



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA**  
**UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**TEMA:**

**DISEÑO, CONFIGURACIÓN Y PRUEBA DE CONECTIVIDAD DE UNA TOPOLOGÍA  
DE RED PARA ÁREA LOCAL Y EXTENSA.**

**TRABAJO PRÁCTICO DEL EXAMEN COMPLEXIVO PREVIO A LA OBTENCIÓN  
DEL TÍTULO DE INGENIERO DE SISTEMAS**

**AUTOR**

**HERRERA FREIRE WILLIAM JONATHAN**

**MACHALA – EL ORO**

## CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, HERRERA FREIRE WILLIAM JONATHAN, con C.I. 0704433697, estudiante de la carrera de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA, en calidad de Autor del siguiente trabajo de titulación DISEÑO, CONFIGURACIÓN Y PRUEBA DE CONECTIVIDAD DE UNA TOPOLOGÍA DE RED PARA ÁREA LOCAL Y EXTENSA.

- Declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional. En consecuencia, asumo la responsabilidad de la originalidad del mismo y el cuidado al remitirme a las fuentes bibliográficas respectivas para fundamentar el contenido expuesto, asumiendo la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera EXCLUSIVA.
- Cedo a la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA de forma NO EXCLUSIVA con referencia a la obra en formato digital los derechos de:
  - a. Incorporar la mencionada obra al repositorio digital institucional para su democratización a nivel mundial, respetando lo establecido por la Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0), la Ley de Propiedad Intelectual del Estado Ecuatoriano y el Reglamento Institucional.
  - b. Adecuarla a cualquier formato o tecnología de uso en internet, así como incorporar cualquier sistema de seguridad para documentos electrónicos, correspondiéndome como Autor(a) la responsabilidad de velar por dichas adaptaciones con la finalidad de que no se desnaturalice el contenido o sentido de la misma.

Machala, 16 de noviembre de 2015



HERRERA FREIRE WILLIAM JONATHAN  
C.I. 0704433697

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación está dedicado a Dios, a la Virgen Cisne y a la Virgen de Agua Santa Baños, a mi familia Herrera Freire, especialmente a mi padre Segundo Herrera y a mi madre María Freire, a mis hermanos Alexander Herrera Freire, Alex Herrera Freire, Walter Herrera Freire, a mi sobrino Bryan Herrera, y compañeros de aula, docentes, a todas las personas que me han apoyado día a día incondicionalmente en la formación profesional y personal.

William Jonathan Herrera Freire.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco de manera primordial a Dios por darme la oportunidad de seguir enriqueciendo mis conocimientos día tras día. A mi familia Herrera Freire, especialmente a mi padre Segundo Herrera, a mi madre María Freire y mis hermanos, que con su apoyo incondicional e seguido adelante en mi carrera universitaria. A los docentes por brindarme sus conocimientos durante el transcurso de mi carrera universitaria.

Quiero dar un agradecimiento a la Universidad Técnica de Machala, Carrera de Ingeniería de Sistemas en donde pude adquirir conocimientos para poder desempeñar como profesional.

William Jonathan Herrera Freire.

## **Diseño, configuración y prueba de conectividad de una topología de red para área local y extensa.**

Herrera Freire William Jonathan.

### **RESUMEN**

Las redes de comunicación LAN y WAN en la actualidad conforman la principal fuente de comunicación a nivel local y global, es por ello que el proyecto de investigación se desarrollara en un simulador de red Packet Tracer de Cisco, se determinara la cantidad de host utilizables por subred, diseñando un esquema de direccionamiento ip adecuado, asignando direcciones IP de subred y de host a los dispositivos directamente conectados que se muestra en el diagrama de topología, se desarrollara una tabla de enrutamiento de la red, aplicando un protocolo de enrutamiento estático por defecto a los routers directamente conectados.

Palabras claves: Red, lan, wan, ip, protocolo de enrutamiento.

**Design, configuration and connectivity test network topology local area and extensive.**

Herrera Freire William Jonathan.

## **SUMMARY**

LAN and WAN communication networks now form the main source of communication at local and global level, which is why the research project is to develop a network simulator Cisco Packet Tracer, the amount of usable host is determined by subnet, designing a suitable IP addressing scheme, assigning IP addresses and host subnet directly connected to the devices shown in the topology diagram, a routing table of the network is developed, applying a static routing protocol default to directly connected routers.

Keywords: Network, LAN, WAN, IP, routing protocol.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

PORTADA.....	I
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR.....	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
RESUMEN .....	V
SUMMARY .....	VI
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
ÍNDICE DE TABLAS .....	VIII
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. MARCO CONTEXTUAL.....	1
1.2. Problema. ....	2
1.3. Objetivo general.....	2
2. DESARROLLO.....	3
2.1. Marco teórico.....	3
2.1.1. LAN (Red de área local).....	3
2.1.2. WAN (Red de área amplia).....	3
2.1.3. Internetwork.....	4
2.1.4. Simbología de la red de datos.....	5
2.1.5. Cisco Packet Tracer.....	5
2.2. Marco Metodológico.....	6
2.3. Resultados.....	7
3. CONCLUSIONES.....	12
4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	13
5. ANEXOS.....	14
Anexo 1.Diagrama de topología.....	14
Anexo 2. Tabla de información del router Hq. ....	14
Anexo 3. Tabla de información del router Oeste. ....	15
Anexo 4. Tabla de información del router Este.....	15
Anexo 5. Tabla de información del router Branch1. ....	15
Anexo 6. Tabla de información del router Branch2. ....	15
Anexo 7. Tabla de información del router Branch3. ....	16
Anexo 8. Tabla de información del router Branch4. ....	16

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Red de área local LAN. ....	3
Figura 2. Red de área amplia WAN. ....	4
Figura 3. Internetwork. ....	4
Figura 4. Simbología de la red de datos. ....	5
Figura 5. Simulador de red Packet Tracer de Cisco. ....	5

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de enrutamiento. ....	8
Tabla 2. Tabla de la subred. ....	9



## **1. INTRODUCCIÓN.**

En los últimos 16 años ha habido una enorme evolución del crecimiento tecnológico de las redes de comunicación.

