IMPOR_C/TAGENA		IMPORTACIONES	2	2 + 1	3
5	C/TAGENA_NACIONAL - ADM_C/TAGENA				2	2

VLSM SEDE CARTAGENA 192.168.90.0/24					
NOMBRE DE SUBRED	ID SUBRED	MÁSCARA DECIMAL	PRIMERA IP UTILIZABLE	ÚLTIMA IP UTILIZABLE	BROADCAST
VENT_C/TAGENA	192.168.90.0	255.255.255.240	192.168.90.1	192.168.90.14	192.168.90.15
SIST_C/TAGENA	192.168.90.16	255.255.255.248	192.168.90.17	192.168.90.22	192.168.90.23
CONT_C/TAGENA	192.168.90.24	255.255.255.248	192.168.90.25	192.168.90.30	192.168.90.31
IMPOR_C/TAGENA	192.168.90.32	255.255.255.248	192.168.90.33	192.168.90.38	192.168.90.39
C/TAGENA_NAC - ADM_C/TAGENA	192.168.90.40	255.255.255.252	192.168.90.41	192.168.90.42	192.168.90.43

Tabla No. 37 Requisitos y Direccionamiento VLSM Sede CARTAGENA

LANs SEDE CÚCUTA						
20 EQUIPOS						
#	LANs	PISO	DEPENDENCIA	EQUIPOS	Ips NECESARIAS	T/IPs
1	VENT_CUCUTA	PISO X	VENTAS	10	10 + 1	11
2	SIST_CUCUTA		SISTEMAS	5	5 + 1	6
3	CONT_CUCUTA		CONTABILIDAD	3	3 + 1	4
4	IMPOR_CUCUTA		IMPORTACIONES	2	2 + 1	3
5	CUCUTA_NACIONAL - ADM_CUCUTA				2	2

VLSM SEDE CÚCUTA 192.168.100.0/24					
NOMBRE DE SUBRED	ID SUBRED	MÁSCARA DECIMAL	PRIMERA IP UTILIZABLE	ÚLTIMA IP UTILIZABLE	BROADCAST
VENT_CUCUTA	192.168.100.0	255.255.255.240	192.168.100.1	192.168.100.14	192.168.100.15
SIST_CUCUTA	192.168.100.16	255.255.255.248	192.168.100.17	192.168.100.22	192.168.100.23
CONT_CUCUTA	192.168.100.24	255.255.255.248	192.168.100.25	192.168.100.30	192.168.100.31
IMPOR_CUCUTA	192.168.100.32	255.255.255.248	192.168.100.33	192.168.100.38	192.168.100.39
CUCUTA_NAC - ADM_CUCUTA	192.168.100.40	255.255.255.252	192.168.100.41	192.168.100.42	192.168.100.43

Tabla No. 38 Requisitos y Direccionamiento VLSM Sede CÚCUTA

#### 5.4.4 Examinemos los requisitos para los enlaces WAN (Conexión Nacional)

Según la descripción planteada contamos con diez ROUTER para la conexión nacional en cada una de las sucursales y además en la sede principal de PASTO, a fin de contar con conexión total en la red debemos unirlos en forma secuencial haciendo uso del ancho de banda contratado para tal fin (512 kbps), por lo cual se puede determinar que es necesario la planificación para **once (11)** subredes, una para cada enlace WAN.

ENLACES WAN NACIONAL			
#	WANs	IP's NECESARIAS	T/IP's
1	PASTO_NACIONAL - BOGOTA_NACIONAL	2	22
2	BOGOTA_NACIONAL - MEDELLIN_NACIONAL	2	
3	MEDELLIN_NACIONAL - B/QUILLA_NACIONAL	2	
4	B/QUILLA_NACIONAL - B/MANGA_NACIONAL	2	
5	PASTO_NACIONAL - CALI_NACIONAL	2	
6	CALI_NACIONAL - IBAGUE_NACIONAL	2	
7	IBAGUE_NACIONAL - PEREIRA_NACIONAL	2	
8	PEREIRA_NACIONAL - C/TAGENA_NACIONAL	2	
9	C/TAGENA_NACIONAL - CUCUTA_NACIONAL	2	
10	CUCUTA_NACIONAL - V/VICENCIO_NACIONAL	2	
11	V/VICENCIO_NACIONAL - B/MANGA_NACIONAL	2	

Tabla No. 39 Requisitos Enlace WAN – Conexión Nacional RED CHALVER

El esquema de direccionamiento lo realizaremos haciendo uso del segmento de red **10.10.10.0/24**, el cual es de **Clase A Privada** utilizando Mascaras de Subred de Longitud Variable VLSM, para así maximizar el uso de las IP's.

