



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y**  
**APLICADAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS**  
**COMPUTACIONALES**

**TESIS PRESENTADA PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**  
**INGENIERAS EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES.**

**TEMA:**

**“IMPLEMENTACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE UN ROUTER (CISCO 2901), PARA LA TRANSFERENCIA DE DATOS Y SEGURIDADES EN EL LABORATORIO DE REDES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”.**

**Autores:**

*Sangucho Simba Carmen Amelia*

*Yugsi Vela Nancy Jeaneth*

**Director:**

*Ing. Edison Aimacaña*

**Latacunga - Ecuador**

**JULIO - 2014**

# **CAPÍTULO I**

## **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **1.1 REDES INFORMÁTICAS**

Según ATELIN, Philippe y DORDOIGNE, José (2006) “Una red es un medio que permite a personas o grupos compartir información o servicios. La tecnología de las redes informáticas constituye el conjunto de las herramientas que permiten a los ordenadores compartir información y recursos”.

Según HUIDOBRO José, BLANCO Antonio y CALERO Jordán (2006) “Es un sistema donde los elementos que lo componen son autónomos y están conectados entre sí por medios físicos i/o lógicos y que pueden comunicarse para compartir recursos”.

Según las investigadoras una red es un sistema de comunicación entre computadoras que permite la transmisión de datos de una máquina a la otra, con lo que se lleva adelante entre ellas un intercambio de todo tipo de información y de recursos.

## **1.2 ELEMENTOS DE UNA RED**

### **1.2.1 SOFTWARE DE RED**

Según ATELIN, Philippe y DORDOIGNE, José (2006) “En el software de red se incluyen programas relacionados con la interconexión de equipos informáticos, es decir, programas necesarios para que las redes de computadoras funcionen. Entre otras cosas, los programas de red hacen posible la comunicación entre las computadoras, permiten compartir recursos (software y hardware) y ayudan a controlar la seguridad de dichos recursos”.

Según BORRERO, Lucia (2003) “El software de red consiste en programas informáticos que establecen protocolos, o normas para que las computadoras se comuniquen entre sí.”

Según las investigadoras un software de red son programas relacionados con la interconexión de equipos informáticos que permiten compartir recursos (software y hardware) y ayudan con el control de las seguridades de los mismos.

### **1.2.2 HARDWARE DE RED**

Según OLIFER, Natalia (2009) “El hardware de una red normalmente se refiere a los equipos que facilitan el uso de una red inalámbrica. Típicamente esto incluye servidores, enrutadores, switches, hubs, gateways, puntos de acceso, tarjetas de interfaz de red, cables de redes, puentes de red, módems, adaptadores RDSI, firewalls, y otros hardwares relacionados”.

Según PALMER, Michael (2000) “El hardware de red está formado por dispositivos físicos que proporcionan conectividad a los ordenadores. Entre estos son de vital importancia el cableado, las tarjetas de red, el modem y en muchas ocasiones equipos más complejos como el concentrador (hub), conmutador (switch) y el enrutador (router)”.

Según las investigadoras hardware de red se refiere a los equipos que facilitan el uso de una red informática.

#### **1.2.2.1 SERVIDOR**

Según DOMINGO, Alfredo (2012 "Es una computadora central que nos permite compartir recursos y es donde se encuentra alojado el sistema operativo de red. El mismo que debe tener suficiente capacidad de procesamiento, ranuras de expansión disponibles para un futuro crecimiento, disco duro de gran capacidad de almacenamiento para la instalación de software requerido y suficiente memoria RAM para correr las aplicaciones de la red"

Según ALLAN, Reid y LORENZ, Jim (2008) "Son computadoras de altas prestaciones utilizadas en empresas y otros tipos de organizaciones para proporcionar servicios a muchos usuarios finales o clientes".

Según las investigadoras un servidor es un tipo de software que realiza ciertas tareas en nombre de los usuarios. El término servidor también se utiliza para referirse al ordenador físico en el cual funciona ese software, una máquina cuyo

propósito es proveer datos de modo que otras máquinas puedan utilizar esos datos.

#### **1.2.2.2 ESTACIONES DE TRABAJO**

Según DOMINGO, Alfredo (2012) "En ocasiones llamadas nodos, son microcomputadoras interconectadas por una tarjeta de Interfase. Ellas compartirán recursos del Servidor y realizarán un proceso distribuido. Deben contar por lo menos con una memoria RAM mínima 32MB, ranuras de expansión para la colocación de tarjetas de interfase, unidad de disco flexible, disco duro para futuros crecimientos.

Según ALLAN, Reid y LORENZ, Jim (2008) "Suelen ser maquinas extremadamente potente diseñadas para aplicaciones especializadas de gama alta"

Según las investigadoras una estación de trabajo de computadora por lo general es una computadora personal estándar que comparte una red con un tipo servidor. El término estación de trabajo se refiere a la función de la computadora en el entorno de red.

#### **1.2.2.3. TARJETA DE INTERFACE DE RED**

Según DOMINGO, Alfredo (2012) "Esta proporciona la conectividad de la terminal o usuario de la red física, ya que maneja los protocolos de comunicación de cada topología específica".

Según ALLAN, Reid y LORENZ, Jim (2008) "Permite a un sistema de computación intercambiar información con otro sistema conectados a el atreves de una red local"

Según las investigadoras una tarjeta de interfaz de red (NIC, Networking interface card) es una placa de circuito impreso q proporciona capacidades de comunicaciones de red hacia y desde una computadora. Es un elemento fundamental en la composición de la parte física de una red que permite la conectividad a un usuario final.

#### **1.2.2.5 BRIDGE O PUENTE**

Según ALLAN, Reid y LORENZ, Jim (2008) "Es un dispositivo de interconexión de redes de ordenadores que opera en la capa 2 del modelo OSI. Este interconecta dos segmentos de red haciendo el pasaje de datos de una red hacia otra, con base en la dirección física de destino de cada paquete".

Según DOMINGO, Alfredo (2012) "Es un elemento de cierta capacidad de control. Puede aceptar y reexpedir las tramas que le llegan en función del contenido de las mismas".

Según las investigadoras es una unidad funcional que interconecta dos redes de área local que utilizan el mismo protocolo de control de enlace lógico pero distintos protocolos de control de acceso al medio. Operan en el nivel 2 de OSI (Capa de Enlace de Datos). Estos equipos unen dos redes actuando sobre los protocolos de bajo nivel.

#### **1.2.2.6 HUBS**

Según ALLAN, Reid y LORENZ, Jim (2008) "Es un tipo de dispositivo de red que se instala en la capa de acceso de una red

Ethernet los cuales disponen de varios puertos que se emplean para conectar los host a la red".

Según DOMINGO, Alfredo (2012) "Es un dispositivo que permite centralizar el cableado de una red y poder ampliarla. Esto significa que dicho dispositivo recibe una señal y repite esta señal emitiéndola por sus diferentes puertos".

Según las investigadoras es un elemento de red que regenera la señal eléctrica que le llega con el fin de restituir su nivel original y así evitar los problemas que se pudieran producir por una excesiva atenuación.

#### **1.2.2.7 SWITCH**

Según ALLAN, Reid y LORENZ, Jim (2008)" Es un dispositivo digital de lógica de interconexión de redes de computadores que opera en la capa 2 (nivel de enlace de datos) del modelo OSI, su función es interconectar 2 o más segmentos de red, de manera similar a los puertos (bridgers) pasando datos de un segmento a otro de acuerdo con la dirección MAC de destino de las tramas en la red".

Según DOMINGO, Alfredo (2012) "Es un dispositivo que tiene funciones del nivel 2 de OSI y que por tanto se parece a un Bridge en cuanto a su funcionamiento".

Según las investigadoras es un dispositivo de propósito especial diseñado para resolver problemas de rendimiento en la red, debido a anchos de banda pequeños y embotellamientos. Conectan múltiples hosts a la vez que puede tomar decisiones basándose en la información contenida en la trama Ethernet y puede reenviar el mensaje a cada hosts específico.

### **1.2.2.8 CABLEADO**

Según ALLAN, Reid y LORENZ, Jim (2008) "Es considerado parte del Hardware, puesto que es el medio físico a través del cual viajan las señales que llevan datos entre las Estaciones de Red"

Según DOMINGO, Alfredo (2012) "Es el sistema colectivo de cables, canalizaciones, conectores, etiqueta, espacios y demás dispositivos que deben ser instalados para establecer una infraestructura de telecomunicaciones genérica en un edificio o campo".

Según las investigadoras el cableado es el medio a través de cual influye la información dentro de la red. Hay distintos tipos de cables de uso común en redes LAN. Una red puede utilizar uno o más tipos de cable, aunque el tipo de cable utilizado siempre estará sujeto a la topología, el tipo de red que utiliza y el tamaño de esta. Los más utilizados son: par trenzado, cable coaxial y fibra óptica.

## **1.3 TOPOLOGIAS DE LAS REDES**

Según SUÁREZ PINCAY, Elías Alberto en la tesis Diseño de Prácticas de Configuración de Routers HUAWEI para Redes de Datos (2011) "La topología de red es la configuración o relación de los dispositivos de red y las interconexiones entre ellos. Estas son al nivel físico y nivel lógico. La topología física es una configuración de nodos y las conexiones físicas entre ellos. La representación de cómo se usan los medios para interconectar los dispositivos es la topología física".



Según BEHROUZ, Forouzan (2002) “Una topología lógica es la forma en que una red transfiere tramas de un nodo al siguiente. Esta configuración consiste en conexiones virtuales entre los nodos de una red independiente de su distribución física. Los protocolos de capa de enlace de datos definen estas rutas de señales lógicas. La capa de enlace de datos ve la topología lógica de una red al controlar el acceso de datos a los medios”.

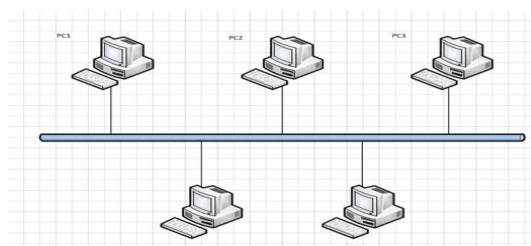
Según las investigadoras la topología de una red es el arreglo físico o lógico en el cual los dispositivos o nodos de una red (computadoras, impresoras, servidores, hubs, switches, enrutadores, etc.) se interconectan entre sí sobre un medio de comunicación.

### 1.3.1 TOPOLOGÍA DE BUS

Según MOLINA ROBLES, Francisco José (2010) “Esta topología utiliza un único cable para conectar los equipos. Esta configuración es la que requiere menos cableado, pero tiene el inconveniente de que, si falla algún enlace, todos los nodos quedan aislados (debido a que este cable se rompe y queda abierto)”.

Según investigadoras permite conectar las computadoras en red en una sola línea con el fin de poder identificar hacia cual de todas las computadoras se esté eligiendo.

**Grafico N° 1.1 Topología Bus**



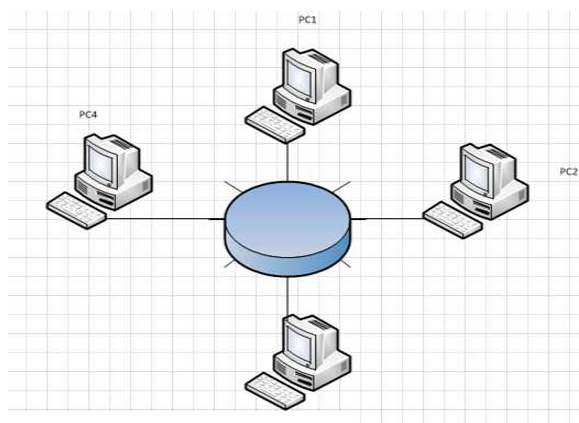
Realizado por: Investigadoras

### 1.3.2 TOPOLOGÍA DE ANILLO

Según RAYA CABRERA, José Luis (2005) “Todos los nodos están conectados a una única vía con sus dos extremos unidos. Al igual que ocurre con la topología en bus, si falla algún enlace, la red deja de funcionar completamente.”

Según investigadoras las computadoras se conectan en un circuito cerrado formando un anillo por donde circula la información en una sola dirección, que permite tener un control de recepción de mensajes.

**Grafico N° 1.2 Topología Anillo**



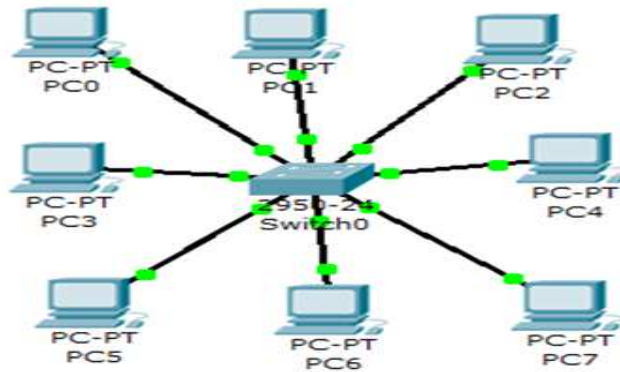
Realizado por: Investigadoras

### 1.3.3 TOPOLOGÍA DE ESTRELLA

Según OLIFER, Natalia (2009) “Los equipos se conectaran a un nodo central con funciones de distribución, conmutación y control. Si el nodo central falla, quedará inutilizada toda la red; si es nodo de los extremos, solo este quedará aislado. Normalmente, el nodo central no funciona como estación, sino que más bien suele tratarse de dispositivos específicos”.