Las redes de comunicación han producido cambios considerables en la dinámica de las sociedades, produciendo un mayor flujo de información y a mayor velocidad, este factor íntimamente ligado al tiempo ha obligado a desarrollar redes de datos cada vez más eficientes y más rápidos.

Las redes de comunicación tanto las redes Lan y Wan forman la principal fuente de comunicación, donde la red de área local abarcan aéreas reducidas que se encuentran implementadas de hogares y oficinas, en cambio la red de área amplia permiten una comunicación a nivel global a una ciudad o un país.

El proyecto investigativo permite determinar la cantidad de subredes y host necesarios, diseñar un esquema de direccionamiento adecuado, asignando direcciones ip y máscaras de subred a las interfaces de los dispositivos, examinar el uso del espacio de direcciones de red disponibles, de un diagrama de topología de red.

Para el desarrollo del proyecto de investigación se hizo un análisis de los equipos necesarios para el diseño y configuración del diagrama de topología de red.

### **1.1. MARCO CONTEXTUAL.**

Se desarrollará el proyecto de investigación, con el tema “Diseño, configuración y prueba de conectividad de una topología de red para área local y extensa.”. Se analizará cada una de los componentes necesarios para el diseño y configuración del diagrama de topología de red.

Para el desarrollo del proyecto utilizares un software de simulador de red PACKET TRACER de CISCO.

El diseño y configuración del diagrama de topología de red utilizaremos los siguientes dispositivos 8 router, 7 switch y 7 computadoras. Todos los dispositivos en redes directamente conectadas tendrán que tener una conectividad mutuamente.

Se desarrollará una tabla con la información de la subred con la siguiente información, el número de subred, IP de subred, primera IP de host utilizable, última IP de host utilizable y la dirección de broadcast. Se desarrollará una tabla de enrutamiento de los dispositivos conectados en la red, aplicando protocolo de enrutamiento estático por defecto para la conectividad de los dispositivos.

## **1.2. Problema.**

¿Qué factores permiten que las redes lan y wan, no tenga conectividad mutuamente entre sus interfaces?

## **1.3. Objetivo general.**

Diseñar, configurar y comprobar la conectividad de una topología de red para área local y extensa, utilizando un software simulador Packet Tracer de Cisco.

## 2. DESARROLLO.

### 2.1. Marco teórico.

#### 2.1.1. LAN (Red de área local).

Las infraestructuras de red pueden variar en gran medida en términos de:

- El tamaño del área cubierta,
- La cantidad de usuarios conectados, y
- La cantidad y tipos de servicios disponibles.

“Una red individual generalmente cubre una única área geográfica y proporciona servicios y aplicaciones a personas dentro de una estructura organizacional común, como una empresa, un campus o una región. Este tipo de red se denomina Red de área local (LAN). Una LAN por lo general está administrada por una organización única. El control administrativo que rige las políticas de seguridad y control de acceso está implementado en el nivel de red”. (CCNA Exploration 4.0 Aspectos básicos de networking)

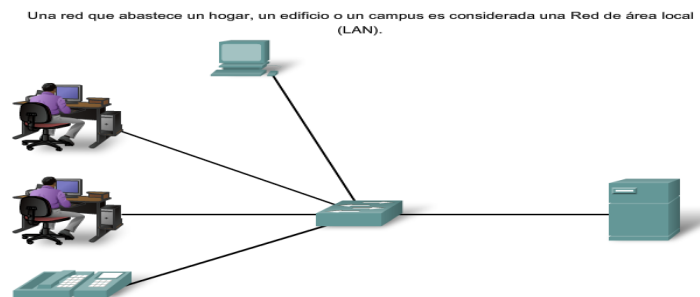


Figura 1. Red de área local LAN.

Fuente: CNNA Exploration 4.0 Aspectos básicos de networking  
Investigado: William Herrera Freire

#### 2.1.2. WAN (Red de área amplia).

“Cuando una compañía o una organización tienen ubicaciones separadas por grandes distancias geográficas, es posible que deba utilizar un proveedor de servicio de telecomunicaciones (TSP) para interconectar las LAN en las distintas ubicaciones. Los proveedores de servicios de telecomunicaciones operan grandes redes regionales que pueden abarcar largas distancias. Tradicionalmente, los TSP transportaban las comunicaciones de voz y de datos en redes separadas.

Por lo general, las organizaciones individuales alquilan las conexiones a través de una red de proveedores de servicios de telecomunicaciones. Estas redes que conectan las LAN en ubicaciones separadas geográficamente se conocen como Redes de área amplia (WAN). Aunque la organización mantiene todas las políticas y la administración de las LAN en ambos extremos de la conexión, las políticas dentro de la red del proveedor del servicio de comunicaciones son controladas por el TSP.

Las WAN utilizan dispositivos de red diseñados específicamente para realizar las interconexiones entre las LAN. Dada la importancia de estos dispositivos para la red, la configuración, instalación y mantenimiento de éstos son aptitudes complementarias de la función de una red de la organización.

Las LAN y WAN son de mucha utilidad para las organizaciones individuales. Conectan a los usuarios dentro de la organización. Permiten gran cantidad de formas de comunicación que incluyen intercambio de e-mails, capacitación corporativa y acceso a recursos". (CCNA Exploration 4.0 Aspectos básicos de networking)

Las LAN separadas por una distancia geográfica están conectadas por una red que se conoce como Red de área extensa (WAN).