VLSM ENLACES WAN A NIVEL NACIONAL IPs CLASE A PRIVADAS 10.10.10.0/24					
NOMBRE DE SUBRED	ID SUBRED	MÁSCARA DECIMAL	PRIMERA IP UTILIZABLE	ÚLTIMA IP UTILIZABLE	BROADCAST
PASTO_NAC - BOGOTA_NAC	10.10.10.0	255.255.255.252	10.10.10.1	10.10.10.2	10.10.10.3
BOGOTA_NAC - MEDELLIN_NAC	10.10.10.4	255.255.255.252	10.10.10.5	10.10.10.6	10.10.10.7
MEDELLIN_NAC - B/QUILLA_NAC	10.10.10.8	255.255.255.252	10.10.10.9	10.10.10.10	10.10.10.11
B/QUILLA_NAC - B/MANGA_NAC	10.10.10.12	255.255.255.252	10.10.10.13	10.10.10.14	10.10.10.15
PASTO_NAC - CALI_NAC	10.10.10.16	255.255.255.252	10.10.10.17	10.10.10.18	10.10.10.19
CALI_NAC - IBAGUE_NAC	10.10.10.20	255.255.255.252	10.10.10.21	10.10.10.22	10.10.10.23
IBAGUE_NAC - PEREIRA_NAC	10.10.10.24	255.255.255.252	10.10.10.25	10.10.10.26	10.10.10.27
PEREIRA_NAC - C/TAGENA_NAC	10.10.10.28	255.255.255.252	10.10.10.29	10.10.10.30	10.10.10.31
C/TAGENA_NAC - CUCUTA_NAC	10.10.10.32	255.255.255.252	10.10.10.33	10.10.10.34	10.10.10.35
CUCUTA_NAC - V/VICENCIO_NAC	10.10.10.36	255.255.255.252	10.10.10.37	10.10.10.38	10.10.10.39
V/VICENCIO_NAC - B/MANGA_NAC	10.10.10.40	255.255.255.252	10.10.10.41	10.10.10.42	10.10.10.43

Tabla No. 40 Direccionamiento VLSM – Conexión Nacional RED CHALVER

DISPOSITIVO	INTERFAZ	DIRECCIÓN IP	MÁSCARA DE SUBRED	GATEWAY
<b>PASTO_NACIONAL</b>	Fa0/0	192.168.10.137	255.255.255.252	NO APLICA
	Fa0/1	192.168.10.141	255.255.255.252	
	S0/0/0	<b>200.21.85.93</b>	<b>255.255.255.240</b>	
	S0/0/1	10.10.10.1	255.255.255.252	
	S0/1/0	10.10.10.17	255.255.255.252	
	S0/1/1	-----	-----	
<b>BOGOTA_NACIONAL</b>	Fa0/0	192.168.20.41	255.255.255.252	NO APLICA
	Fa0/1	-----	-----	
	S0/0/0	10.10.10.2	255.255.255.252	
	S0/0/1	10.10.10.5	255.255.255.252	
<b>MEDELLIN_NACIONAL</b>	Fa0/0	192.168.30.41	255.255.255.252	NO APLICA
	Fa0/1	-----	-----	
	S0/0/0	10.10.10.6	255.255.255.252	
	S0/0/1	10.10.10.9	255.255.255.252	
<b>B/QUILLA_NACIONAL</b>	Fa0/0	192.168.40.41	255.255.255.252	NO APLICA
	Fa0/1	-----	-----	
	S0/0/0	10.10.10.10	255.255.255.252	
	S0/0/1	10.10.10.13	255.255.255.252	
<b>B/MANGA_NACIONAL</b>	Fa0/0	192.168.50.41	255.255.255.252	NO APLICA
	Fa0/1	-----	-----	
	S0/0/0	10.10.10.14	255.255.255.252	
	S0/0/1	10.10.10.42	255.255.255.252	
<b>CALI_NACIONAL</b>	Fa0/0	192.168.60.41	255.255.255.252	NO APLICA
	Fa0/1	-----	-----	
	S0/0/0	10.10.10.18	255.255.255.252	
	S0/0/1	10.10.10.21	255.255.255.252	
<b>IBAGUE_NACIONAL</b>	Fa0/0	192.168.70.41	255.255.255.252	NO APLICA
	Fa0/1	-----	-----	
	S0/0/0	10.10.10.22	255.255.255.252	
	S0/0/1	10.10.10.25	255.255.255.252	
<b>PEREIRA_NACIONAL</b>	Fa0/0	192.168.80.41	255.255.255.252	NO APLICA
	Fa0/1	-----	-----	
	S0/0/0	10.10.10.26	255.255.255.252	
	S0/0/1	10.10.10.29	255.255.255.252	
<b>C/TAGENA_NACIONAL</b>	Fa0/0	192.168.90.41	255.255.255.252	NO APLICA
	Fa0/1	-----	-----	
	S0/0/0	10.10.10.30	255.255.255.252	
	S0/0/1	10.10.10.33	255.255.255.252	
<b>CUCUTA_NACIONAL</b>	Fa0/0	192.168.100.41	255.255.255.252	NO APLICA
	Fa0/1	-----	-----	
	S0/0/0	10.10.10.34	255.255.255.252	
	S0/0/1	10.10.10.37	255.255.255.252	
<b>V/VICENCIO_NACIONAL</b>	Fa0/0	192.168.110.41	255.255.255.252	NO APLICA
	Fa0/1	-----	-----	
	S0/0/0	10.10.10.38	255.255.255.252	
	S0/0/1	10.10.10.41	255.255.255.252	