Según investigadoras se une en un único punto, normalmente con un concentrador de cableado, los bloques de información son dirigidos a través del panel de control central hacia sus destinos.

**Grafico N° 1.3 Topología Estrella**



Realizado por: Investigadoras

## **1.4 TIPOS DE REDES**

### **1.4.1 LAN (LOCAL ÁREA NETWORK): REDES DE ÁREA LOCAL**

Según MOLINA ROBLES, Francisco José (2010) “Una LAN es un término vago que se refiere a uno o varios segmentos de red conectados mediante dispositivos especiales. Normalmente se le da este calificativo a las redes cuya extensión no sobrepasa el mismo edificio donde está instalada”.

Según investigadoras es un segmento de red que tiene conectadas estaciones de trabajo y servidores o un conjunto de segmentos de red interconectados dentro de la misma zona.

### **1.4.2 MAN (METROPOLITAN ÁEREA NETWORK): REDES DE ÁREA METROPOLITANA**

Según MOLINA ROBLES, Francisco José (2010) “Generalmente una MAN está confinada dentro de una misma ciudad. Puede constar de varios recursos públicos privados,

como el sistema de telefonía local, sistemas de microondas locales o cables enterrados de fibra óptica. Una empresa local mantiene y construye la red, y la pone a disposición del público. Puede conectar sus redes a la MAN y utilizar para transferir su información entre redes de otras ubicaciones de la empresa dentro del área metropolitana”.

Según las investigadoras las redes de área metropolitana cubren extensiones mayores como pueden ser una ciudad o un distrito, mediante la interconexión de redes LAN se distribuyen la informática a los diferentes puntos del distrito como bibliotecas, universidades u organismos oficiales que suelen interconectarse mediante este tipo de redes.

#### **1.4.3 WAN (WIDE ÁREA NETWORK): REDES DE AMPLIA COBERTURA**

Según MOLINA ROBLES, Francisco José (2010) “Las WAN y redes globales abarcan varias ciudades, regiones o países. Los enlaces WAN son ofrecidos generalmente por empresas de telecomunicaciones públicas o privadas que utilizan enlaces de microondas, fibra óptica o vía satélite. Actualmente el método empleado para conectar una WAN utiliza líneas telefónicas estándar o líneas telefónicas modificadas para ofrecer un servicio más rápido”.

Según las investigadoras se extienden sobrepasando las fronteras de las ciudades, pueblos o naciones. Los enlaces se realizan con instalaciones de telecomunicaciones públicas y privadas, además por microondas y satélites.

## 1.5 MODELOS DE COMUNICACIÓN

### 1.5.1 MODELO OSI

Según SUÁREZ PINCAY, Elías Alberto en la tesis Diseño de Practicas de Configuración de Routers HUAWEI para Redes de Datos (2011) “El modelo OSI (Open System InterConnection o Interconexión de Sistemas Abiertos) está basado en una propuesta establecida en el año 1983 por la organización internacional de normas **ISO** (ISO 7498) como un avance hacia la normalización a nivel mundial de protocolos. El modelo se llama **modelo de referencia OSI de la ISO**, puesto que se ocupa de la conexión de **sistemas abiertos**, esto es, sistemas que están preparados para la comunicación con sistemas diferentes”.

Según ARIGANELLO, Ernesto (2011) “El modelo OSI divide a la red en diferentes capas con el propósito de que cada desarrollador trabaje específicamente en su campo sin tener necesidad de depender de otras áreas”.

Los principios teóricos en los que se basaron para la realización de OSI fueron los siguientes:

- ✓ Cada capa de la arquitectura está pensada para realizar una función bien definida.
- ✓ El número de niveles debe ser suficiente para que no se agrupen funciones distintas, pero no tan grande que haga la arquitectura inmanejable.
- ✓ Debe crearse una nueva capa siempre que se necesite realizar una función bien diferenciada del resto.

- ✓ Las divisiones en las capas deben establecerse de forma que se minimice el flujo de información entre ellas, es decir, que la interfaz sea más sencilla.
- ✓ Permitir que las modificaciones de funciones o protocolos que se realicen en una capa no afecten a los niveles contiguos.

OSI está definido más bien como *modelo*, y no como *arquitectura*. La razón principal, es que la ISO definió solamente la función general que debe realizar cada capa, pero no menciona en absoluto los servicios y protocolos que se deben utilizar en cada una de ellas. Esto quiere decir que, al contrario que el resto de arquitecturas de redes, el modelo OSI se definió antes que se diseñaran los protocolos.

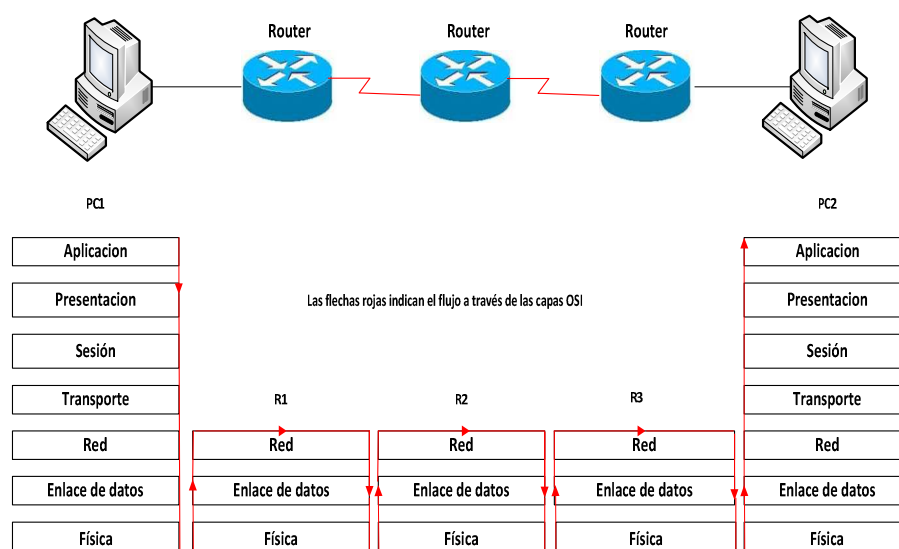
#### **Funciones de las capas de OSI:**

- **Nivel físico.-** Tiene que ver con la transmisión de dígitos binarios por un canal de comunicación.
- **Nivel de enlace.-** Su tarea principal es detectar y corregir todos los errores que se produzcan en la línea de comunicación. También se encarga de controlar que un emisor rápido no sature a un receptor lento, ni se pierdan datos innecesariamente. Finalmente en redes donde existe un único medio compartido por el que circula la información, este nivel se encarga de repartir su utilización entre las estaciones.
- **Nivel de red.-** se ocupa de determinar cuál es la mejor ruta por la que se debe enviar. Esta decisión tiene que ver con el camino más corto, el más rápido, el que tenga menor tráfico, etc. Por todo esto la capa de red debe controlar también la congestión de la red, intentando repartir la carga lo más equilibrada posible entre las distintas rutas. La unidad mínima de información que se transfiere a este nivel se llama **paquete**.
- **Nivel de transporte.-** Es el nivel más bajo que tiene independencia total del tipo de red utilizada y su función básica es tomar los datos procedentes del nivel de sesión y pasarlos a la capa de red, asegurando que lleguen correctamente al nivel de sesión del otro extremo.

- **Nivel de sesión.-** a este nivel se establecen sesiones de comunicaciones entre los dos extremos para el transporte ordinario de datos. A diferencia del nivel de transporte a este nivel se proporcionan algunos servicios mejorados, como la reanudación de la conversación después de un fallo en la red o una interrupción, etc.
- **Nivel de presentación.-** A este nivel se controla en significado de la información que se transmite, lo que permite la traducción de los datos entre las estaciones. Para conversaciones confidenciales, este nivel también codifica y en cripta los datos para hacerlos incomprensibles a posibles escuchas ilegales.
- **Nivel de aplicación.-** Es el nivel que está en contacto directo con los programas o aplicaciones informáticas de las estaciones y contiene los servicios de comunicación más utilizados en las redes.

Según las investigadoras el modelo OSI es la propuesta que hizo la ISO para estandarizar la interconexión de sistemas abiertos que se refiere a que es independiente de una arquitectura específica. Es una normativa formada por siete capas que define las diferentes fases por las que deben pasar los datos para viajar de un dispositivo a otro sobre una red de comunicaciones.

**Grafico N° 1.4 Capas Modelo OSI**



Realizado por: Investigadoras

## **1.6 PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN**

Según ALLAN, Reid y LORENZ, Jim (2008) "Un protocolo es el elemento esencial que permite a programas de diferentes fabricantes, escritos en distintos lenguajes y ejecutándose en máquinas muy dispares que puedan "hablar" entre sí. El protocolo de red determina el modo y organización de la información (tanto datos como controles) para su transmisión por el medio físico con el protocolo de bajo nivel".

### **1.6.1 CARACTERISTICAS**

Los protocolos que se utilizan en las comunicaciones son una serie de normas que deben aportar las siguientes funcionalidades:

- Permitir localizar un ordenador de forma inequívoca.
- Permitir realizar una conexión con otro ordenador.
- Permitir intercambiar información entre ordenadores de forma segura, independiente del tipo de máquinas que estén conectadas.
- Abstraer a los usuarios de los enlaces utilizados para el intercambio de información.

### **1.6.2 FUNCIONES**

- Establecer el canal de comunicaciones en caso de ser conmutado
- Establecer la transmisión (modo control)
- Efectuar la transmisión (modo información)
- Verificar la transmisión
- Fin de la transmisión
- Corte del canal



### 1.6.3 TIPOS DE PROTOCOLOS

Los protocolos de red más comunes son.

- IPX/SPX.
- TCP/IP.
- AppleTalk.
- NetBEUI

### 1.6.4 PROTOCOLO TCP/IP

Según SUÁREZ PINCAY, Elías Alberto en la tesis Diseño de Practicas de Configuración de Routers HUAWEI para Redes de Datos (2011) "Una red TCP/IP transfiere datos mediante el ensamblaje de bloques de datos en paquetes, cada paquete comienza con una cabecera que contiene información de control; tal como la dirección del destino, seguido de los datos. Cuando se envía un archivo por la red TCP/IP, su contenido se envía utilizando una serie de paquetes diferentes. El Internet protocol (IP), un protocolo de la capa de red, permite a las aplicaciones ejecutarse transparentemente sobre redes interconectadas".

Según OLIFER, Natalia (2009) "El Transmisión Control Protocol (TCP); un protocolo de la capa de transporte, asegura que los datos sean entregados, que lo que se recibe, sea lo que se pretendía enviar y que los paquetes que sean recibidos en el orden en que fueron enviados. TCP terminará una conexión si ocurre un error que haga la transmisión fiable imposible".

Según las investigadoras un protocolo de comunicaciones es un conjunto de reglas y normas que permiten que dos o más entidades de un sistema de comunicación se

comuniquen entre ellos para transmitir información por medio de cualquier tipo de variación de una magnitud física.

## 1.7 ROUTER

Según GRAZIANI, Rick y ALLAN, Johnson (2008) "El enrutador (*del inglés router*), direccionador, ruteador o encaminador es un dispositivo de hardware para interconexión de red de ordenadores que opera en la capa tres (*nivel de red*)".

Según BEHROUZ, Forouzau (2002) "Un enrutador es un dispositivo para la interconexión de redes informáticas que permite asegurar el enrutamiento de paquetes entre redes o determinar la ruta que debe tomar el paquete de datos".

Esta forma de transmitir información tiene grandes ventajas:

- El router es capaz de ver si una ruta no funciona y buscar una alternativa.
- El router es capaz incluso de buscar la ruta más rápida en caso de poder escoger entre varias posibilidades.
- El router unirá las redes del emisor y el destinatario de una información determinada (email, página Web,...) y además sólo transmitirá entre las mismas la información necesaria.
- El router asocia las direcciones físicas a direcciones lógicas (IP). En comunicaciones informáticas, una dirección física puede tener varias direcciones lógicas.