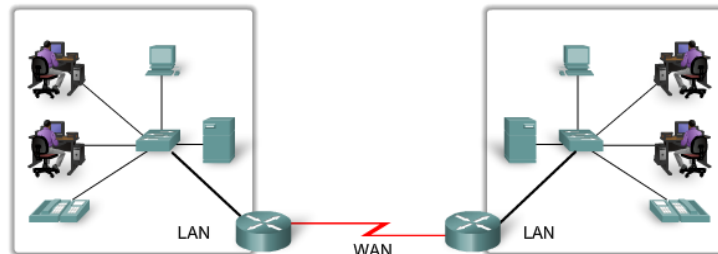


Figura 2. Red de área amplia WAN.

Fuente: CNNA Exploration 4.0 Aspectos básicos de networking  
Investigado: William Herrera Freire

### 2.1.3. Internetwork.

“Una malla global de redes interconectadas (internetworks) cubre estas necesidades de comunicación humanas. Algunas de estas redes interconectadas pertenecen a grandes organizaciones públicas o privadas, como agencias gubernamentales o empresas industriales, y están reservadas para su uso exclusivo. La internetwork más conocida, ampliamente utilizada y a la que accede el público en general es Internet.

Internet se crea por la interconexión de redes que pertenecen a los Proveedores de servicios de Internet (ISP). Estas redes ISP se conectan entre sí para proporcionar acceso a millones de usuarios en todo el mundo. Garantizar la comunicación efectiva a través de esta infraestructura diversa requiere la aplicación de tecnologías y protocolos consistentes y reconocidos comúnmente, como también la cooperación de muchas agencias de administración de redes”. (CCNA Exploration 4.0 Aspectos básicos de networking)

Las LAN y WAN pueden estar conectadas a internetworks.

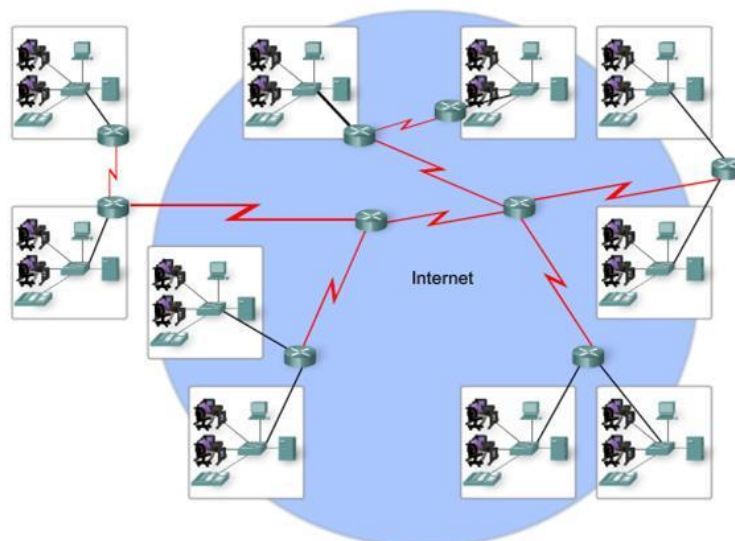
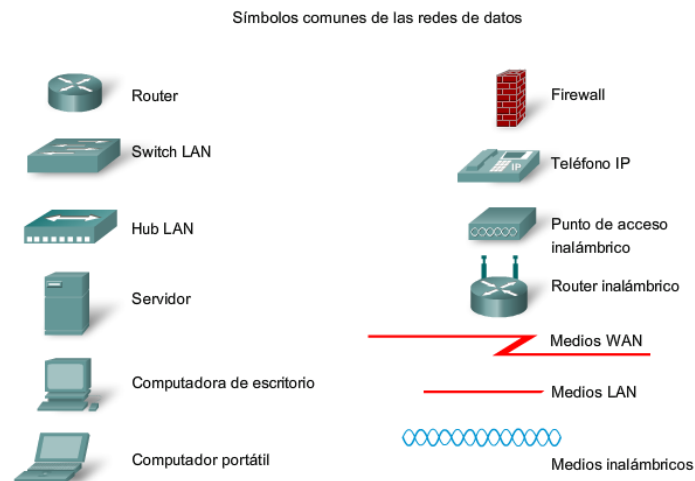


Figura 3. Internetwork.

Fuente: CNNA Exploration 4.0 Aspectos básicos de networking  
Investigado: William Herrera Freire

## 2.1.4. Simbología de la red de datos.

La simbología de la red de datos es la representación gráfica de los componentes de una red.



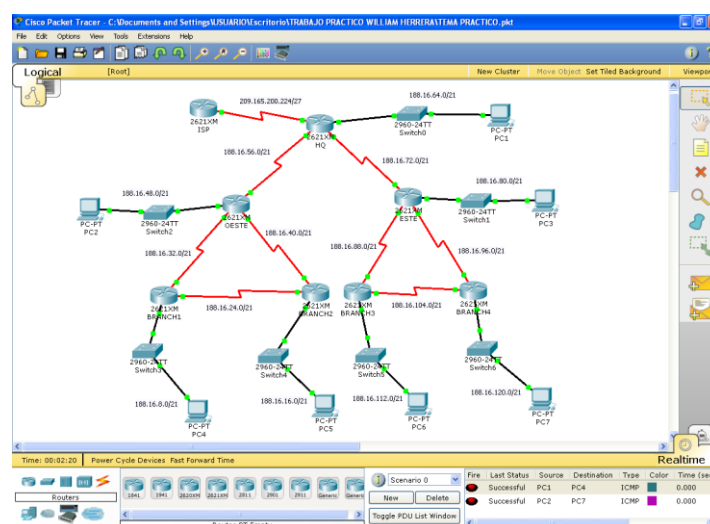
**Figura 4. Simbología de la red de datos.**

**Fuente: CNNA Exploration 4.0 Aspectos básicos de networking**  
**Investigado: William Herrera Freire**

## 2.1.5. Cisco Packet Tracer.

“Cisco Packet Tracer es un potente programa de simulación de red que permite a los estudiantes experimentar con el comportamiento de la red. Packet Tracer ofrece simulación, visualización, creación, evaluación y capacidades de colaboración y facilita la enseñanza y el aprendizaje de los conceptos tecnológicos complejos.