Tabla No. 41 Tabla de Direccionamiento – Conexión Nacional RED CHALVER

## 5.4.5 Configuración básica de los ROUTERS

En cada uno de los router presentes en la topología que se implemento en la solución al caso de estudio, se realizó la siguiente configuración básica, pongo el ejemplo con el **ROUTER ISP**:

- Nombre de host del router. `ROUTER(config)#hostname ISP`
- Desactivación de la búsqueda DNS. `ISP(config)#no ip domain-lookup`
- Contraseña de modo EXEC. `ISP(config)#enabled secret class`
- Mensaje del día. `ISP(config)#banner motd %`

```
*****
*      ACCESO UNICAMENTE A PERSONAL AUTORIZADO      *
*                  CISCO UNAD - 2012                  *
*                  CASO DE ESTUDIO CCNA2              *
*                  VICTOR JULIO CAÑAS RINCON          *
*****
%
```
- Contraseña para las conexiones de la consola.  
`ISP(config)#line console 0`  
`ISP(config-line)#password cisco`  
`ISP(config-line)#login`
- Contraseña para las conexiones de VTY.  
`ISP(config)#line vty 0 4`  
`ISP(config-line)#password cisco`  
`ISP(config-line)#login`
- Sincronización de los mensajes no solicitados y el resultado de la depuración con el resultado solicitado y los indicadores para las líneas de consola y de terminal virtual, además un tiempo de espera EXEC de 15 minutos.  
`ISP(config)#line console 0`  
`ISP(config-line)#exec-timeout 15 0`  
`ISP(config-line)#logging synchronous`  
`ISP(config-line)#exit`  
`ISP(config)#line vty 0 4`  
`ISP(config-line)#exec-timeout 15 0`  
`ISP(config-line)#logging synchronous`  
`ISP(config-line)#exit`

De igual manera los ROUTERS (`PASTO_NACIONAL`, `BOGOTA_NACIONAL`, `MEDELLIN_NACIONAL`, `B/QUILLA_NACIONAL`, `B/MANGA_NACIONAL`, `CALI_NACIONAL`, `IBAGUE_NACIONAL`, `PEREIRA_NACIONAL`, `C/TAGENA_NACIONAL`, `CUCUTA_NACIONAL` y `V/VICENCIO_NACIONAL`), los cuales enlazan o unen las diferentes sucursales a nivel nacional y que se unen entre ellos mediante enlaces WAN de tipo serial, se les configuró el **clock rate** en **64.000** en el puerto serial que se configuró como **DCE**

**NOTA:** Se utilizó **Conexión Serial** para la conexión de los ROUTERS a nivel nacional y **Conexión Cruzada** para conectar el o los ROUTERS administrativos al ROUTER de conexión nacional, los cuales se encuentran en un mismo lugar físico.

### 5.4.6 Enrutamiento OSPF a nivel Nacional.

La modernización de la red de datos presente en la empresa CHALVER implica realizar o implementar el enrutamiento OSPF en los enlaces que conectan los ROUTERS de enlace Nacional.

Este tipo de enrutamiento se apoya en el Ancho de Banda para así determinar el mejor camino a usar para acceder a la red que se quiere llegar, por lo cual atendiendo las especificaciones lo primero que debemos hacer es configurar el ancho de banda presente en los enlaces seriales que conectan estos ROUTERS, lo cual haremos utilizando el comando `bandwidth` en las interfaces implicadas.