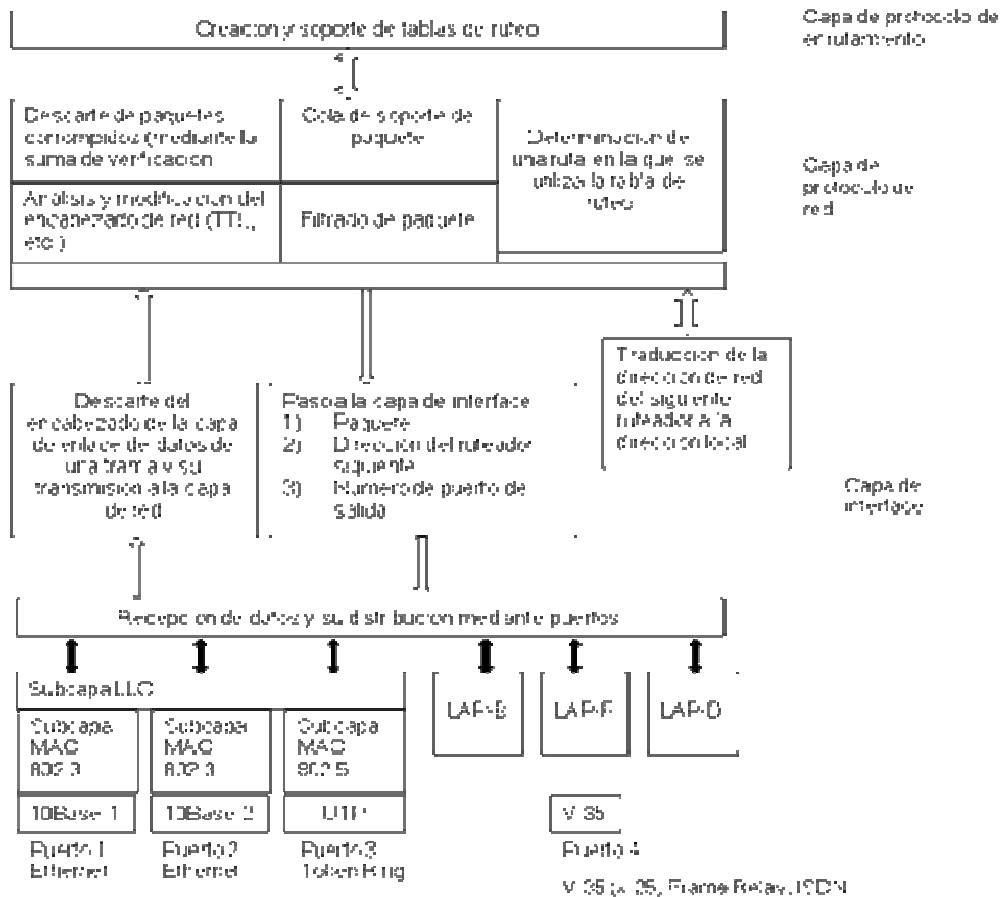
Según las investigadoras el router es un dispositivo que se encarga de analizar paquete por paquete el origen y el destino y buscará el camino más corto de uno a otro para la entrega de información.

## 1.7.1 FUNCIONES DE UN RUTEADOR

Según OLIFER, Natalia (2009) “La función principal del ruteador es leer los encabezados de los paquetes de red recibidos y almacenados temporalmente en un búfer en cada puerto (ejemplo, IPX, IP, Apple Talk o DEC net).

Después de eso, con base en la dirección de red del paquete, el ruteador decide su ruta. Como regla, esta dirección incluye el número de red y el número de host. Las funciones del ruteador pueden dividirse en tres grupos de acuerdo con las capas del modelo OSI’

**Grafico N° 1.5 Modelo Funcional de un Router**



Fuente: Redes de computadoras

### **1.7.1.1 Capa de Interface**

En la capa inferior, el ruteador, como cualquier dispositivo conectado a la red, asegura la interface física para el medio de transmisión, incluidos la coordinación de los niveles de señal eléctrica, la codificación lógica y de línea y el equipamiento del ruteador con un tipo específico de conector.

En diferentes modelos de ruteadores, diversos conjuntos de interfaces físicas suelen proporcionarse como combinaciones de puertos para conectar LAN y WAN. Las interfaces para conexión a las WAN determinan a menudo solo algún estándar de capa física. Sobre este estándar pueden funcionar varios protocolos de capa de enlace de datos dentro de un ruteador.

Las interfaces del ruteador realizan un conjunto completo de funciones de capa de enlace de datos y física relacionadas con la transmisión de la trama, incluidos el acceso a los medios, las señales de bit de formación, la recepción de tramas, el cálculo de sumas de verificación y el paso de campo de datos de la trama al protocolo de capa superior si la suma verificadora tiene el valor correcto.

### **1.7.1.2 Protocolo de Capa de Red**

El protocolo de red, a su vez, recupera desde el paquete el encabezado de capa de red y analiza y corrige el contenido de sus campos.

La función más importante del ruteador, el filtrado, también se llevara a cabo mediante la capa de red del ruteador. El paquete de capa de red encapsulado en el campo de datos de la trama para puentes o ruteadores está representado como una secuencia binaria no estructurada. Por otra parte, el software del ruteador contiene la entidad del protocolo de capa de datos y en consecuencia, es capaz de analizar sintáctica o gramaticalmente las tramas y analizar los campos individuales. Este software se halla equipado con herramienta de GUI avanzadas que permiten a los administradores especificar reglas sofisticadas de filtrado sin problemas serios.

La función principal del ruteador, la determinación de las rutas, también se relaciona con la capa de red. La entidad de capa de red utiliza el número de red recuperado del encabezado del paquete para encontrar la línea de la tabla de ruteo que contiene la dirección la dirección de red del siguiente ruteador y el número de puerto al cual es necesario pasar este paquete para asegurar que viaja en la dirección correcta.

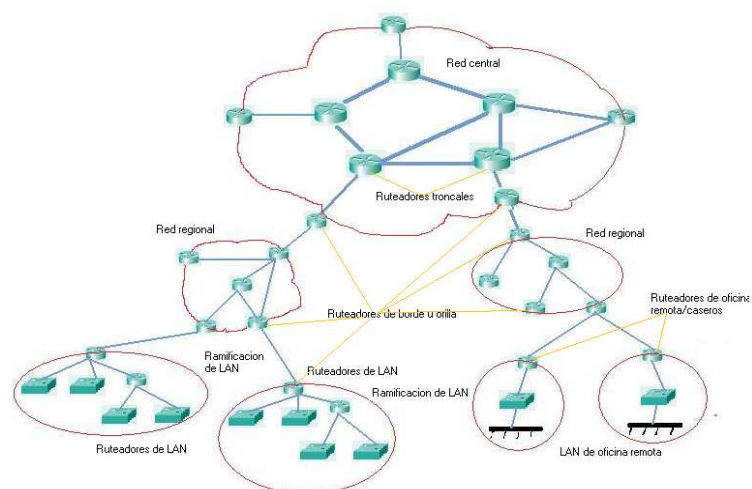
### 1.7.1.3 Capa de Protocolos de enrutamiento

Los protocolos de red utilizan activamente la tabla de ruteo en el curso de su operación. A pesar de ello, no se involucran en su operación o en el mantenimiento de su contenido. Estas funciones se delegan a los protocolos de enrutamiento. Con base en estos protocolos, los ruteadores intercambian información acerca de la topología de la red y luego analizan los datos recibidos para determinar las mejores rutas de acuerdo con criterios específicos. Los resultados de este análisis conforman el contenido de las tablas de ruteo.

### 1.7.2 TIPOS DE RUTEADORES

Según OLIFER, Natalia. (2009), por sus áreas de aplicación, los ruteadores se dividen en varias clases:

**Gráfico N° 1.6 Clasificación de los Ruteadores**



Fuente: Redes de Computadoras

Los ***ruteadores troncales*** están destinados a construir la red central de un portador de comunicaciones o corporación grande. Los ruteadores troncales funcionan sobre flujos de información agregada que conducen los datos de muchas conexiones del usuario. La principal intención del ruteador troncal consiste en crear un núcleo de conmutación confiable y de alto rendimiento de la red.

Los ***ruteadores de orilla o borde*** conectan el troncal a las redes periféricas y forman una capa especial que acepta el tráfico desde redes externas en relación con el troncal. Dichos ruteadores también se llaman ***ruteadores de acceso***. La red periférica a menudo es administrada de manera autónoma. Esta puede ser la red del cliente del portador comunicaciones conectada directamente a su troncal o la red de un departamento regional de una empresa grande que tiene su propio troncal.

Los ***ruteadores corporativos*** tienen como finalidad usarlos dentro de los límites de una red corporativa; por consiguiente, los requerimientos de confiabilidad son menores que los de los ruteadores portadores. Además los ruteadores corporativos no necesitan el conjunto completo de funcionalidad requeridos para funcionar como un sistema autónomo, que es parte de internet.

Los ***ruteadores departamentales*** conectan departamentos regionales entre sí y a la red central. La red de un departamento regional, semejante a la red central, puede incluir varias LAN. Un ruteador así suele ser una versión algo similar de un ruteador troncal corporativo.

Los ***ruteadores de oficina remota*** conectan la única LAN de una oficina remota a la red central o a la red de un departamento regional en la que se emplea un enlace WAN.

El ***ruteador de software*** es un módulo de software especial de algún sistema operativo de propósito general, ya sea de la familia Windows o de UNIX.

Los *ruteadores de LAN* (conmutadores de capa 3) están destinados a dividir grandes LAN en subredes. Esto es una clase especial de ruteadores que por lo regular no tienen interfaces WAN.

### 1.7.3 SEGMENTADO DE UNA RED

Según DOMINGO, Alfredo (2012) “Segmentar una red consiste en dividirla en subredes para poder aumentar el número de ordenadores conectados a ella y así aumentar el rendimiento, tomando en cuenta que existe una única topología, un mismo protocolo de comunicación y un solo entorno de trabajo. Un segmento es un bus lineal al cual están conectadas varias estaciones”.

Las características son:

- Cuando se tiene una red grande se divide en trozos llamados segmentos.
- Para interconectar varios segmentos se utilizan bridges o routers.
- Al dividir una red en segmentos, aumenta su rendimiento.
- A cada segmento y a las estaciones conectadas a él se le llama subred.

Según ATELIN, Philippe y DORDOIGNE, José (2006) “Cuando se segmenta una red, se están creando subredes que se auto gestionan, de forma que la comunicación entre segmentos solo se realiza cuando es necesario, mientras tanto, la subred está trabajando de forma independiente. El dispositivo utilizado para segmentar la red debe ser inteligente, ya que debe ser capaz de decidir a qué segmento va a enviar la información que llego a él. Se pueden utilizar hubs, repetidores, bridges, routers, gateways”.

La segmentación de una red se hace necesaria cuando:

- Se va a sobrepasar el número de nodos que la topología permite.
- Mejorar el tráfico de una red.

Según las investigadoras la segmentación de red nos ayudan a crear subredes que permitan evitar colisiones de paquetes, aceleración de tráfico y por lo tanto aumentar la eficiencia y eficacia del tráfico de red distribuyendo, los dominios de colisión o envío directo.

## **1.8 SEGURIDADES EN LOS ROUTERS**

Según la web:

[http://fity666.files.wordpress.com/2011/02/seguridad\\_en\\_router\\_sv2.pdf](http://fity666.files.wordpress.com/2011/02/seguridad_en_router_sv2.pdf) “Si somos administradores de redes y estamos monitoreando nuestros recursos vamos a observar escaneos a nuestros equipos de forma permanente, otras veces podemos ver algunos intentos de intrusión que nunca pasaran a mayores, quedando registrados solo como alertas, pero hay que tener cuidado, muchas veces los atacantes no son script kiddies ni herramientas automatizadas, a veces una simple alerta nos puede estar presentando información sobre el desarrollo de las primeras fases de un ataque más elaborado, es por esto que hay que estar preparados siempre para lo peor”.

Según las investigadoras las seguridades son aspectos principales en los dispositivos de ruteo, en el que debemos tener presente que el mundo de los routers es muy amplio y que existe una gran cantidad de servicios que estos dispositivos pueden prestar y cada vez son más las mejoras, las herramientas y por supuesto las vulnerabilidades que aparecen. La forma definitiva de contrarrestar las posibles amenazas y disminuir el riesgo que se presentan es estar pendiente de



las actualizaciones y configuraciones del firmware y el software y tener una normatividad clara respecto a la implementación, monitoreo y soporte de estos dispositivos.

### **1.8.1 SEGURIDAD FÍSICA**

Un router es un dispositivo electrónico que se debe mantener alejado de cargas electroestáticas, interferencia electromagnética, cambios drásticos de alimentación eléctrica, además de esto, estos dispositivos deben operar en lugares con temperaturas y humedad adecuada. Estas especificaciones siempre vienen en el material impreso que se entrega en el momento de comprar los dispositivos. Por lo general encontraremos los routers dentro de centros de cableado adecuados y diseñados para albergar todos los componentes principales de una infraestructura de red, sin embargo en algunas ocasiones los routers van a estar expuestos.

Un router principal requiere estar en funcionamiento continuo, por eso debemos velar por el buen funcionamiento eléctrico en el lugar donde esté conectado, una solución es tener sistemas UPS que permitan que el router se mantenga activo durante un daño eléctrico temporal.

### **1.8.2 SEGURIDAD LÓGICA**

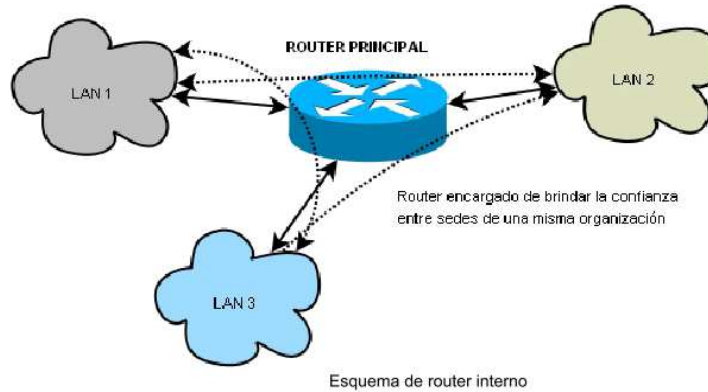
Los routers pueden estar ubicados en diferentes puntos dependiendo de las tareas que estén cumpliendo:

#### **Routers Internos:**

Estos son los routers que administramos generalmente, son los routers que se encuentran dentro de la infraestructura local y permiten reenviar tráfico entre redes de la misma organización, lógicamente lo entendemos como un punto de confianza, puesto que al ser vulnerado un intruso podría enrutarse para la red de

su elección y si no tenemos dispositivos alternos para filtrar el tráfico, nuestras redes privadas estarían comprometidas.