Packet Tracer complementa 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 resolución de problemas. Packet Tracer complementa los planes de estudios de Networking Academy, permite a los instructores para enseñar y demostrar fácilmente complejos conceptos técnicos y diseño de sistemas de redes”. (CiscoSystems, Cisco Networking Academy)



**Figura 5. Simulador de red Packet Tracer de Cisco.**

**Fuente: Packet Tracer de Cisco**  
**Elaborado: William Herrera Freire**

## 2.2. Marco Metodológico.

El desarrollo del proyecto de investigación se realizó una tabla con la información de la subred que se va a utilizar en la configuración de los dispositivos de acuerdo al diagrama de topología, se aplicó protocolo de enrutamiento estático por defecto para la conectividad entre las interfaces.

El proyecto nos indica dividir la red 188.16.0.0/16 en la cantidad adecuada de subredes, utilizando los datos del enunciado del problema calcularemos para 15 subredes.

Para calcular el número de subredes aplicaremos la siguiente formula.

$$\text{Numero de subredes} = 2^n - 2$$

Donde n es el número de bits robados

$$\text{Numero de subredes} = 2^5 - 2 \geq 15.$$

$$\text{Numero de subredes} = 30 \geq 15 = 30 \text{ subredes.}$$

Cada dirección IP se divide en 4 octetos es decir 32 bits.

Cada octeto tiene 8 bits.

0	0	0	0	0	0	0	0
128	64	32	16	8	4	2	1

Convertiremos la dirección de red en código binario.

RED		HOST	
<b>188</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
10111100	00010000	00000000	00000000

Encendemos los 5 bits que vamos a utilizar para las subredes.

<b>0</b>	<b>0</b>
<b>11111000</b>	00000000

$$\text{Numero de host por subred} = 2^m - 2$$

Donde m es el número de bits disponibles en la porción del host.

$$\text{Numero de host por subred} = 2^{11} - 2 = 2046 \text{ host utilizables por subred.}$$

Para calcular la máscara de subred sumamos los valores de cada bit encendido:

$$128+64+32+16+8=248$$

La máscara de subred que utilizaremos para las subredes es 255.255.248.0

Para calcular el número de saltos de red aplicaremos lo siguiente.

<b>0</b>	<b>0</b>
11111 <b>000</b>	00000000

N es el número de bits apagados del segundo octeto.

$$\text{Numero de saltos de red} = 2^n = 2^3 = 8 \text{ saltos.}$$

## 2.3. Resultados.

### Diagrama de topología

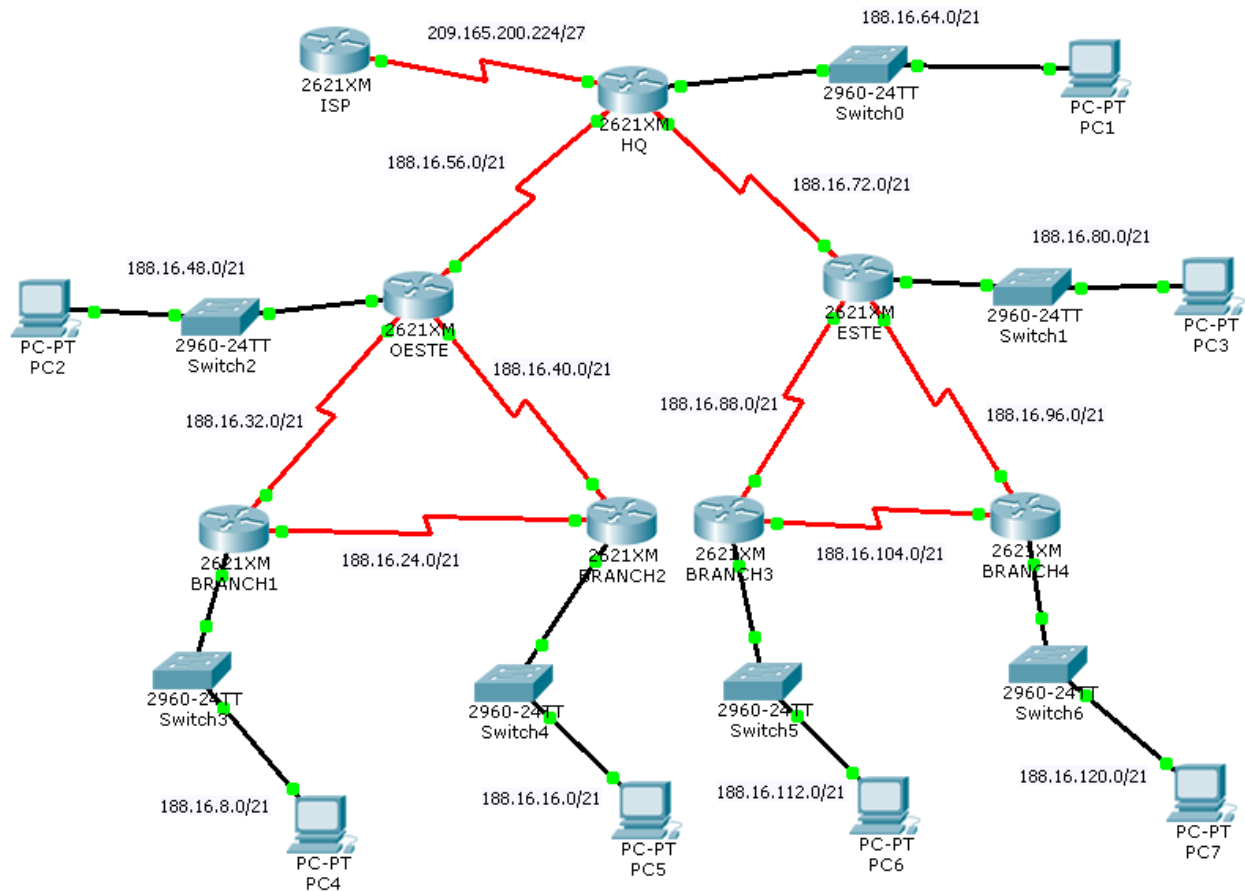


Tabla de enrutamiento.