Para el caso utilizaré como ejemplo el ROUTER de la Sede Principal Pasto, a fin de demostrar como se realiza esta configuración del Ancho de Banda en las interfaces seriales implicadas en la conexión entre los ROUTERS nacionales:

```
PASTO_NACIONAL(config)#interface Serial0/0/1
PASTO_NACIONAL(config-if)#bandwidth 512
PASTO_NACIONAL(config-if)#exit
PASTO_NACIONAL(config)#interface Serial0/1/0
PASTO_NACIONAL(config-if)#bandwidth 512
```

Debemos proceder de igual manera encada uno de los ROTERS de conexión Nacional:

- ✚ PASTO\_NACIONAL
- ✚ BOGOTA\_NACIONAL
- ✚ MEDELLIN\_NACIONAL
- ✚ B/QUILLA\_NACIONAL
- ✚ B/MANGA\_NACIONAL
- ✚ CALI\_NACIONAL
- ✚ IBAGUE\_NACIONAL
- ✚ PEREIRA\_NACIONAL
- ✚ C/TAGENA\_NACIONAL
- ✚ CUCUTA\_NACIONAL
- ✚ V/VICENCIO\_NACIONAL

La configuración del enrutamiento OSPF en el ROUTER de enlace nacional de la sede Pasto se realizó de la siguiente manera:

El ID de proceso que utilizaremos en la configuración OSPF será `1`, el área a utilizar será la backbone `0`, utilizaremos el comando `default-information originate`, ya que el ROUTER PASTO\_NACIONAL debe enviar la información de ruta por defecto (Acceso a Internet), a los demás ROUTERS en las actualizaciones OSPF, de igual manera debemos informarle al protocolo que debe redistribuir la información de las redes con enrutamiento EIGRP y sus subredes, ya que este protocolo es utilizado en las LANs presentes en esta Sede.

```
PASTO_NACIONAL(config)#router ospf 1
PASTO_NACIONAL(config-router)#redistribute eigrp 1 subnets
PASTO_NACIONAL(config-router)#network 10.10.10.0 0.0.0.3 area 0
PASTO_NACIONAL(config-router)#network 10.10.10.16 0.0.0.3 area 0
PASTO_NACIONAL(config-router)#default-information originate
```

Para la configuración del enrutamiento OSPF en los ROUTERS de enlace nacional de las demás Sucursales (Ejemplo: BOGOTÁ), se realizó de la siguiente manera:

El ID de proceso que utilizaremos en la configuración OSPF será **1**, el área a utilizar será la backbone **0**, de igual manera debemos informarle al protocolo que debe redistribuir la información de las redes con enrutamiento RIPv2 y sus subredes, ya que este protocolo es utilizado en las LANs presentes en estas Sucursales:

```
BOGOTA_NACIONAL(config)#router ospf 1
BOGOTA_NACIONAL(config-router)#redistribute rip subnets
PASTO_NACIONAL(config-router)#network 10.10.10.0 0.0.0.3 area 0
PASTO_NACIONAL(config-router)#network 10.10.10.4 0.0.0.3 area 0
```

#### 5.4.7 Enrutamiento EIGRP en los ROUTERS de la Sede Principal - PASTO.

La modernización de la red de datos presente en la empresa CHALVER implica realizar o implementar el enrutamiento EIGRP en los routers que hacen parte de la Sede Pasto.

Este tipo de enrutamiento se apoya en el Ancho de Banda, Delay, Reliability, Load para así determinar el mejor camino a usar para acceder a la red que se quiere llegar, por lo cual atendiendo las especificaciones lo primero que debemos hacer es configurar el ancho de banda presente en los enlaces seriales que conectan estos ROUTERS, lo cual haremos utilizando el comando `bandwidth` en las interfaces implicadas. Para el caso de esta sede se utilizará un ancho de banda de 2048 kbps.

```
PASTO_NACIONAL(config)#interface Serial0/0/0
PASTO_NACIONAL(config-if)#bandwidth 2048
PASTO_NACIONAL(config-if)#exit
PASTO_NACIONAL(config)#interface F0/0
PASTO_NACIONAL(config-if)#bandwidth 2048
PASTO_NACIONAL(config-if)#exit
PASTO_NACIONAL(config)#interface F0/1
PASTO_NACIONAL(config-if)#bandwidth 2048
```

```
ADM_PISO_1-2(config)#interface F0/0
ADM_PISO_1-2(config-if)#bandwidth 2048
ADM_PISO_1-2(config-if)#exit
```

```
ADM_PISO_3(config)#interface F0/0
ADM_PISO_3(config-if)#bandwidth 2048
ADM_PISO_3(config-if)#exit
```