### Grafico N°1.7 Routers Internos

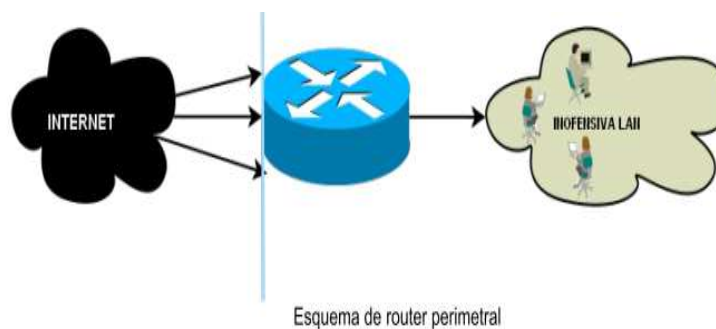


Fuente: [http://fity666.files.wordpress.com/2011/02/seguridad\\_en\\_routersv2.pdf](http://fity666.files.wordpress.com/2011/02/seguridad_en_routersv2.pdf)

### Routers perimetrales:

Estos routers son los que generalmente le dan la cara a Internet y de una u otra forma están protegiendo nuestras redes privadas. A la vez son los que se encargan de reenviar todo el tráfico interno hacia afuera y de permitirnos la comunicación con el exterior.

### Grafico N° 1.8 Routers Perimetrales



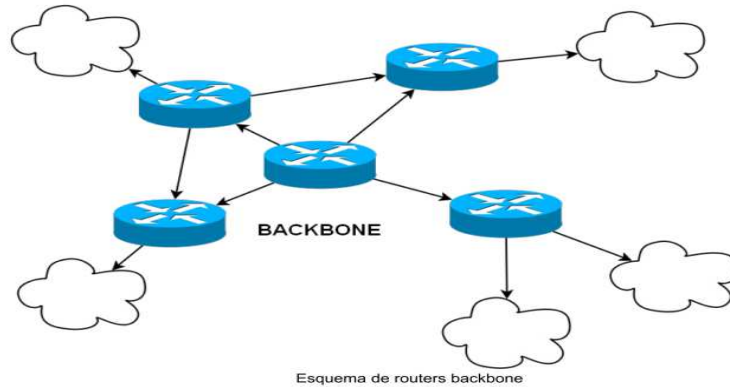
Fuente: [http://fity666.files.wordpress.com/2011/02/seguridad\\_en\\_routersv2.pdf](http://fity666.files.wordpress.com/2011/02/seguridad_en_routersv2.pdf)

### Routers de backbone:

Estos routers son los que le dan vida a Internet, son los que conectan las redes de las diferentes organizaciones y son los que enrutan el tráfico entre países. Estos

routers deben tener políticas muy fuertes de seguridad, pues en caso de verse atacados, podrían comprometer la información y la conectividad de muchas organizaciones.

**Grafico N° 1.9 Routers Backbone**



Fuente: [http://fity666.files.wordpress.com/2011/02/seguridad\\_en\\_routersv2.pdf](http://fity666.files.wordpress.com/2011/02/seguridad_en_routersv2.pdf)

### 1.8.3 SEGURIDAD EN EL ENTORNO

Un router no es un dispositivo que se encuentra aislado, todo lo contrario, es un dispositivo que debe interactuar con otros dispositivos de red, tales como switches, servidores y otros routers. Es importante que pensemos en la seguridad del entorno del router, con aspectos tales como:

#### **Spoofing**

Si alguien puede ejecutar un ataque de spoofing entonces puede capturar tráfico, usuarios y contraseñas que viajen por allí. Si alguien puede elaborar y ejecutar ataques de hombre en medio entonces podrá obtener credenciales de acceso para los routers, suplantar sesiones inicializadas o desconectar usuarios válidos.

#### **Almacenamiento**

Generalmente estos respaldos están en servidores FTP, TFTP o se almacenan en servidores de archivos compartidos. También es posible que las configuraciones se almacenen en archivos dentro de memorias USB o CDRoms, DVDs.

#### **1.8.4 SEGURIDAD EN LAS PERSONAS**

Inicialmente pensamos que la información de la configuración de un router se encuentra en el mismo router dentro de su nvram, pero si lo pensamos un poco mejor, nos damos cuenta que esa información puede pasar de un lado a otro rápidamente. Se pueden usar técnicas como:

##### **Keyloggers (grabadores de teclas)**

Los keyloggers son aplicaciones que se instalan en un computador de escritorio o servidor y registra cada una de las teclas pulsadas y a veces puede hasta capturar screenshots de ciertas comunicaciones y luego enviar esa información por correo.

##### **Ataques del lado del cliente**

Estos ataques se dan cuando los navegadores que usan los usuarios son vulnerables, un posible intruso podría convencer a un usuario (incluso, uno administrador) de visitar un sitio web que dentro de una página alberga un código malicioso (el exploit) y que al ser interpretado por el navegador ejecutará sin advertirlo código en el equipo del usuario.

##### **Acceso ilegal a un sistema de correo**

La seguridad en routers no es independiente, no está aparte de la seguridad de la información de toda la organización. Siempre tenemos que ver la seguridad desde un punto de vista global, como una cadena de procesos, de tecnología, de personas que se romperá por donde este más débil. Por eso no se nos puede hacer extraño que un router termine siendo comprometido a través de un sistema de correo o un sistema de red social (o mensajería instantánea) como twitter, msn, gmail, facebook, etc.

### 1.8.5 MECANISMOS DE SEGURIDAD

Según COLOBRAN HUGUET Miguel, ARQUÉS SOLDEVILA Josep María y GALINDO Eduard Marco (2008) "No existe un único mecanismo capaz de proveer todos los servicios anteriormente citados, pero la mayoría de ellos hacen uso de técnicas criptográficas basadas en el cifrado de la información. Los más importantes son los siguientes:

- **Intercambio de autenticación:** corrobora que una entidad, ya sea origen o destino de la información, es la deseada, por ejemplo, A envía un número aleatorio cifrado con la clave pública de B, B lo descifra con su clave privada y se lo reenvía a A, demostrando así que es quien pretende ser. Por supuesto, hay que ser cuidadoso a la hora de diseñar estos protocolos, ya que existen ataques para desbaratarlos.
- **Cifrado:** garantiza que la información no es inteligible para individuos, entidades o procesos no autorizados (confidencialidad). Consiste en transformar un texto en claro mediante un proceso de cifrado en un texto cifrado, gracias a una información secreta o clave de cifrado. Cuando se emplea la misma clave en las operaciones de cifrado y descifrado, se dice que el criptosistema es simétrico. Estos sistemas son mucho más rápidos que los de clave pública, resultando apropiados para funciones de cifrado de grandes volúmenes de datos. Se pueden dividir en dos categorías: cifradores de bloque, que cifran los datos en bloques de tamaño fijo (típicamente bloques de 64 bits), y cifradores en flujo, que trabajan sobre flujos continuos de bits
- **Integridad de datos:** este mecanismo implica el cifrado de una cadena comprimida de datos a transmitir, llamada generalmente valor de comprobación de integridad (Integrity Check Value o ICV). Este mensaje se envía al receptor junto con los datos ordinarios. El receptor repite la compresión y el cifrado posterior de los datos y compara el resultado obtenido con el que le llega, para verificar que los datos no han sido modificados.

- **Firma digital:** este mecanismo implica el cifrado, por medio de la clave secreta del emisor, de una cadena comprimida de datos que se va a transferir. La firma digital se envía junto con los datos ordinarios. Este mensaje se procesa en el receptor, para verificar su integridad. Juega un papel esencial en el servicio de no repudio.
- **Control de acceso:** esfuerzo para que sólo aquellos usuarios autorizados accedan a los recursos del sistema o a la red, como por ejemplo mediante las contraseñas de acceso.
- **Tráfico de relleno:** consiste en enviar tráfico espurio junto con los datos válidos para que el atacante no sepa si se está enviando información, ni qué cantidad de datos útiles se está transmitiendo.
- **Control de encaminamiento:** permite enviar determinada información por determinadas zonas consideradas clasificadas. Asimismo posibilita solicitar otras rutas, en caso que se detecten persistentes violaciones de integridad en una ruta determinada.
- **Unicidad:** consiste en añadir a los datos un número de secuencia, la fecha y hora, un número aleatorio, o alguna combinación de los anteriores, que se incluyen en la firma digital o integridad de datos. De esta forma se evitan amenazas como la re actuación o re secuenciación de mensaje

Los mecanismos básicos pueden agruparse de varias formas para proporcionar los servicios previamente mencionados. Conviene resaltar que los mecanismos poseen tres componentes principales:

- Una información secreta, como claves y contraseñas, conocidas por las entidades autorizadas.
- Un conjunto de algoritmos, para llevar a cabo el cifrado, descifrado, hash y generación de números aleatorios.
- Un conjunto de procedimientos, que definen cómo se usarán los algoritmos, quién envía qué a quién y cuándo.

Asimismo es importante notar que los sistemas de seguridad requieren una gestión de seguridad. La gestión comprende dos campos bien amplios:

- Seguridad en la generación, localización y distribución de la información secreta, de modo que sólo pueda ser accedida por aquellas entidades autorizadas.
- La política de los servicios y mecanismos de seguridad para detectar infracciones de seguridad y emprender acciones correctivas.

## **CAPÍTULO II**

### **FASE DE ANÁLISIS**

#### **2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.**

##### **2.2 Antecedentes**

La Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica de Cotopaxi, fue creada en el año de 1997 como respuesta a las demandas del mercado. Su pensum y programas de estudio se han venido actualizando periódicamente para mantenerlo al ritmo de los cambios de la disciplina y de la tecnología que se usa en la profesión. El principio fundamental en el que se basa el pensum vigente es el concepto de aprendizaje en espiral, es decir en forma sucesiva se realiza pasadas a los contenidos de la profesión con un nivel de profundidad y detalle incremental.

La Universidad Técnica de Cotopaxi propone la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales para preparar profesionales capaces de cumplir las demandas de los usuarios informáticos en las organizaciones, con calidad, técnica, personal, moral y con profundo sentido social, para no solo ocupar puestos de trabajo



sino ser capaces de generarlos en miras al desarrollo social del país. Así mismo complementa la gama de carreras y especialidades que ofrece con ésta de gran impacto social y económico en el momento actual, además de ser capaz de autoabastecerse en la demanda de cursos en el área informática para otras carreras y soluciones informáticas que las dependencias de la institución requieren.

## **2.2 Misión**

Formar profesionales creativos, críticos y humanistas que utilizan el conocimiento científico y técnico, mediante la promoción y ejecución de actividades de investigación y aplicaciones tecnológicas para contribuir en la solución de los problemas de la sociedad.

## **2.3 Visión**

Una Unidad Académica con un alto nivel científico, investigativo, técnico y profundamente humanista, generadora de tecnologías, con trabajos inter y multidisciplinario, que se concretan en proyectos investigativos, productivos, comunitarios y de prestación de servicios, a través de convenios con instituciones públicas y privadas, locales, nacionales e internacionales con una administración democrática, horizontal, vinculada con la sociedad.

## **2.4 DISEÑO METODOLÓGICO**

### **Investigación Bibliográfica**

“La investigación bibliográfica es aquella etapa de la investigación científica donde se explora qué se ha escrito en la comunidad científica sobre un determinado tema o problema, constituye una

excelente introducción a todos los otros tipos de investigación”.

BAUTISTA(2007, pág. 26)

Este tipo de investigación se utilizó para conocer los antecedentes, versiones, características, ventajas, desventajas y demás aspectos que sean necesarios establecer a cerca del software que será aplicado en la empresa, mediante la revisión de libros, folletos, fuentes electrónicas, textos, revistas, entre otros, cada uno de ellas que ayuden a conocer más sobre una temática determinada.

### **Investigación de Campo**

“La investigación de campo se entiende al análisis sistemático de problemas con el propósito de describirlos, explicar sus causas y efectos, entender su naturaleza y factores contribuyentes”.

BAUTISTA(2007, pág. 28)

Se realizó mediante visitas al laboratorio de Sistemas de la Universidad, para poder conocer la situación actual.

### **Investigación Experimental**

“La investigación experimental tiene como propósito poner a prueba hechos e hipótesis a través de la comprobación o verificación de situaciones en condiciones creadas por el investigador, exige aplicación de un experimento, es esencialmente practica”. BAUTISTA(2007, pag. 28)

Se utilizó la investigación experimental para comprobar y corregir los posibles errores de la aplicación que será manipulada por los usuarios.

### **2.5.1 MÉTODOS**

Un método es una serie de pasos sucesivos, conducen a una meta. También es un conjunto de procesos que el hombre debe emprender en la investigación y demostración de la verdad.

#### **Hipotético – Deductivo**

“Es el procedimiento o camino que sigue el investigador para hacer de su actividad una práctica científica”. GOMEZ (2012, Pág. 15).

Es necesario utilizar este método en el proyecto ya que partimos de una hipótesis la misma que después será comprobada experimentalmente en base a la realidad.

#### **Método Inductivo**

“Es un proceso analítico – sintético mediante el cual parte de un estudio, casos, hechos o fenómenos particulares para llegar al descubrimiento de un principio o ley general que los rige”. LEIVA (2001, Pág. 25)

Se aplicó el Método Inductivo ya que permitirá conocer las causas que originaron el problema y la determinación de los efectos que contrae para la población de la Universidad.