Dispositivos	Interfaz	Dirección IP	Mascara de subred	Gateway por defecto
<b>HQ</b>	Fa0/0	188.16.64.1	255.255.248.0	No aplicable
	S0/0/0	188.16.56.1	255.255.248.0	No aplicable
	S0/0/1	188.16.72.1	255.255.248.0	No aplicable
	S0/0/2	<b>209.165.200.226</b>	<b>255.255.255.224</b>	No aplicable
<b>OESTE</b>	Fa0/0	188.16.48.1	255.255.248.0	No aplicable
	S0/0/0	188.16.63.254	255.255.248.0	No aplicable
	S0/0/1	188.16.32.1	255.255.248.0	No aplicable
	S0/0/2	188.16.40.1	255.255.248.0	No aplicable
<b>ESTE</b>	Fa0/0	188.16.80.1	255.255.248.0	No aplicable
	S0/0/0	188.16.79.254	255.255.248.0	No aplicable
	S0/0/1	188.16.88.1	255.255.248.0	No aplicable
	S0/0/2	188.16.96.1	255.255.248.0	No aplicable
<b>Branch 1</b>	Fa0/0	188.16.8.1	255.255.248.0	No aplicable
	S0/0/0	188.16.39.254	255.255.248.0	No aplicable
	S0/0/1	188.16.24.1	255.255.248.0	No aplicable
<b>Branch 2</b>	Fa0/0	188.16.16.1	255.255.248.0	No aplicable
	S0/0/0	188.16.47.254	255.255.248.0	No aplicable
	S0/0/1	188.16.31.254	255.255.248.0	No aplicable

<b>Branch 3</b>	Fa0/0	188.16.112.1	255.255.248.0	No aplicable
	S0/0/0	188.16.95.254	255.255.248.0	No aplicable
	S0/0/1	188.16.104.1	255.255.248.0	No aplicable
<b>Branch 4</b>	Fa0/0	188.16.120.1	255.255.248.0	No aplicable
	S0/0/0	188.16.103.254	255.255.248.0	No aplicable
	S0/0/1	188.16.111.254	255.255.248.0	No aplicable
<b>PC1</b>	NIC	188.16.71.254	255.255.248.0	188.16.64.1
<b>PC2</b>	NIC	188.16.55.254	255.255.248.0	188.16.48.1
<b>PC3</b>	NIC	188.16.87.254	255.255.248.0	188.16.80.1
<b>PC4</b>	NIC	188.16.15.254	255.255.248.0	188.16.8.1
<b>PC5</b>	NIC	188.16.23.254	255.255.248.0	188.16.16.1
<b>PC6</b>	NIC	188.16.119.254	255.255.248.0	188.16.112.1
<b>PC7</b>	NIC	188.16.127.254	255.255.248.0	188.16.120.1

**Tabla 1. Tabla de enrutamiento**  
Fuente: CCNA Exploration Conceptos y protocolo de enrutamiento  
Elaborado: William Herrera Freire

## Objetivos del aprendizaje

Al complementar esta práctica, usted podrá:

- Determinar la cantidad de subredes necesarias.
- Determinar la cantidad de host necesarios.
- Diseñar un esquema de direcciones adecuado.
- Asignar pares de direcciones y máscaras de subred a las interfaces y host del dispositivo.
- Examinar el uso del espacio de direcciones de red disponibles.

## Escenario

Esta práctica deberá ser diseñada en un simulador de red; preferible utilizar el paquete de software PACKET TRACER de CISCO de tal manera que se divida la dirección de red 188.16.0.0/16 para la subred y la dirección IP de las redes que se muestran en el Diagrama de topología. La red posee los siguientes requisitos de direccionamiento:

- La LAN de Branch 1 requerirá 400 direcciones IP host.
- La LAN de Branch 2 requerirá 300 direcciones IP host.
- La LAN de Branch 3 requerirá 100 direcciones IP host.
- La LAN de Branch 4 requerirá 50 direcciones IP host.
- La LAN Oeste requerirá 380 hosts.
- La LAN Este requerirá 400 hosts.
- La LAN de HQ requerirá 1000 direcciones IP de host.
- Los enlaces entre cada uno de los routers requerirán una dirección IP para cada extremo del enlace.

(Nota: Recuerde que las interfaces de los dispositivos de red también son direcciones IP de host y se incluyen en los requisitos de direccionamiento citados anteriormente).

Las direcciones IP para el enlace desde el router de HQ al ISP ya han sido asignadas. La dirección Serial 0/2 del router de HQ es 209.165.200.226/27. La dirección IP del Serial 0/0 del router de ISP es 209.165.200.227/27.

## Tarea 1: Examinar los requisitos de la red.

Examine los requisitos de la red y responda las siguientes preguntas. Tenga presente que se necesitarán direcciones IP para cada una de las interfaces LAN.