La configuración del enrutamiento EIGRP en los ROUTERS de la sede Pasto se realizó de la siguiente manera:

El ID de proceso que utilizaremos en la configuración EIGRP será **1**, debemos informarle al protocolo que debe redistribuir la información de las redes con enrutamiento OSPF y su respectiva métrica, ya que este protocolo es utilizado en las WANs presentes en la red de datos Nacional, también debe redistribuir la ruta estática por defecto y además las interfaces que no deben participar en las actualizaciones de enrutamiento y no puede faltar las redes que se encuentran directamente conectadas.

```
PASTO_NACIONAL(config)#router eigrp 1
PASTO_NACIONAL(config-router)#redistribute ospf 1 metric 512 200 255 255 1500
PASTO_NACIONAL(config-router)#redistribute static
PASTO_NACIONAL(config-router)#passive-interface Serial0/0/0
PASTO_NACIONAL(config-router)#network 192.168.10.0
PASTO_NACIONAL(config-router)#no auto-summary
```

```
ADM_PISO_1-2(config)#router eigrp 1
ADM_PISO_1-2(config-router)#passive-interface FastEthernet1/0
ADM_PISO_1-2(config-router)#passive-interface FastEthernet2/0
ADM_PISO_1-2(config-router)#passive-interface FastEthernet1/0.1
ADM_PISO_1-2(config-router)#passive-interface FastEthernet1/0.2
ADM_PISO_1-2(config-router)#passive-interface FastEthernet2/0.1
ADM_PISO_1-2(config-router)#network 192.168.10.0
ADM_PISO_1-2(config-router)#no auto-summary
```

```
ADM_PISO_3(config)#router eigrp 1
ADM_PISO_3(config-router)#passive-interface FastEthernet1/0
ADM_PISO_3(config-router)#passive-interface FastEthernet1/0.1
ADM_PISO_3(config-router)#passive-interface FastEthernet1/0.2
ADM_PISO_3(config-router)#passive-interface FastEthernet1/0.3
ADM_PISO_3(config-router)#network 192.168.10.0
ADM_PISO_3(config-router)#no auto-summary
```

#### 5.4.8 Enrutamiento RIPv2 en los ROUTERS de las Sucursales.

La modernización de la red de datos presente en la empresa CHALVER implica realizar o implementar el enrutamiento RIPv2 en los routers que hacen parte de las Sucursales a excepción de la Sede Principal - Pasto. Para la configuración del enrutamiento RIPv2 en los ROUTERS que hacen parte de las Sucursales a excepción de la Sede Principal (Ejemplo BOGOTÁ), se realizó de la siguiente manera:

```
BOGOTA_NACIONAL(config)#router rip
BOGOTA_NACIONAL(config-router)#version 2
BOGOTA_NACIONAL(config-router)#redistribute ospf 1 metric 1
BOGOTA_NACIONAL(config-router)#network 192.168.20.0
BOGOTA_NACIONAL(config-router)#default-information originate
BOGOTA_NACIONAL(config-router)#no auto-summary
```

```
ADM_BOGOTA(config)#router rip
ADM_BOGOTA(config-router)#version 2
ADM_BOGOTA(config-router)#passive-interface FastEthernet0/1
ADM_BOGOTA(config-router)#passive-interface FastEthernet0/1.1
ADM_BOGOTA(config-router)#passive-interface FastEthernet0/1.2
ADM_BOGOTA(config-router)#passive-interface FastEthernet0/1.3
ADM_BOGOTA(config-router)#passive-interface FastEthernet0/1.4
ADM_BOGOTA(config-router)#network 192.168.20.0
ADM_BOGOTA(config-router)#no auto-summary
```

Realicé el mismo proceso en las demás Sucursales.

#### **5.4.9 Acceso de las sucursales a Internet.**

Según lo solicitado, únicamente las Sucursales de Bogotá, Medellín, Barranquilla y Bucaramanga, pueden tener acceso a Internet, por lo cual el router ISP se configuro con enrutamiento estático y así solo se configuraron en este, las redes que podían tener acceso a Internet

#### **5.4.10 Verificación de la configuración de los routers.**

Anexo la configuración de cada uno de los router en archivos en archivos .txt, donde se evidencia la forma en que se realizó el enrutamiento y demás requisitos solicitados en la guía para el desarrollo de este segunda caso de estudio.