### **2.5.2 TÉCNICAS**

#### **Observación Directa**

Por medio de visitas periódicas para recolectar la información real, mediante la revisión de documentos utilizados para la planificación y control concerniente al objeto de estudio.

## **Encuesta**

“Es el procedimiento que consiste en preguntar, con ayuda o no de un cuestionario, a un buen número de personas sobre un tema determinado para averiguar la opinión dominante”. GUTIERRES (2002, p.46)

Esta técnica de investigación se aplicó a los estudiantes y docentes para obtener la opinión de cada uno.

## **Entrevista**

“Es una técnica para obtener datos que consiste en un diálogo entre dos personas: el entrevistador (investigador) y el entrevistado; se realiza con el fin de obtener información de parte de éste, que es por lo general, una persona entendida en la materia de la investigación”. LEIVA (2001, p. 54)

La entrevista se aplicara al administrador de la red, y docentes el mismo que nos ayudara a obtener información segura.

### **2.5.3 INSTRUMENTOS**

#### **Formulario de encuesta**

El formulario de encuesta se constituye en un instrumento indispensable que sirve para recoger los datos que nos proporcionan los encuestados de la carrera de Sistemas a través de un conjunto de preguntas que constituye el tema propuesto.

### **Formulario de entrevista**

Se considera que es un instrumento que se dedica a obtener información a través de un sistema de preguntas que contengan los datos necesario para el desarrollo de proyecto planteado.

## **2.6 POBLACIÓN Y MUESTRA**

### **2.6.1 Población.**

La investigación propuesta se realizará en la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, y las encuestas estarán enfocadas a los docentes, y estudiantes.

**TABLA N° 2.1 POBLACION Y MUESTRA**

<b>ADMINISTRADOR, ESTUDIANTES Y DOCENTES DE LA CARRERA DE SISTEMAS INVOLUCRADOS</b>		
		<b>CANTIDAD</b>
1. Estudiantes de 5to a 8vo ciclo		85
<b>FUENTE:</b> Carrera de Sistemas	<b>TOTAL</b>	85

**Fuente:** Coordinación de la Carrera.

**Realizado por:** Investigadoras

### **2.6.2 Muestra**

Para obtener una muestra representativa de la población investigada se optó por tomar como muestra probabilística a toda la población involucrada ya que el total no excede a 100.

## 2.7 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

**TABLA N° 2.2 Operacionalización de las variables**

<b>VARIABLES</b>	<b>INDICADORES</b>
<b><u>Variable Independiente</u></b> La Implementación y configuración de los Routers	<ul style="list-style-type: none"><li>- Requerimientos de Hardware.</li><li>- Diagnóstico de la funcionalidad del router.</li><li>- Impacto del router en la administración de la red de datos.</li><li>- Disponibilidad de la red.</li></ul>
<b><u>Variable dependiente</u></b> Transferencia de datos y seguridades en el laboratorio de redes.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Planificación de la administración de la red de datos.</li><li>- Servicios de red.</li><li>- Confiabilidad del uso del router en la transferencia de datos.</li></ul>

Realizado por: Investigadoras

## 2.8 PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES

El propósito de la presente investigación es presentar la organización, interpretación y discusión de los resultados obtenidos en el estudio diagnóstico y en el estudio de factibilidad de la investigación sobre la implementación del ROUTERS CISCO 2901 para mejorar la transferencia de datos y seguridades en el laboratorio de redes de Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales en la Universidad Técnica de Cotopaxi.

### **2.8.1 Encuesta dirigida a los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales.**

De acuerdo a la información recopilada de los estudiantes de 5to a 8vo, han dado a conocer mediante la encuesta realizada sus deberes y derechos como estudiantes y a su vez las necesidades que se encuentran a la hora de manejar información a través de la red, por lo cual han sugerido la Implementación de un ROUTER CISCO 2901.

Mediante la encuesta aplicada se obtuvo la información necesaria para tener un panorama más amplio y claro de la situación actual del laboratorio de redes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, ya que los estudiantes son el principal fuente de información.

### **2.8.2 Análisis de las encuestas**

Para la representación e interpretación de resultados utilizamos la estadística descriptiva, ayudándonos en la representación de datos a través de los gráficos estadísticos como son el pastel.

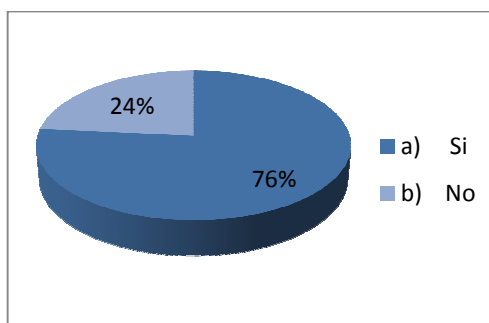
## 1. ¿Tiene conocimiento acerca de lo que es un Router?

**Tabla 2.3: Conocimiento del Router**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a) Si	58	68.23%
b) No	27	31.76%
TOTAL	85	100%

**Fuente:** Estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales  
**Realizado por:** Investigadoras

**Grafico N° 2.1 Conocimiento Router**



**Fuente:** Estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales  
**Realizado por:** Investigadoras

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En la primera pregunta de la encuesta se obtuvo como resultado que el 68.23% de usuarios conocen lo que es un ROUTER CISCO 2901 mientras que un 31.76% desconoce este dispositivo, llegando a la conclusión de que la mayoría de estudiantes tienen conocimiento sobre este dispositivo.



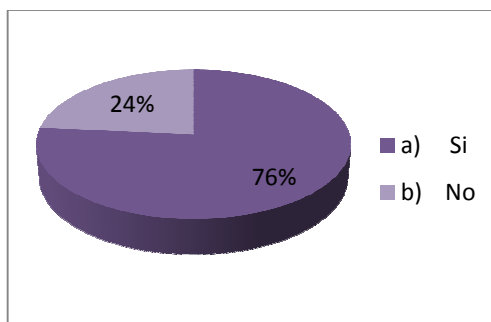
**2. Sabe usted que un ROUTER CISCO 2901 permite que la información llegue en forma rápida y segura a su destino?**

**Tabla 2.4 Información Rápida y Segura**

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
a) Si	70	82.35%
b) No	15	17.65%
<b>TOTAL</b>	<b>85</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales  
**Realizado por:** Investigadoras

**Gráfico 2.2 Información Rápida y Segura**



**Fuente:** Estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales  
**Realizado por:** Investigadoras

## **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN**

El 82.35% de los estudiantes opinan que el ROUTER CISCO 2901 permite que la información llegue en forma rápida y segura mientras el 17.65% no sabe de la función que realiza el ROUTER CISCO 2901 y por ende existen problemas en la transferencia de información y seguridad de la misma

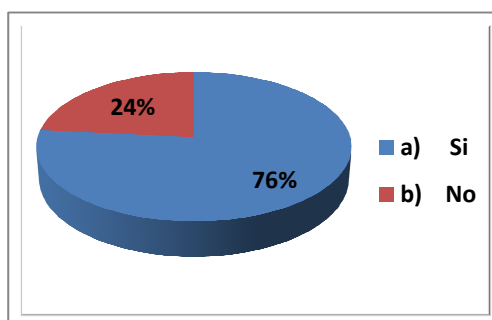
3. Cree usted que la administración de ancho de banda mediante un ROUTER CISCO 2901 le ayudaría a solucionar el problema de congestión en sus enlaces?

**Tabla 2.5 Ancho De Banda**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a) Si	65	76.47%
b) No	20	23.52%
TOTAL	85	100%

**Fuente:** Estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales  
**Realizado por:** Investigadoras

**Grafico 2.3 Ancho Banda**



**Fuente:** Estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales  
**Realizado por:** Investigadoras

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Como se puede ver en el gráfico el 76.47% de los estudiantes contestaron que si ayudaría a solucionar los problemas de ancho de banda, a controlar la congestión para brindar un mejor servicio a los usuarios de la red.

El 23.52% contestaron que no ayudaría a solucionar problemas de congestión de enlaces.

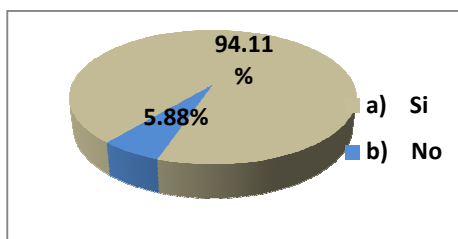
4. **Considera usted necesaria la implementación de un ROUTER CISCO 2901 en el laboratorio de redes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales?**

**Tabla 2.6: Importancia del Router Cisco 2901**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a) Si	80	94.11%
b) No	5	5.88%
TOTAL	85	100%

**Fuente:** Estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales  
**Realizado por:** Investigadoras

**Gráfico 2.4 Importancia Del Router Cisco 2901**



**Fuente:** Estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales  
**Realizado por:** Investigadoras

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Como se puede ver en el gráfico el 94.11% de los encuestados opinan sobre la necesidad de implementar un ROUTER CISCO 2901 en el laboratorio de redes de la mencionada carrera ya que ayudaría a mejorar la seguridad y transferencia de información.

El 5.88% manifiesta no estar de acuerdo con la implementación de este dispositivo.

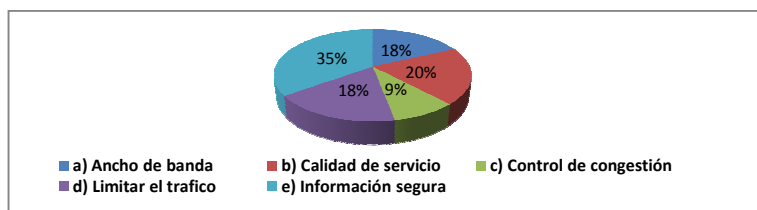
**5. Señale uno de los aspectos más importantes que permite la implementación del ROUTER CISCO 2901.**

**Tabla 2.7: Aspectos de la Implementación de un ROUTER CISCO 2901**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a) Administrar ancho de banda	15	18%
b) Calidad de servicio	17	20%
c) Control de congestión en el enlace	8	9%
d) Limitar el trafico	15	18%
e) Información segura	30	35%
<b>TOTAL</b>	<b>85</b>	<b>100%</b>

Fuente: Estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales  
Realizado por: Investigadoras

**Gráfico 2.5: Aspectos Implementación Del Router Cisco 2901**



Realizado por: Investigadoras

**ANALISIS E INTERPRETACION**

Esta pregunta permite conocer que el 18% está seguro que el ROUTER CISCO 2901 garantizará el ancho de banda, el 20% dice que mejorará la calidad de servicio, el 9 % opina que ayudara a controlar la congestión en la comunicación, el 18% manifiesta que permitirá limitar el tráfico y el 35% de los encuestados menciona que se obtendrá una información segura.

Los aspectos mencionados en esta pregunta están actualmente con un índice bajo, ya que la calidad de servicio siempre está latente y no existe seguridad en la transferencia de información. La implementación y configuración del router en el laboratorio de redes ayudaría a controlar estos procesos ya que se lograría optimizar la transferencia de información y seguridades.

## **2.9 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

### **2.9.1 ENUNCIADO**

La Implementación y Configuración del ROUTERS CISCO 2901 permite la optimización en la transferencia de datos y seguridades en el laboratorio de redes de Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales en la Universidad Técnica de Cotopaxi.

### **2.9.2 COMPROBACIÓN**

Mediante la recopilación de la información adquirida por la aplicación de las Encuestas realizadas por el grupo investigador a los estudiantes de 5to a 8vo ciclo de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, concluimos lo siguiente:

1. El 68% de los estudiantes encuestados manifiestan que si conocen de la existencia de un dispositivo de seguridad.
2. El 82% de los encuestados tienen conocimiento de que un router permite que la información llegue a su destino de una manera rápida y segura.
3. El 76% de encuestados manifiestan que la administración de ancho de banda ayudaría a solucionar problemas de congestión de los enlaces.
4. El 94 % de los encuestados manifiestan que es muy importante implementar el ROUTER CISCO 2901 en el laboratorio de redes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales.
5. En esta pregunta manifiestan que el 18% está seguro que el ROUTER CISCO 2901 garantizará el ancho de banda, el 20% dice que mejorará la calidad de

servicio, el 9 % opina que ayudara a controlar la congestión en la comunicación, el 18% manifiesta que permitirá limitar el tráfico y el 35% de los encuestados menciona que se obtendrá una información segura.

- ✓ Los estudiantes que han sido entrevistados manifiestan estar de acuerdo con la implementación del ROUTER CISCO 2901, con el optimismo de que sus datos sean transferidos en forma eficiente, rápida, veraz y sobre todo contar con la seguridad de la información almacenada diariamente.
- ✓ También manifiestan que se puede administrar la red en forma eficiente y segura como para mejorar la calidad de enseñanza aprendizaje, atención a usuarios en el laboratorio de redes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales.
- ✓ Tomando en consideración que uno de los objetivos primordiales de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales es el de elevar el nivel de formación del personal docente y administrativo así como de los estudiantes en el uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación, el grupo investigativo ha desarrollado una investigación exitosa basada en las directrices dadas por la propia compañía CISCO sobre seguridad de información

Siguiendo con la comprobación de la Hipótesis, a través de la encuesta la mayoría de los encuestados están de acuerdo que se implante este dispositivo.

La realización de la encuesta se encuentra vinculada a la optimización en la transferencia de datos y seguridades en el laboratorio de redes ya que los encuestados coincidieron que la optimización de la misma permitirá mejorar la calidad de servicios.