¿Cuántas subredes se necesitan?**15**

¿Cuál es la cantidad máxima de direcciones IP que se necesitan para una única subred?**1000**

¿Cuántas direcciones IP se necesitan para cada una de las LAN de la sucursal?**850**

¿Cuántas direcciones IP se necesitan para todas las conexiones entre routers?**16**

¿Cuál es la cantidad total de direcciones IP que se necesitan?**2646**

## Tarea 2: Diseñar un esquema de direccionamiento IP.

**Paso 1: Divida la red 188.16.0.0/16 en la cantidad adecuada de subredes.**

¿Cuál será la máscara de subred para las subredes? **255.255.248.0**

¿Cuántas direcciones IP de hosts utilizables existen por subred? **2046**

Complete la siguiente tabla con la información de la subred

Número de subred	IP de subred	Primera IP de host utilizable	Última IP de host utilizable	Dirección de broadcast
<b>0</b>	188.16.0.0	188.16.0.1	188.16.7.254	188.16.7.255
<b>1</b>	188.16.8.0	188.16.8.1	188.16.15.254	188.16.15.255
<b>2</b>	188.16.16.0	188.16.16.1	188.16.23.254	188.16.23.255
<b>3</b>	188.16.24.0	188.16.24.1	188.16.31.254	188.16.31.255
<b>4</b>	188.16.32.0	188.16.32.1	188.16.39.254	188.16.39.255
<b>5</b>	188.16.40.0	188.16.40.1	188.16.47.254	188.16.47.255
<b>6</b>	188.16.48.0	188.16.48.1	188.16.55.254	188.16.55.255
<b>7</b>	188.16.56.0	188.16.56.1	188.16.63.254	188.16.63.255
<b>8</b>	188.16.64.0	188.16.64.1	188.16.71.254	188.16.71.255
<b>9</b>	188.16.72.0	188.16.72.1	188.16.79.254	188.16.79.255
<b>10</b>	188.16.80.0	188.16.80.1	188.16.87.254	188.16.87.255
<b>11</b>	188.16.88.0	188.16.88.1	188.16.95.254	188.16.95.255
<b>12</b>	188.16.96.0	188.16.96.1	188.16.103.254	188.16.103.255
<b>13</b>	188.16.104.0	188.16.104.1	188.16.111.254	188.16.111.255
<b>14</b>	188.16.112.0	188.16.112.1	188.16.119.254	188.16.119.255
<b>15</b>	188.16.120.0	188.16.120.1	188.16.127.254	188.16.127.255

Tabla 2. Tabla de la subred

Fuente: CCNA Exploration Conceptos y protocolo de enrutamiento

Elaborado: William Herrera Freire

## Paso 2: Asigne las subredes a la red que se muestra en el Diagrama de topología.

Cuando se asignan subredes se debe tener en cuenta que el enrutamiento deberá realizarse para permitir que la información sea enviada a través de la red. Las subredes se asignarán a las redes para permitir la confección del resumen de rutas en cada uno de los routers.

Nota: En esta práctica de laboratorio no se asignará la subred más baja (subred 0). Se deberá comenzar asignando la segunda subred más baja (subred 1).

1. Asigne la subred 1 a la subred LAN de Branch1:  
**188.16.8.0/21**
2. Asigne la subred 2 a la subred LAN de Branch2:  
**188.16.16.0/21**
3. Asigne la subred 3 al enlace entre los routers de Branch1 y Branch2:  
**188.16.24.0/21**
4. Asigne la subred 4 al enlace entre los routers de Branch1 y los routers de Oeste:  
**188.16.32.0/21**
5. Asigne la subred 5 al enlace entre los routers de Branch2 y los routers de Oeste:  
**188.16.40.0/21**
6. Asigne la subred 6 a la subred LAN Oeste:  
**188.16.48.0/21**
7. Asigne la subred 7 al enlace entre los routers de Oeste y los routers de HQ:  
**188.16.56.0/21**
8. Asigne la subred 8 a la subred LAN de HQ:  
**188.16.64.0/21**
9. Asigne la subred 9 al enlace entre los routers de Este y los routers de HQ:  
**188.16.72.0/21**
10. Asigne la subred 10 a la subred LAN de Este:  
**188.16.80.0/21**
11. Asigne la subred 11 al enlace entre los routers de Branch3 y los routers de Este:  
**188.16.88.0/21**
12. Asigne la subred 12 al enlace entre los routers de Branch4 y los routers de Este:  
**188.16.96.0/21**
13. Asigne la subred 13 al enlace entre los routers de Branch3 y Branch4:  
**188.16.104.0/21**
14. Asigne la subred 14 a la subred de Branch3:  
**188.16.112.0/21**
15. Asigne la subred 15 a la subred de Branch4:  
**188.16.120.0/21**

### **Tarea 3: Asignar direcciones IP a los dispositivos de red.**

Asignar las direcciones correspondientes para las interfaces del dispositivo. Documentar las direcciones a utilizarse en la tabla de direcciones proporcionada debajo del Diagrama de topología.

#### **Paso 1: Asigne direcciones al router HQ.**

1. Asigne la primera dirección válida de host en la subred LAN de HQ a la interfaz LAN.
2. Asigne la primera dirección válida de host en el enlace desde HQ a la subred Oeste hasta la interfaz S0/0/0.
3. Asigne la primera dirección válida de host en el enlace desde HQ a la subred Este hasta la interfaz S0/0/1.

#### **Paso 2: Asigne direcciones al router del Oeste.**

1. Asigne la primera dirección válida de host en la subred LAN de Oeste a la interfaz LAN.
2. Asigne la última dirección válida de host en el enlace desde HQ a la subred Oeste hasta la interfaz S0/0/0.
3. Asigne la primera dirección válida de host en el enlace desde Oeste a la subred Branch1 hasta la interfaz S0/0/1.
4. Asigne la primera dirección válida de host en el enlace desde Oeste a la subred Branch2 hasta la interfaz S0/0/2.

### **Paso 3 Asigne direcciones al router del Este.**

1. Asigne la primera dirección válida de host en la subred LAN de Este a la interfaz LAN.
2. Asigne la última dirección válida de host en el enlace desde HQ a la subred Este hasta la interfaz S0/0/0.
3. Asigne la primera dirección válida de host en el enlace desde Este a la subred Branch3 hasta la interfaz S0/0/1.
4. Asigne la primera dirección válida de host en el enlace desde Este a la subred Branch4 hasta la interfaz S0/0/2.

### **Paso 4 Asigne direcciones al router de Branch1.**

1. Asigne la primera dirección válida de host en la subred LAN de Branch1 a la interfaz LAN.
2. Asigne la última dirección válida de host en el enlace desde Oeste a la subred Branch1 hasta la interfaz S0/0/0.
3. Asigne la primera dirección válida de host en el enlace desde Branch1 a la subred de Branch2 hasta la interfaz S0/0/1.