- ✓ `show running-config`
- ✓ `show ip route`
- ✓ `show ip interface brief`
- ✓ `show ip protocols`

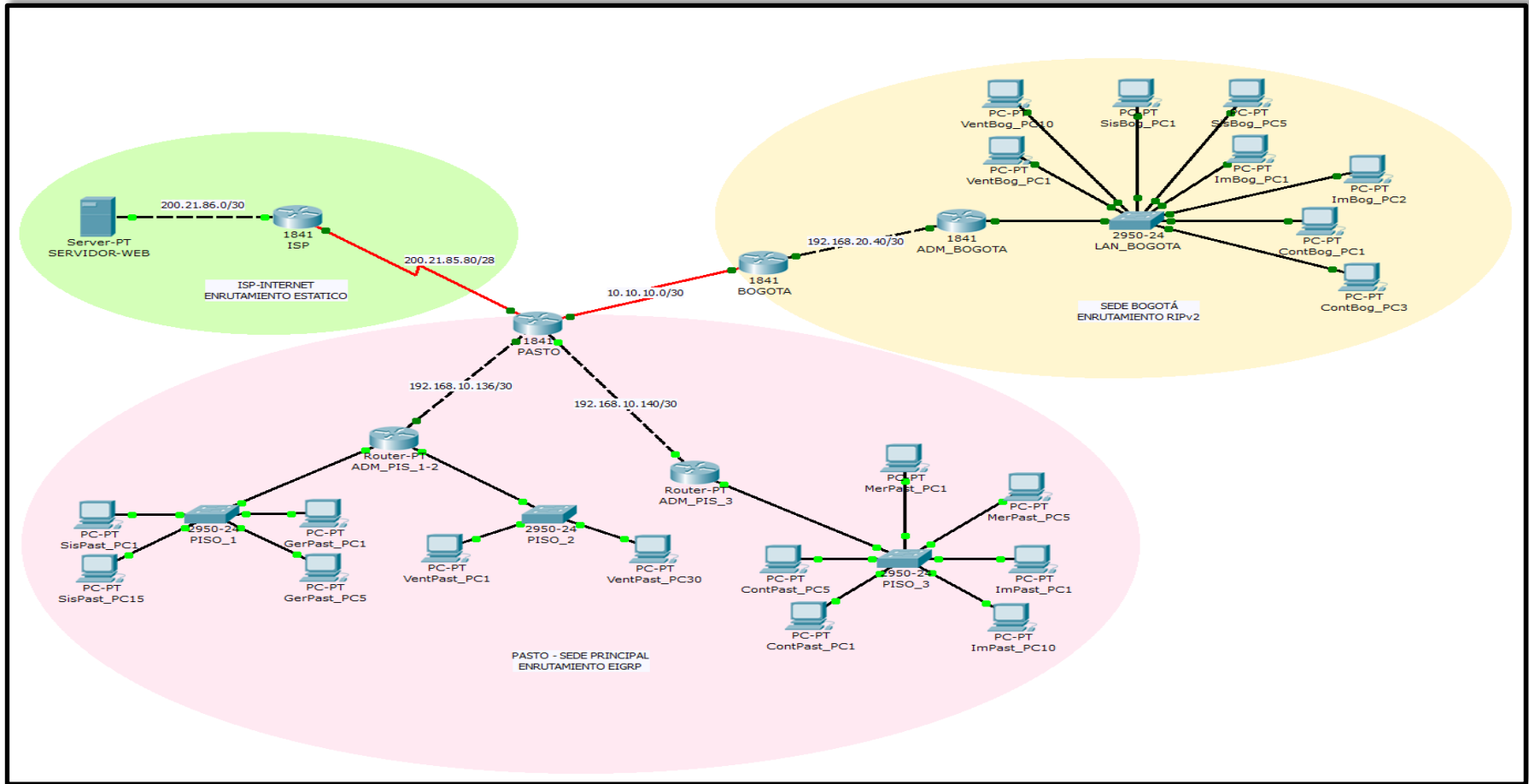
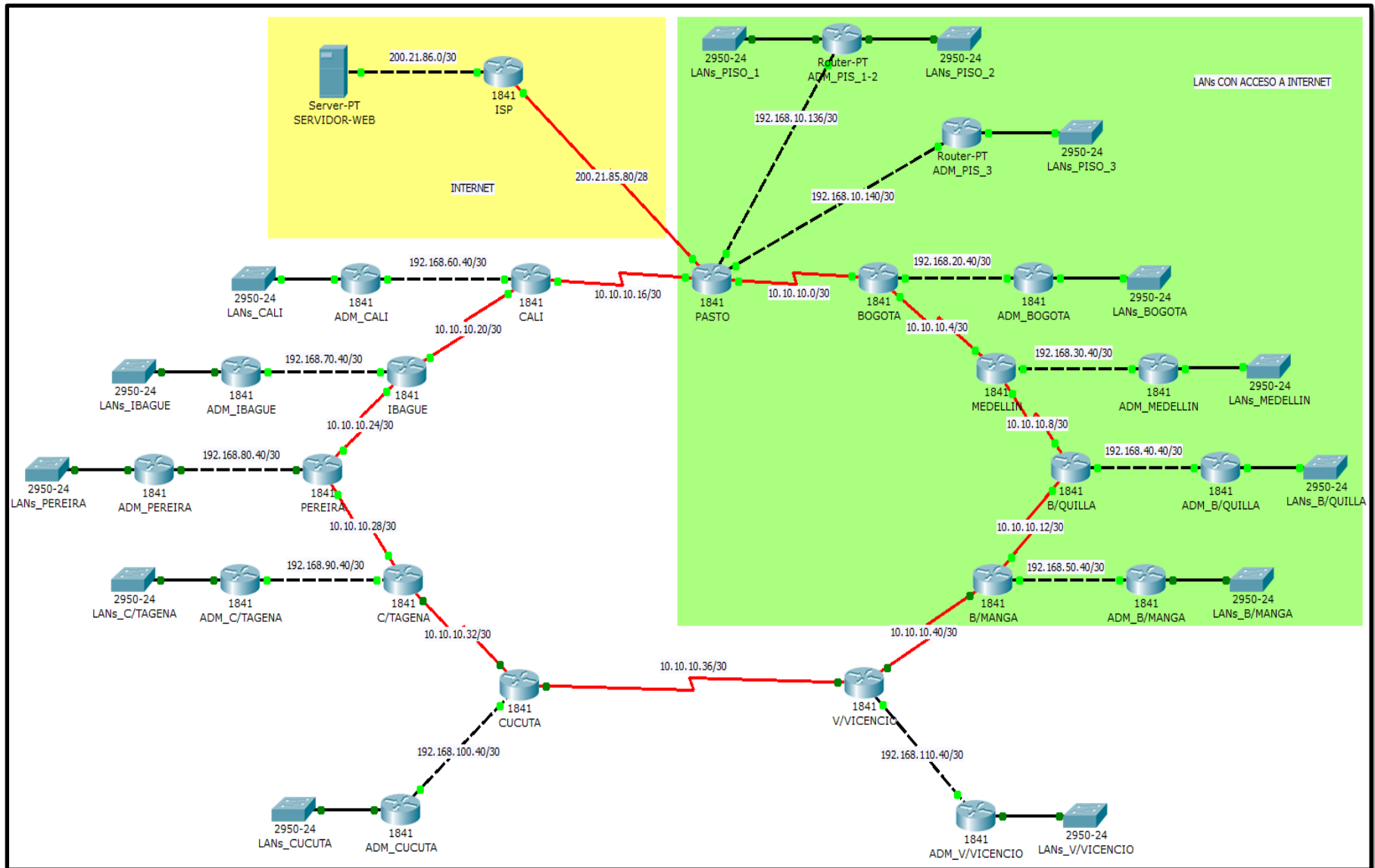