Por lo expuesto anteriormente, en base a la recopilación de información a través de las Encuestas, se confirma la importancia de Implementar el ROUTER CISCO 2901.

La implementación y configuración del ROUTER CISCO 2901 en el laboratorio de redes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales resalta cómo usar la tecnología de hoy para garantizar anchos de banda y calidad de servicio de una red.

Se describen las herramientas del ROUTER CISCO 2901 para otorgar calidad de servicio, controlar congestión, limitar tráfico y administrar ancho de banda dedicado a distintas clasificaciones de tráfico definidas en el router. Como resultado se pudo verificar las ventajas observadas por usuarios al recibir el servicio mínimo garantizado independientemente del número de conexiones de otros grupos de usuarios en la misma intranet.

## **CAPÍTULO III**

### **“IMPLEMENTACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE UN ROUTER (CISCO 2901), PARA LA TRANSFERENCIA DE DATOS Y SEGURIDADES EN EL LABORATORIO DE REDES DE LA CARRERA DE INGENIERIA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”.**

#### **3.1 PRESENTACIÓN**

Este documento es una descripción de requisitos de software ERS para el ROUTER CISCO 2901 del laboratorio de redes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, se constituye el medio oficial de proporcionar la documentación técnica a los usuarios del laboratorio antes mencionado: resalta sus características más significativas. También describe los pasos que se utilizan para realizar la configuración del ROUTER CISCO 2901 mediante los comandos.

Desafortunadamente las instrucciones en redes por parte de usuarios externos e internos se han convertido en un suceso habitual, lo que significa que las organizaciones deben instalar alguna protección contra la misma. Un ROUTER CISCO representa generosos recursos económicos y no supone un inconveniente para el normal flujo de tráfico. Por lo tanto, debe asegurarse de que este bien configurado para ser tan rentable y eficaz como sea posible.



## **3.2 OBJETIVOS**

### **3.2.1 Objetivo general**

Implementar y configurar un ROUTER CISCO 2901, para la transferencia de datos y seguridades en el laboratorio de redes de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales en la Universidad Técnica de Cotopaxi.

### **3.2.2 Objetivos Específicos**

- ✓ Documentar la información necesaria para la aplicación de la investigación.
- ✓ Establecer y aplicar los criterios de solución y adecuación de hardware y software para implementar la (seguridad – red).
- ✓ Configurar e implementar el ROUTERS CISCO que permita la transmisión de información.

## **3.3 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD**

Una vez planteada la propuesta de implementar y configurar un ROUTER CISCO 2901 para la transferencia de datos y seguridades en el laboratorio de redes de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales en la Universidad Técnica de Cotopaxi, se procedió a la recolección de información mediante encuestas a los estudiantes de la mencionada carrera. Luego de un análisis se define como realizable esta implementación y configuración, pues los requisitos expuestos y las herramientas disponibles permiten que este proyecto se pueda implementar en un tiempo prudencial y con el apoyo de quienes serán los beneficiarios del proyecto y el grupo investigador.

### **3.3.1 FACTIBILIDAD TÉCNICA**

Es el estudio de los recursos técnicos necesarios para la configuración del Router Cisco 2901 en el Laboratorio de Redes de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas computacionales de la universidad técnica de Cotopaxi. Los requerimientos necesarios para la implementación y configuración son los siguientes:

Hardware:

Un ROUTER CISCO 2901.

Un Computador con las siguientes características:

- ✓ Procesador Intel Core I7
- ✓ Mainboard Intel DG 31 PR
- ✓ 16 GB de memoria sdram DDR3-1600
- ✓ Disco duro 1TB
- ✓ Puertos USB 2 frontales y 2 posteriores mínimos
- ✓ Sonido y video integrados
- ✓ Unidad de CD-ROM
- ✓ Periféricos necesarios para operatividad del equipo (mouse, teclado, monitor).

En cuanto al software utilizaremos el sistema Operativo Windows 8 y el Hyperterminal de Windows que en algunos casos ya viene incluido en el mismo.

### **3.3.2 FACTIBILIDAD ECONÓMICA**

El desarrollo del proyecto de Implementación y Configuración de un ROUTER CISCO 2901 será autofinanciado por el grupo investigativo.

### **3.3.3 FACTIBILIDAD OPERACIONAL**

El desarrollo de Implementación y configuración del ROUTER CISCO 2901, fue en busca de mejorar la calidad de servicio, con el fin de liderar las actividades de transferencia y seguridad de la información.

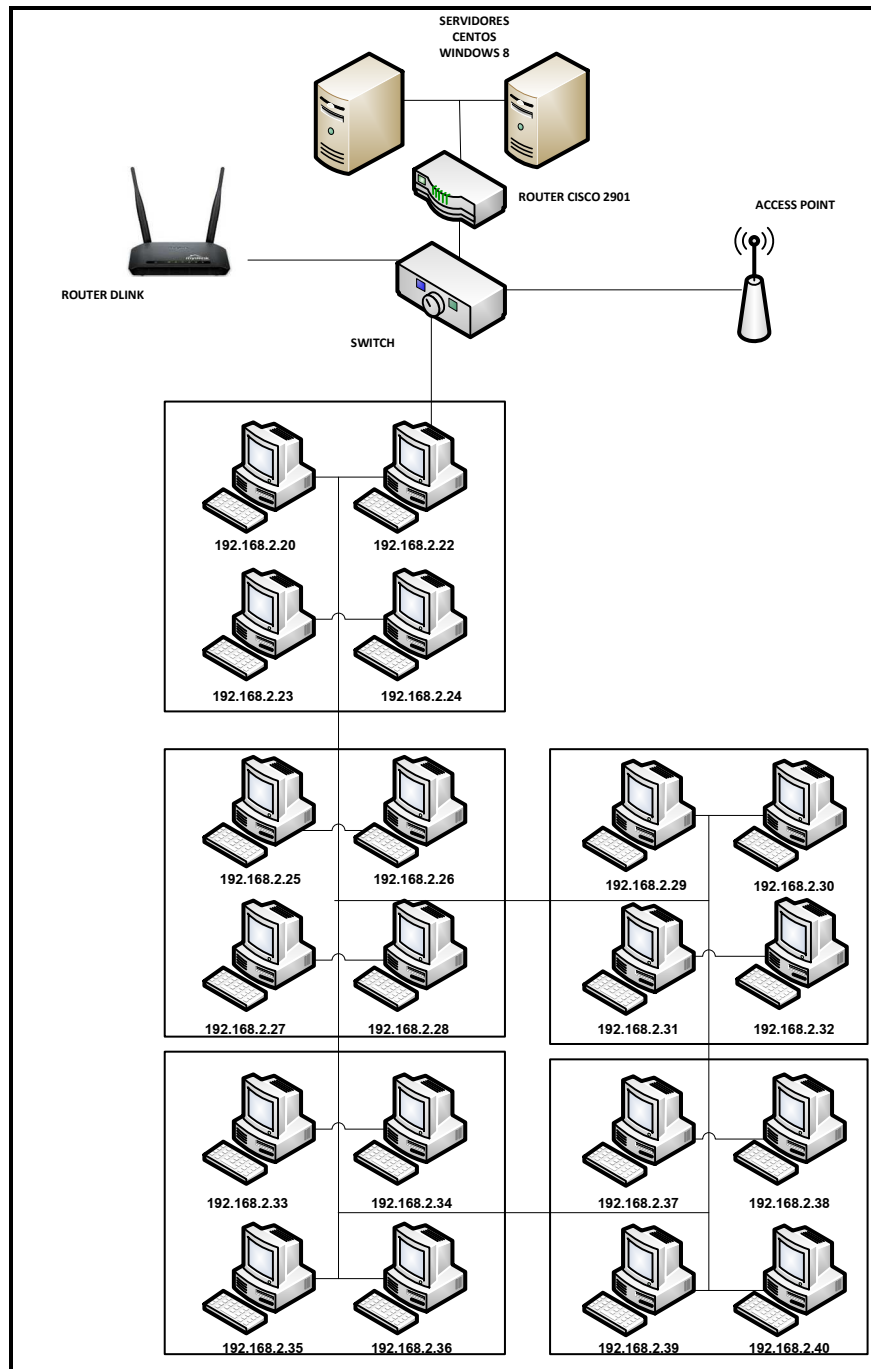
La persona encargada de administrar el laboratorio de redes de la Carrera Ingeniería en Informática y Sistemas computacionales, tiene que estar debidamente preparado para manipularlos, utilizando un manual de usuario.

Según DIÉGUEZ, (2005) menciona qué: “El manual de usuario expone los procesos que el usuario puede realizar con el sistema implementado. Para lograr esto, es necesario que se detallen todas y cada una de las características que tienen los programas y la forma de acceder e introducir información”.

De acuerdo a lo antes mencionado, se llegó a un acuerdo de anexar un Manual de Usuario, ya que sería una guía técnica destinada a dar asistencia a las personas que utilizan el sistema. Ya que tiene como objetivo instruir al usuario en el uso del sistema y la solución de los problemas que se presentan en la operación.

### 3.4 DISEÑO FÍSICO DEL LABORATORIO DE REDES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.

Grafico N° 3.1 Diseño Físico de Laboratorio de Redes



Realizado por: Investigadoras

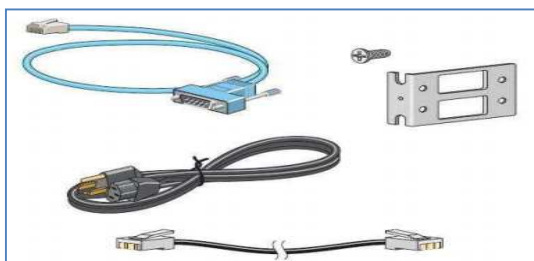
## 3.5 IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA

### 3.5.1 Montaje del Router Cisco 2901

#### 3.5.1.1 Herramientas a utilizar

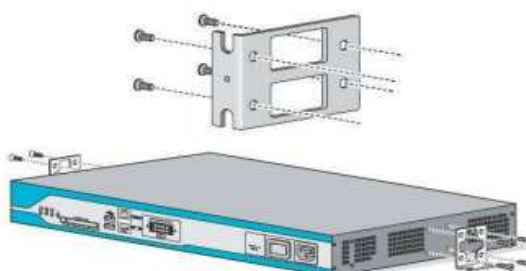
- ✓ Destornillador punta plana
- ✓ Destornillador punta cruz
- ✓ Llave para tuerca hexagonal N°10

#### Grafico N° 3.2 Materiales Del Router



Realizado por: Investigadoras

#### Grafico N°3.3 Conexión De Soportes



Realizado por: Investigadoras

#### 3.5.1.2 Conexión del cable de alimentación

Los ROUTERS CISCO 2901 están diseñados para ser conectados a una fuente de alimentación de CA la cual debe tener 15v a 120v o 10v a 220vy además se aconseja instalar un regulados con protección contra subidas de la corriente, se debe tener en cuenta que los límites de tolerancia al voltaje de entrada para la alimentación de CA son de 85 y 264v de CA

### 3.5.1.3 Conexión de gestión del sistema

Procedemos a realizar las respectivas conexiones a los puertos del router con sus respectivos cables detallados en la siguiente tabla.

**Tabla N° 3.1 Conexión de gestión del Sistema**

Puerto	Color	Conectado	Cable
Consola	Azul claro	Puerto de comunicación del terminal ASCII o PC(generalmente etiquetada como COM	Cable de consola (RJ-45 DB-9)
Auxiliar	Negro	Modem para acceso remoto	Cable de modem (RJ-45 a DB-25)
Bus serie universal(USB)	Negro	Dispositivos periféricos	Cable USB

Realizado por: Investigadoras

### 3.5.2 Conexión al ROUTER CISCO 2901

Algunos pasos de este punto generalmente se ejecutan una sola vez, durante la configuración inicial y para esto se necesitan los siguientes recursos.

- ✓ Router Cisco 2901
- ✓ Cable de alimentación
- ✓ PC con Windows 8 y programa de emulación de terminal
- ✓ Cable conector de consola RJ45 a DB9

Conecte la PC al router mediante un cable conector de consola RJ-45 a DB9 como se indica en la figura a continuación. Para ver los mensajes de inicio del router, encienda la PC e inicie el programa de emulación de terminal antes de encender el router.

Iniciar el programa de emulación de terminal en la PC, como Hyperterminal.

Seleccione un puerto COM que coincida con el puerto donde está conectado el conector RJ-45 a DB-9 a la PC. El puerto COM es generalmente COM1 o COM2

Configure los parámetros de emulación de terminal de la siguiente manera:

### **Encender el router:**

Coloque el interruptor de encendido que se encuentra en la parte posterior del ISR en la posición Encendido. Durante este paso, los indicadores LED en el chasis se encienden y se apagan, no necesariamente al mismo tiempo. La actividad del indicador LED depende de lo que esté instalado en el ISR.

Cuando el router ha terminado de iniciarse, en la ventana del programa de emulación de terminal aparece el siguiente mensaje del sistema:

Press RETURN to get started!