### **Paso 5 Asigne direcciones al router de Branch2.**

1. Asigne la primera dirección válida de host en la subred LAN de Branch2 a la interfaz LAN.
2. Asigne la última dirección válida de host en el enlace desde Oeste a la subred Branch2 hasta la interfaz S0/0/0.
3. Asigne la última dirección válida de host en el enlace desde Branch1 a la subred de Branch2 hasta la interfaz S0/0/1.

### **Paso 6 Asigne direcciones al router de Branch3.**

1. Asigne la primera dirección válida de host en la subred LAN de Branch3 a la interfaz LAN.
2. Asigne la última dirección válida de host en el enlace desde Este a la subred Branch3 hasta la interfaz S0/0/0.
3. Asigne la primera dirección válida de host en el enlace desde Branch3 a la subred de Branch4 hasta la interfaz S0/0/1.

### **Paso 7 Asigne direcciones al router de Branch4.**

1. Asigne la primera dirección válida de host en la subred LAN de Branch4 a la interfaz LAN.
2. Asigne la última dirección válida de host en el enlace desde Este a la subred Branch4 hasta la interfaz S0/0/0.
3. Asigne la última dirección válida de host en el enlace desde Branch3 a la subred de Branch4 hasta la interfaz S0/0/1.

### **Paso 8 Asigne direcciones a las PC host.**

1. Asigne la última dirección válida de host en la subred LAN de HQ para PC1.
2. Asigne la última dirección válida de host en la subred LAN de Oeste para la PC2.
3. Asigne la última dirección válida de host en la subred LAN de Este1 para la PC3.
4. Asigne la última dirección válida de host en la subred LAN de Branch1 para la PC4.
5. Asigne la última dirección válida de host en la subred LAN de Branch2 para la PC5.
6. Asigne la última dirección válida de host en la subred LAN de Branch3 para la PC6.
7. Asigne la última dirección válida de host en la subred LAN de Branch4 para la PC7.

### **Tarea 4: Prueba del diseño de la red.**

Aplica el esquema de direccionamiento. Verifica que todos los dispositivos en redes directamente conectadas puedan hacer ping mutuamente.

### **3. CONCLUSIONES.**

Con el desarrollo del proyecto de investigación se logró conocer la configuración y estructuración de una topología de red, utilizando tecnología Cisco.

La red de datos tiene 2 tipos de red importantes para la comunicación como es la red de área local LAN y la red de área amplia WAN.

Tener en cuenta las direcciones IP de las interfaces y seriales de cada dispositivo para no tener inconvenientes al momento de configurar nuestra red.

Luego del desarrollo del proyecto la red 188.16.0.0/16 se dividió para 15 subredes dando 2046 direcciones ip de host utilizable existente por subred.

La red 188.16.0.0/16 para las 15 subredes se obtuvo una nueva mascara de subred 255.255.248.0

Se aplicó un protocolo de enrutamiento estático por defecto para la conectividad entre las interfaces de la red.

#### **4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

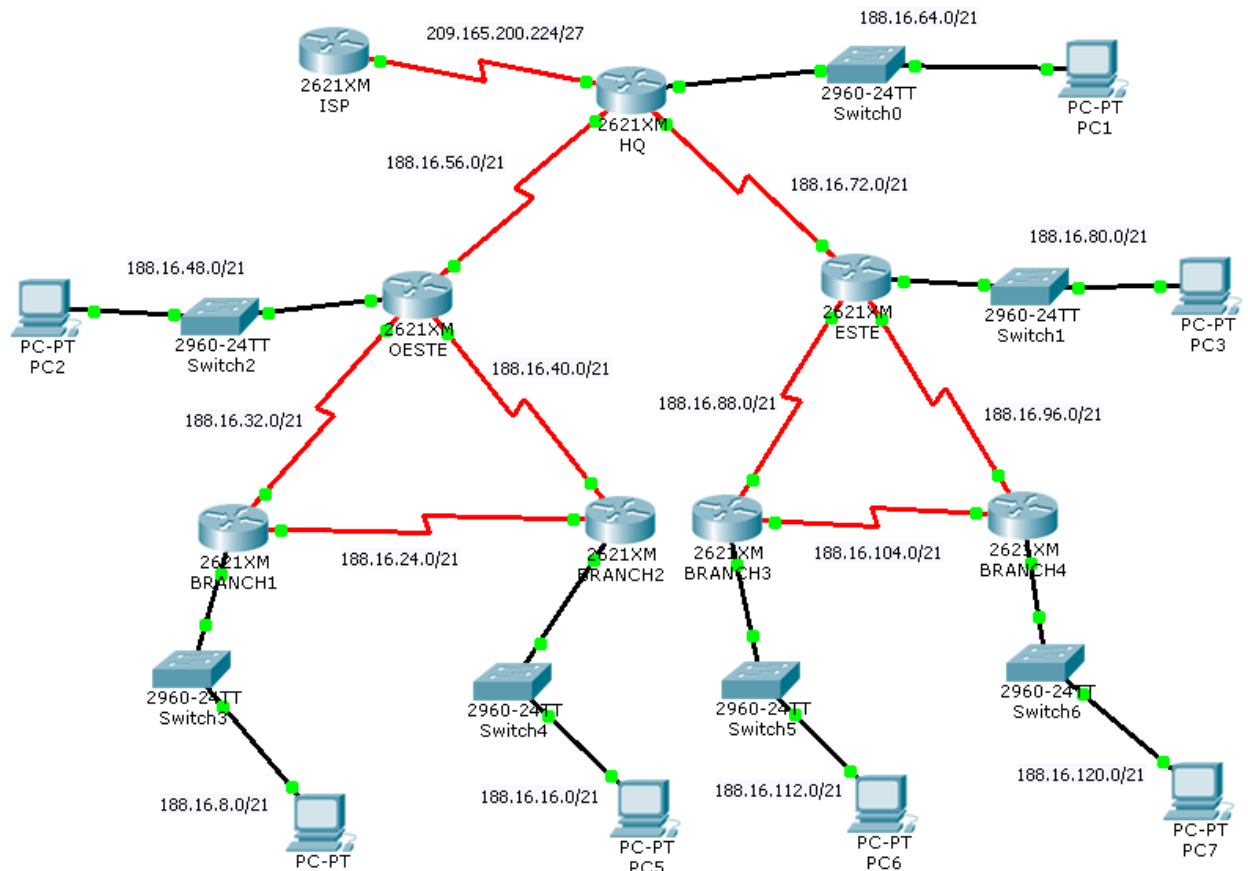
CiscoSystems. (s.f.). *CCNA Exploration 4.0 Aspectos básicos de networking*. Recuperado el 6 de Octubre de 2015, de <https://www.netacad.com/es/courses/ccna>