Figura No.3 Topología Sede principal PASTO y Sucursal BOGOTÁ de la RED CHALVER.

En la anterior topología apreciamos la forma en que se encuentra estructurada la red que esta compuesta por la Sede Principal (Pasto) y una de las sucursales que componen la red nacional (Bogotá). De igual manera el ROUTER ISP que nos conecta con la Internet, nuestra puerta de salida a los servidores WEB.

Como podemos apreciar y como ya lo había aclarado anteriormente se usó las **conexiones seriales** para conectar ROUTERS de enlace nacional y **conexiones cruzadas** para conectar los ROUTERS administrativos con el ROUTER nacional, ya que se encuentran en la misma planta u oficina (Ayuda a entender de mejor manera el diseño realizado)



## CONCLUSIONES

Al utilizar los protocolos de enrutamiento debemos tener presente la infraestructura de la red en la que trabajemos, como es el caso de la cantidad de equipos tanto finales como intermedios que participan; en el primer caso de estudio, el correspondiente a la empresa COMERCIANTES S.A. podemos observar que la red no es de gran tamaño, en consecuencia, el protocolo RIP es el adecuado para realizar dicha implementación y enrutamiento, de igual manera podríamos haber utilizado el enrutamiento OSPF, pero esto pero esto acarrearía que los ROUTERS presentes en la red no tengan el mejor desempeño ya que pueden demorarse más en procesar las tramas y el algoritmo de OSPF. Pueden haber equipos que no soporten OSPF, por lo que se debe conocer que equipos hay en la red y que capacidades tienen cada uno de ellos.