## **3.6 COMANDOS CISCO**

### **3.6.1 COMANDOS CISCO DEL MODO USUARIO**

**Tabla N° 3.2 Modos Exec Usuario**

<b>COMANDOS CISCO MODO EXEC USUARIO</b>	
<b>Comando</b>	<b>Descripción</b>
connect { dirección_ip nombre }	Permite conectarse remotamente a un host
disconnect conexión	Ingresa al modo EXEC Privilegiado
Enable	Desconecta una sesión telnet establecida desde el router
Logout	Sale del modo EXEC
ping { dirección_ip nombre }	Envía una petición de eco para diagnosticar la conectividad básica de red
resume conexión	Resume una sesión telnet interrumpida con la secuencia CTRL+SHIFT+6 y X

show cdp	Muestra el intervalo entre publicaciones CDP, tiempo de validez y versión de la publicación
show cdp entry [* nombre_dispositivo] [protocol version]}	Muestra información acerca de un dispositivo vecino registrado en una tabla CDP
show cdp interfaces [tipo número]	Muestra información acerca de las interfaces en las que CDP está habilitado
show cdp neighbors [tipo número] [detail]	Muestra los resultados del proceso de descubrimiento de CDP
show clock	Muestra la hora y fecha del router
show history	Muestra el historial de comandos ingresados
show hosts	Muestra una lista en caché de los nombres de host y direcciones
show ip interface brief	Muestra un breve resumen de la información y del estado de una dirección IP
show ip rip database	Muestra el contenido de la base de datos privada de RIP
show ip route [dirección  protocolo]	Muestra el contenido de la tabla de enrutamiento IP. El parámetro dirección permite acotar la información que se desea visualizar, exclusivamente a la dirección ingresada. El parámetro protocolo permite indicar la fuente de aprendizaje de las rutas que se desean visualizar, como por ejemplo rip, igmp, static y connected
show sessions	Muestra las conexiones Telnet establecidas en el router
show version	Muestra información sobre el Cisco IOS y la plataforma
telnet {dirección_ip nombre}	Permite conectarse remotamente a un host
terminal editing	Reactiva las funciones de edición avanzada
terminal history size	Establece el tamaño del buffer del historial de



numero_líneas	comandos
terminal no editing	Deshabilita las funciones de edición avanzada
traceroute dirección_ip	Muestra la ruta tomada por los paquetes hacia un destino

Fuente:<http://apuntesdecisco.blogspot.com/2008/03/comandos-del-modo-exec-suario.html>

### 3.6.2 COMANDOS CISCO DEL MODO EXEC PRIVILEGIADO

**Tabla N° 3.3 Modo Exec Privilegiado**

<b>MODO EXEC PRIVILEGIADO</b>	
<b>Comando</b>	<b>Descripción</b>
clear cdp counters	Restaura los contadores de tráfico CDP a cero
clear cdp table	Elimina la tabla CDP de información de los vecinos
clear counters	Despeja los contadores de las interfaces
configure memory	Carga información de configuración de la NVRAM
configure terminal	Configura la terminal manualmente desde la terminal de consola
copy flash tftp	Copia la imagen del sistema desde la memoria Flash a un servidor TFTP
copy running-config startup-config	Guarda la configuración activa en la NVRAM
copy running-config tftp	Almacena la configuración activa en un servidor TFTP
copy tftp flash	Descarga una nueva imagen desde un servidor TFTP en la memoria Flash
copy tftp running-config	Carga la información de configuración desde un servidor TFTP
debug cdp adjacency	Muestra información recibida de vecinos CDP
debug cdp events	Muestra información sobre eventos CDP
debug cdp ip	Muestra información CDP específica de IP

debug cdp packets	Muestra información relacionada a los paquetes CDP
debug ip igrp events	Muestra todos los eventos IGRP que se están enviando y recibiendo en el router.
debug ip igrp transactions	Muestra las actualizaciones IGRP que se están enviando y recibiendo en el router
debug ip rip	Muestra información sobre las actualizaciones de enrutamiento RIP mientras el router las envía y recibe
debug ip rip [events]	Muestra las actualizaciones de enrutamiento RIP a medida que se las envía y recibe
Disable	Salir del modo EXEC Privilegiado hacia el modo EXEC Usuario
erase flash	Borra el contenido de la memoria Flash
erase startup-config	Borra el contenido de la NVRAM
no debug all	Desactiva todas las depuraciones activadas en el dispositivo
Reload	Reinicia el router
Setup	Entra a la facilidad de Diálogo de configuración inicial
show access-lists [Nro_ACL Nombre_ACL]	Muestra el contenido de todas las ACL en el router. Para ver una lista específica, agregue el nombre o número de ACL como opción a este comando
show arp	Muestra la asignación de direcciones IP a MAC a Interfaz del router
show cdp traffic	Muestra los contadores CDP, incluyendo el número de paquetes enviados y recibidos, y los errores de checksum
show controllers serial [número]	Muestra información importante como que tipo de cable se encuentra conectado
show debugging	Muestra información acerca de los tipos de depuraciones que están habilitados
show flash	Muestra la disposición y contenido de la memoria

	Flash
show interfaces [tipo número]	Muestra estadísticas para la/las interfaces indicadas
show ip interface [tipo número]	Muestra los parámetros de estado y globales asociados con una interfaz
show ip protocols [summary]	Muestra los parámetros y estado actual del proceso de protocolo de enrutamiento activo
show memory	Muestra estadísticas acerca de la memoria del router, incluyendo estadísticas de memoria disponible
show processes	Muestra información acerca de los procesos activos
show protocols	Muestra los protocolos de capa 3 configurados
show running-config	Muestra la configuración actual en la RAM
show sessions	Muestra las conexiones Telnet establecidas en el router
show stacks	Controla el uso de la pila de procesos y rutinas de interrupción y muestra la causa del último re arranque del sistema
show startup-config	Muestra la configuración que se ha guardado, que es el contenido de la NVRAM
terminal monitor	Si se utiliza una sesión por telnet para examinar el router, entonces, permite redirigir el resultado y los mensajes del sistema hacia a terminal remota
undebg all	Desactiva todas las depuraciones activadas en el dispositivo

Fuente: <http://apuntesdecisco.blogspot.com/2008/03/comandos-del-modo-exec-suario.html>

### 3.6.3 COMANDOS CISCO MODO DE CONFIGURACIÓN GLOBAL

Tabla N° 3.4 Comandos Configuración Global

MODO DE CONFIGURACIÓN GLOBAL	
Comando	Descripción
access-list Nro_ACL	Crea o agrega una sentencia de condición ala

{permit deny} Origen	ACL que permitirá o denegará los paquetes que llegan desde un Origen. Este último parámetro puede ser una dirección IP más una máscara wildcard, la palabra host más una dirección IP o el wildcard any
access-list Nro_ACL {permit deny} Proto Origen Destino [Operador Nro_puerto] [established][echo  echo- reply]	Crea o agrega una sentencia de condición ala ACL que permitirá o denegará los paquetes que lleguen desde un Origen y vayan hacia un Destino. Proto identifica el protocolo a verificar. Origen y Destino pueden ser una dirección IP más una máscara wildcard, la palabra host más una dirección IP o el wildcard any. Operador puede ser lt (menor que), gt (mayor que), eq (igual a) o neq (distinto a). Nro_puerto indica el puerto TCP o UDP. El parámetro established permite el paso de tráfico cuando hay una sesión establecida. En el caso del protocolo ICMP se puede utilizar echo o echo-reply.
Banner motd #mensaje del día#	Configura un cartel con un mensaje del día. Ej: banner motd #Bienvenido#
boot system flash [nombre_imagen_IOS]	Especifica que el router cargue el IOS desde la Flash
	Ej: boot system flash c2500-IOS
boot system rom	Especifica que el router cargue el IOS desde la ROM
boot system tftp nombre_imagen_IOS dir_IP_server_tftp	Especifica que el router cargue el IOS desde un servidor TFTP. Ej: boot system tftp c2500-IOS 24.232.150.1
cdp run	Habilita CDP globalmente en el router
clock set hh:mm:ss mes día año	Modificar la fecha y hora del router. Ej: clock set 12:31:00 July 12 2004
config-register	Cambia los valores del registro de configuración.

valor_registro_configuración	Ej: config-register 0x2142
enable password contraseña	Establece una contraseña local para controlar el acceso a los diversos niveles de privilegio. Ej: enable password class
enable secret contraseña	Especifica una capa de seguridad adicional mediante el comando enable password. Ej: enable secret class
hostname nombre	Modifica el nombre del router. Ej: hostname Lab_A
interface tipo número	Configura un tipo de interfaz y entra al modo de configuración de interfaz. Ej: interface ethernet 0
ip access-list {tandard extended} Nombre	Permite crear una ACL nombrada. Se debe indicar el tipo. Este comando ingresa al router al submodo de configuración que puede reconocerse por el prompt
ip classless	Permite que el router no tome en cuenta los límites con definición de clases de las redes en su tabla de enrutamiento y simplemente transmita hacia la ruta por defecto
ip default-network dirección_red	Establece una ruta por defecto. Ej: ip default-network 210.32.45.0
ip domain-lookup	Habilita la conversión de nombre a dirección en el router
ip host nombre_host dir_ip1 .... Dir_ip8	Crea una entrada de nombre a dirección estática en el archivo de configuración del router. Ej: ip host Lab_A 192.168.5.1 210.110.11.1
ip http server	Permite que el router actúe como servidor Web http limitado
ip name-server dir_ip1 .... Dirip6	Especifica las direcciones de hasta seis servidores de nombres para su uso para la resolución de nombres y direcciones.

Ip route dirección_red máscara dir_ip_salto [distancia_administrativa]	Establece rutas estáticas. Ej: ip route 210.42.3.0 255.255.255.0 211.1.2.1
line tipo número	Identifica una línea específica para la configuración e inicia el modo de reunión de comandos de configuración. Ej: line console 0 ó line vty 0 4
router protocolo_de_enrutamiento o [nro_AS]	Inicia un proceso de enrutamiento definiendo en primer lugar un protocolo de enrutamiento IP. Ej: router rip ó router igrp 120
service password- encryption	Habilita la función de cifrado de la contraseña

Fuente: <http://apuntesdecisco.blogspot.com/2008/03/comandos-del-modo-exec-suario.html>

### 3.6.4 COMANDOS CISCO SUBMODO DE CONFIGURACION DE INTERFAZ

Tabla N° 3.5 Comandos Submodo de Configuración De Interfaz

COMANDOS CISCO SUBMODO DE CONFIGURACION DE INTERFAZ	
bandwidth Kbps	Establece un valor de ancho de banda para una interfaz. Ej: bandwidth 64
cdp enable	Habilita Cisco Discovery Protocol en una interfaz
cdp holdtime segundos	Especifica el tiempo de espera antes de ser enviada la siguiente actualización CDP
cdp timer segundos	Especifica la frecuencia con que son enviadas actualizaciones CDP
clock rate velocidad	Configura la velocidad de reloj para las conexiones de hardware en interfaces seriales, como módulos de interfaz de red y procesadores de interfaz a una velocidad de bits aceptable. Ej:

	clock rate 56000
description descripción	Agrega una descripción a la interfaz. Ej: description Conectada a Internet
ip access-group Nro_ACL [in out]	Asigna la ACL indicada a la interfaz, ya sea para que verifique los paquetes entrantes (in) o los salientes (out)
ip address dirección_ip mascara_red	Asigna una dirección y una máscara de subred e inicia el procesamiento IP en una interfaz. Ej: ip address 192.168.52.1 255.255.255.0
no ip route-cache	Para deshabilitar el balanceo de carga por destino, que está habilitado por defecto
no ip split-horizon	Deshabilita el horizonte dividido en la interfaz, que por defecto se encuentra habilitado. Para volver habilitarlo utilice el comando ip split-horizon
no shutdown	Reinicia una interfaz desactivada
shutdown	Inhabilita una interfaz

Fuente: <http://apuntesdecisco.blogspot.com/2008/03/comandos-del-modo-exec-suario.html>

### 3.6.5 COMANDOS CISCO SUBMODO DE CONFIGURACION DE LINEA

**Tabla N° 3.5 Comandos Submodo de Configuración de Línea**

Comando	Descripción
maximum-paths valor	Permite modificar el máximo de rutas sobre las que balanceará la carga
metric weights tos k1 k2 k3 k4 k5	Permite modificar los valores de las constantes utilizadas para el cálculo de las métricas de las rutas en el protocolo de enrutamiento IGRP. Los valores por defecto son: tos (tipo de servicio)= 0;

	k1= 1; k2= 0; k3= 1; k4= 0 y k5= 0
neighbor dirección_ip	Como RIP es un protocolo de tipo broadcast, el administrador de la red podría tener que configurarlo para que intercambie información de enrutamiento en redes no broadcast, como en el caso de las redes Frame Relay. En este tipo de redes, RIP necesita ser informado de otros routers RIP vecinos
network dirección_red	Asigna una dirección de red a la cual el router se encuentra directamente conectado, lo que hará que se envíe y reciba publicaciones de enrutamiento a través de esa interfaz, además de que dicha sea publicada a los routers vecinos. Ej: network 210.45.2.0
no timers basic	Regresa los temporizadores a los valores por defecto
passive-interface tipo número	El router no enviará información de enrutamiento por la interfaz indicada. Ej: passive-interface serial 0
redistribute static	Si se asigna una ruta estática a una interfaz que no está definida en el proceso RIP o IGRP, mediante el comando network, no será publicada la ruta a menos que se especifique este comando
timers basic Actualización Inválida Espera Purga [Suspensión]	Indica la frecuencia con la que RIP o IGRP envían actualizaciones y los intervalos de los temporizadores.
variance valor	Valor de variación determina si IGRP aceptará rutas de costo desigual. Sólo aceptará rutas iguales a la mejor métrica local para el destino multiplicado por el Valor de variación. El valor puede variar de 1 (por defecto) a 128