CiscoSystems. (s.f.). *CCNA Exploration Conceptos y protocolos de enrutamiento*. Recuperado el 6 de Octubre de 2015, de <https://www.netacad.com/es/courses/ccna>

CiscoSystems. (s.f.). *Cisco Networking Academy*. Recuperado el 6 de Octubre de 2015, de Cisco Networking Academy: <https://www.netacad.com/es/web/about-us/cisco-packet-tracer>

## 5. ANEXOS.

### Anexo 1. Diagrama de topología.



### Anexo 2. Tabla de información del router Hq.

Port	Link	IP Address	IPv6 Address	MAC Address
FastEthernet0/0	Up	188.16.64.1/21	<not set>	000A.F37D.E701
FastEthernet0/1	Down	<not set>	<not set>	000A.F37D.E702
Serial0/0	Up	188.16.56.1/21	<not set>	<not set>
Serial0/1	Up	188.16.72.1/21	<not set>	<not set>
Serial0/2	Up	209.165.200.226/27	<not set>	<not set>
Serial0/3	Down	<not set>	<not set>	<not set>

Hostname: Router

Physical Location: Intercity, Home City, Corporate Office, Wiring Closet

### Anexo 3. Tabla de información del router Oeste.

Port Status Summary Table for OESTE				
Port	Link	IP Address	IPv6 Address	MAC Address
FastEthernet0/0	Up	188.16.48.1/21	<not set>	00E0.F7BB.CE01
FastEthernet0/1	Down	<not set>	<not set>	00E0.F7BB.CE02
Serial0/0	Up	188.16.63.254/21	<not set>	<not set>
Serial0/1	Up	188.16.32.1/21	<not set>	<not set>
Serial0/2	Up	188.16.40.1/21	<not set>	<not set>
Serial0/3	Down	<not set>	<not set>	<not set>
Hostname: Router				
Physical Location: Intercity, Home City, Corporate Office, Wiring Closet				

### Anexo 4. Tabla de información del router Este.

Port Status Summary Table for ESTE				
Port	Link	IP Address	IPv6 Address	MAC Address
FastEthernet0/0	Up	188.16.80.1/21	<not set>	0007.EC9E.3301
FastEthernet0/1	Down	<not set>	<not set>	0007.EC9E.3302
Serial0/0	Up	188.16.79.254/21	<not set>	<not set>
Serial0/1	Up	188.16.88.1/21	<not set>	<not set>
Serial0/2	Up	188.16.96.1/21	<not set>	<not set>
Serial0/3	Down	<not set>	<not set>	<not set>
Hostname: Router				
Physical Location: Intercity, Home City, Corporate Office, Wiring Closet				

### Anexo 5. Tabla de información del router Branch1.

Port Status Summary Table for BRANCH1				
Port	Link	IP Address	IPv6 Address	MAC Address
FastEthernet0/0	Up	188.16.8.1/21	<not set>	000C.857E.0D01
FastEthernet0/1	Down	<not set>	<not set>	000C.857E.0D02
Serial0/0	Up	188.16.39.254/21	<not set>	<not set>
Serial0/1	Up	188.16.24.1/21	<not set>	<not set>
Hostname: Router				
Physical Location: Intercity, Home City, Corporate Office, Wiring Closet				

### Anexo 6. Tabla de información del router Branch2.

Port Status Summary Table for BRANCH2				
Port	Link	IP Address	IPv6 Address	MAC Address
FastEthernet0/0	Up	188.16.16.1/21	<not set>	0002.4AA7.0401
FastEthernet0/1	Down	<not set>	<not set>	0002.4AA7.0402
Serial0/0	Up	188.16.47.254/21	<not set>	<not set>
Serial0/1	Up	188.16.31.254/21	<not set>	<not set>
Hostname: Router				
Physical Location: Intercity, Home City, Corporate Office, Wiring Closet				

## Anexo 7. Tabla de información del router Branch3.

Port Status Summary Table for BRANCH3				
Port	Link	IP Address	IPv6 Address	MAC Address
FastEthernet0/0	Up	188.16.112.1/21	<not set>	0010.1196.E301
FastEthernet0/1	Down	<not set>	<not set>	0010.1196.E302
Serial0/0	Up	188.16.95.254/21	<not set>	<not set>
Serial0/1	Up	188.16.104.1/21	<not set>	<not set>

Hostname: Router

Physical Location: Intercity, Home City, Corporate Office, Wiring Closet

## Anexo 8. Tabla de información del router Branch4.

Port Status Summary Table for BRANCH4				
Port	Link	IP Address	IPv6 Address	MAC Address
FastEthernet0/0	Up	188.16.120.1/21	<not set>	0060.3EE3.4801
FastEthernet0/1	Down	<not set>	<not set>	0060.3EE3.4802
Serial0/0	Up	188.16.103.254/21	<not set>	<not set>
Serial0/1	Up	188.16.111.254/21	<not set>	<not set>

Hostname: Router

Physical Location: Intercity, Home City, Corporate Office, Wiring Closet