El tiempo de convergencia del protocolo de enrutamiento OSPF es mejor que el de RIP, pero debemos considerar que la configuración es más dispendiosa y se necesitan más conocimientos sobre direccionamiento y sistemas autónomos que en el protocolo RIP, el cual es más básico pero muy eficiente en redes de pequeño tamaño. Este protocolo funciona en la topología que fue planteada, debido a que se pueden configurar prioridades, mejorar el tiempo de convergencia y evitar bucles de enrutamiento.

En el segundo caso de estudio, que correspondía a la red de datos de la empresa CHALVER, encontramos un red de datos configurada con un enrutamiento RIP, el cual no es el mejor en esta época en la que las redes de una empresa se encuentran en constante crecimiento y expansión, lo que nos llevó a modernizarla realizando enrutamiento de diferentes tipos como es RIPv2, EIGRP y OSPF los cuales mejoran la convergencia de la red y nos permiten realizar cambios en nuestra topología sin mayores inconvenientes.

Puse en práctica lo aprendido a lo largo del desarrollo del curso, en el desarrollo de los casos planteados, se uso cada uno de los temas vistos en CCNA1 y CCNA2, en lo que tiene que ver con los principio básicos del enrutamiento y además afianzar nuestros conocimientos en lo que tiene que ver con el direccionamiento haciendo uso de Máscaras de Subred de longitud Variable VLSM.

## REFERENCIAS

[1] CISCO Packet Tracer (2012). Recuperado el 10 de diciembre de 2012, de [http://www.cisco.com/web/learning/netacad/course\\_catalog/PacketTracer.html](http://www.cisco.com/web/learning/netacad/course_catalog/PacketTracer.html)

[2] Estudio de Subnetting, VLSM, CIDR y Comandos de Administración y Configuración de Routers (2010). Recuperado el 10 de diciembre de 2012, de <http://www.plusformacion.com/Recursos/r/Estudio-Subnetting-Vlsm-CIDR-Comandos-Administracion-Configuracion-Routers>

[3] CCNA 2. Conceptos y protocolos de enrutamiento, Material de apoyo en formato PDF (2012). Recuperado el 3 de Septiembre de 2012, de <http://66.165.175.206/campus14/mod/resource/view.php?id=10805>

[4] Academia CISCO, Universidad Nacional Agraria de la Ciencia (2009), Recuperado el 10 de diciembre de 2012, de <http://www.cisco.unasfiis.edu.pe/node/47>

Introducción a IP versión 4. Recuperado el 3 de Septiembre de 2012, de <http://www.alcancelibre.org/staticpages/index.php/introduccion-ipv4>

EL SUBNETEO Recuperado el 3 de Septiembre de 2012, de <http://www.ie.itcr.ac.cr/egarcia/Presentaciones/Modulo1/Subneteo.pdf>

DIRECCIONAMIENTO IP. Recuperado el 9 de Octubre de 2012, de <http://www.profesores.frc.utn.edu.ar/sistemas/ingsanchez/redes/Archivos/CreacSubr>

DIVISIÓN BÁSICA EN SUBREDES. SUBNETTING. Recuperado el 9 de Octubre de 2012, de <http://redesdecomputadores.umh.es/red/ip/Divisi%C3%B3n%20en%20subredes%20ok%20I.htm>

INTRODUCCIÓN AL ENRUTAMIENTO SIN CLASE. Recuperado el 9 de Octubre de 2012, de <http://www.elmundodelastics.net/2008/09/introduccion-al-enrutamiento-sin-clase.html>

Comandos Cisco IOS - Comandos para Configuración de Router. Recuperado el 12 de Octubre de 2012, de [http://www.garciagaston.com.ar/verpost.php?id\\_noticia=101](http://www.garciagaston.com.ar/verpost.php?id_noticia=101)

PRINCIPIOS BÁSICOS DEL RIP V2. Recuperado el 10 de Septiembre de 2012, de <http://librosnetworking.blogspot.com/2006/07/principios-bsicos-de-ripv2.html>

¿Cómo funciona el protocolo OSPF? Recuperado el 15 de Diciembre de 2012, de <http://www.ordenadores-y-portatiles.com/protocolo-ospf.html>

Configurar el enrutamiento EIGRP. Recuperado el 15 de Diciembre de 2012, de <http://rodri.wordpress.com/2007/01/19/configurar-enrutamiento-eigrp/>