**Fuente:** <http://apuntesdecisco.blogspot.com/2008/03/comandos-del-modo-exec-suario.html>



### 3.6.6 COMANDOS CISCO DE EDICIÓN Y OTROS

Tabla N° 3.6 Comandos de Edición y Otros

COMANDOS DE EDICIÓN Y OTROS	
	Descripción
Ctrl+A	Permite desplazarse al principio de la línea de comandos
Esc+B	Permite desplazarse una palabra hacia atrás
Ctrl+B (o Flecha Izquierda)	Permite desplazarse un carácter hacia atrás
Ctrl+E	Permite desplazarse hasta el final de la línea de comandos
Ctrl+F (o Flecha Derecha)	Permite desplazarse un carácter hacia delante
Ctrl+P (o Flecha Arriba)	Muestra el último comando ingresado
Ctrl+N (o Flecha Abajo)	Muestra el comando más reciente
(tecla Tabulador)	Completa el comando ingresado parcialmente
Ctrl+Z (o end)	Estando en cualquier modo de configuración regresa al modo EXEC Privilegiado
Ctrl+C	Cancela la ejecución del Dialogo de configuración inicial o Setup
Ctrl+Shift+6	Permite interrumpir intentos de ping, traceroute y traducciones de nombres
Exit	Estando en el modo de configuración global o cualquiera de sus submodos regresa al modo anterior. Estando en los modos EXEC Usuario o EXEC Privilegiado, cierra la sesión

Fuente: <http://apuntesdecisco.blogspot.com/2008/03/comandos-del-modo-exec-suario.html>

### 3.7 HYPERTERMINAL DE WINDOWS

HYPERTEMINAL es un programa que está diseñado para realizar las funciones de la comunicación y la emulación de terminal. También conocido como hyper

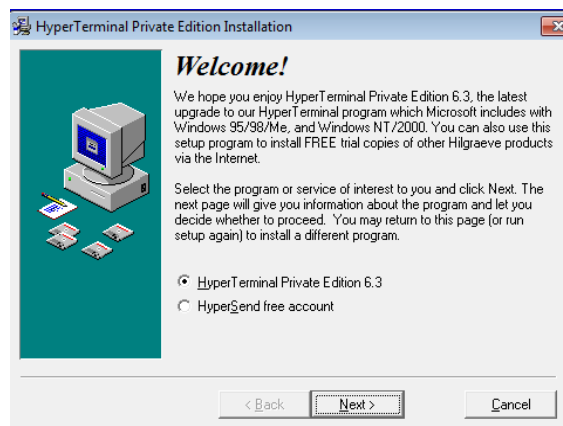
term, el programa se ha ofrecido como parte de sistemas operativos de Microsoft del lanzamiento de Windows 98. En esencia, Hyperterminal puede hacer que sea posible hacer uso de los recursos de otro equipo, estableciendo un vínculo entre los dos sistemas.

Hyperterminal hace uso de los puertos serie y los controles asociados a dispositivos externos. Estos dispositivos pueden variar e incluyen opciones tales como equipos de radiocomunicaciones, los robots, y los instrumentos utilizados para las mediciones de las actividades científicas y similares. Las conexiones suministradas por Hyperterminal hacen más fácil para recuperar datos de esta fuente, así como ser capaz de ejecutar los comandos a los dispositivos del sistema informático principal.

### 3.7.1 INSTALACIÓN DEL HYPERTERMINAL PARA WINDOWS 7

Ingresamos a la instalación de hyperterminal de windows y damos clic en next.

**Grafico N° 3.4 Pantalla De Bienvenida**



Fuente: Hyperterminal

Realizado por: Investigadoras

Damos clic en Aceptar los terminos de la licencia y next.

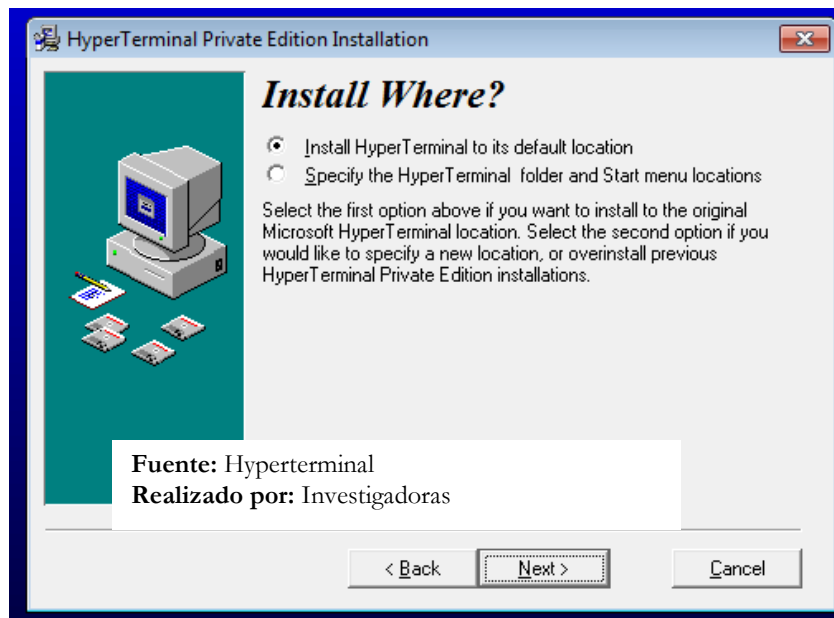
**Grafico N° 3.5 Pantalla de Licencia**



**Fuente:** Hyperterminal  
**Realizado por:** Investigadoras

Por ultimo elegimos la carpeta donde deseamos instalar y pulsamos next.

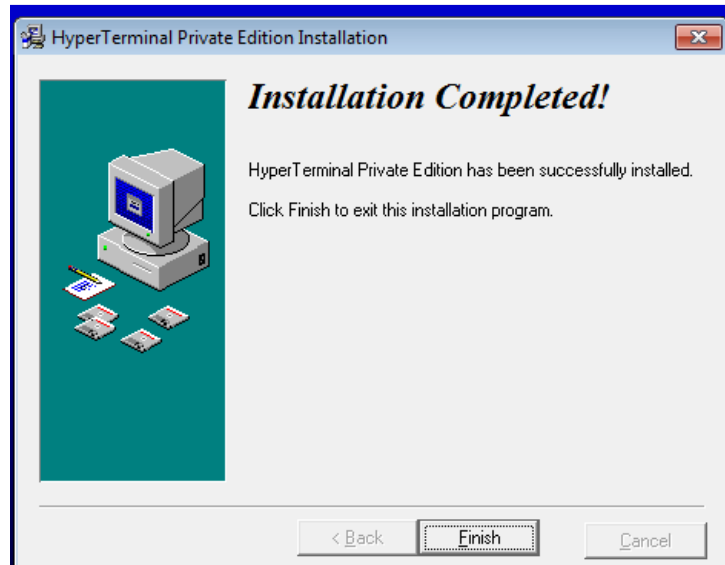
**Grafico N° 3.6 Ubicacion de la Instalación**



**Fuente:** Hyperterminal  
**Realizado por:** Investigadoras

Se ha completado la instalacion y a continuación pulsamos finish para terminar.

### Grafico N° 3.7 Instalación Completa



Fuente: Hyperterminal  
Realizado por: Investigadoras

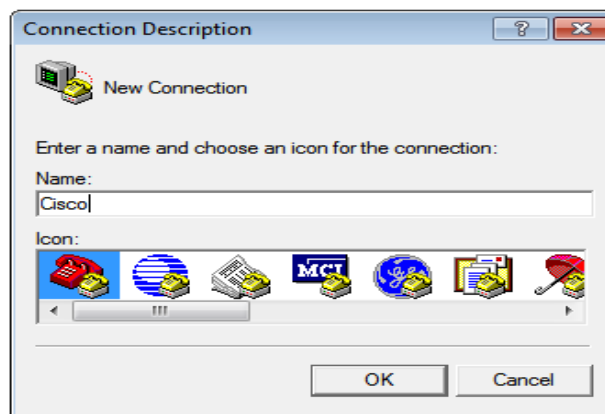
### 3.7.2 CONEXIÓN AL PROGRAMA HYPERTERMINAL

En la barra de tareas de Windows, busque el programa HyperTerminal:

Inicio > Programas > Accesorios > Comunicaciones > Hyper Terminal

A continuación pasamos a la conexión e ingresamos el nombre que le vamos a asignar al mismo:

### Grafico N° 3.8 Nombre Conexión

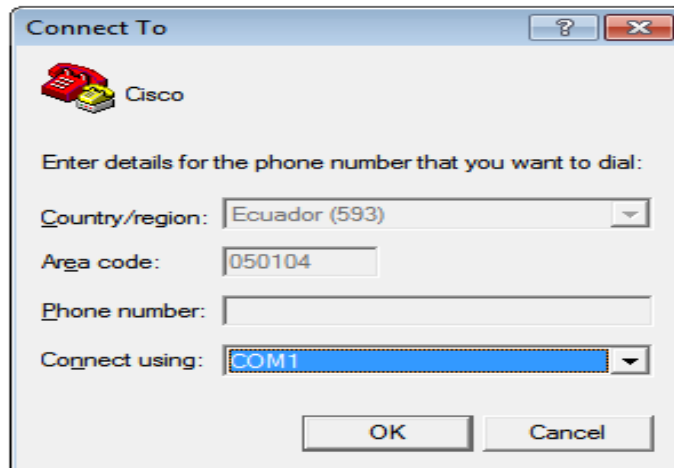


Fuente: Hyperterminal  
Realizado por: Investigadoras

En la ventana Conectar elegimos el puerto de comunicaciones en el que hemos realizado la conexión:

En nuestro caso el puerto COM1.

### Grafico N° 3.9 Propiedades De Conexión



Fuente: Hyperterminal

Realizado por: Investigadoras

En las propiedades de COM elegimos la configuración de la ventana:

Bits por segundo: **9600**

Bits de datos: **8**

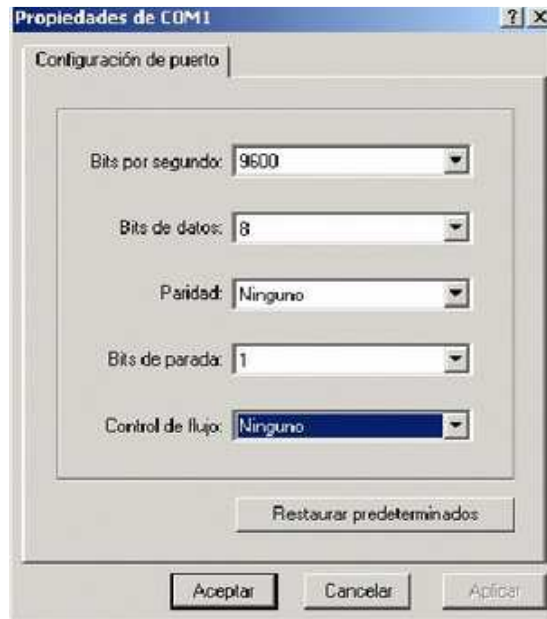
Paridad: **Ninguna**

Bits de parada: **1**

Control de flujo: **Ninguno**

Hacemos clic en el botón ACEPTAR

### Grafico N° 3.10 Propiedades Com



Fuente: Hyperterminal  
Realizado por: Investigadoras

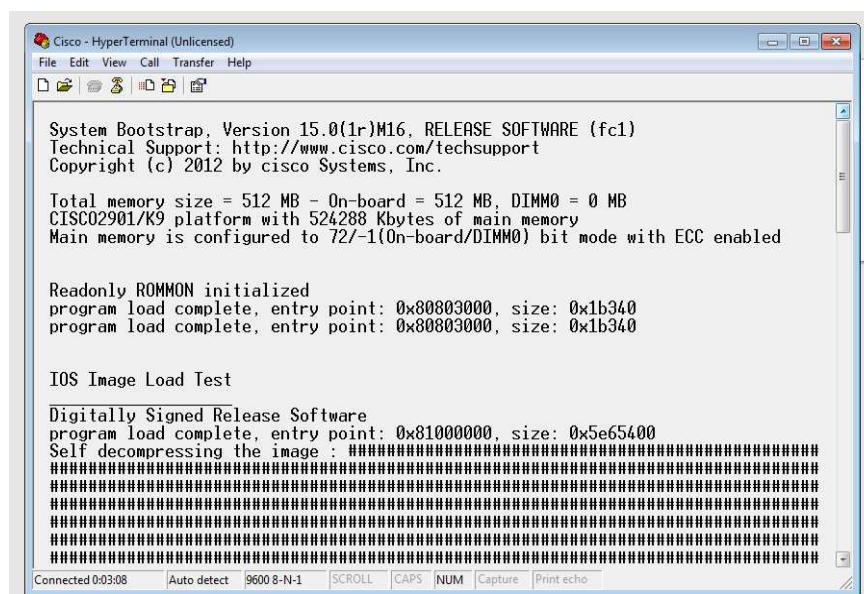
Se abre la ventana del Hyperterminal y comienza a cargar el router.

## 3.8 CONFIGURACIÓN DEL ROUTER CISCO 2901

### 3.8.1 ARRANQUE DEL ROUTER

Cuando ingresamos al hyperterminal comienza a arrancar el bootstrap del router.

### Grafico N° 3.11 Arranque del Router

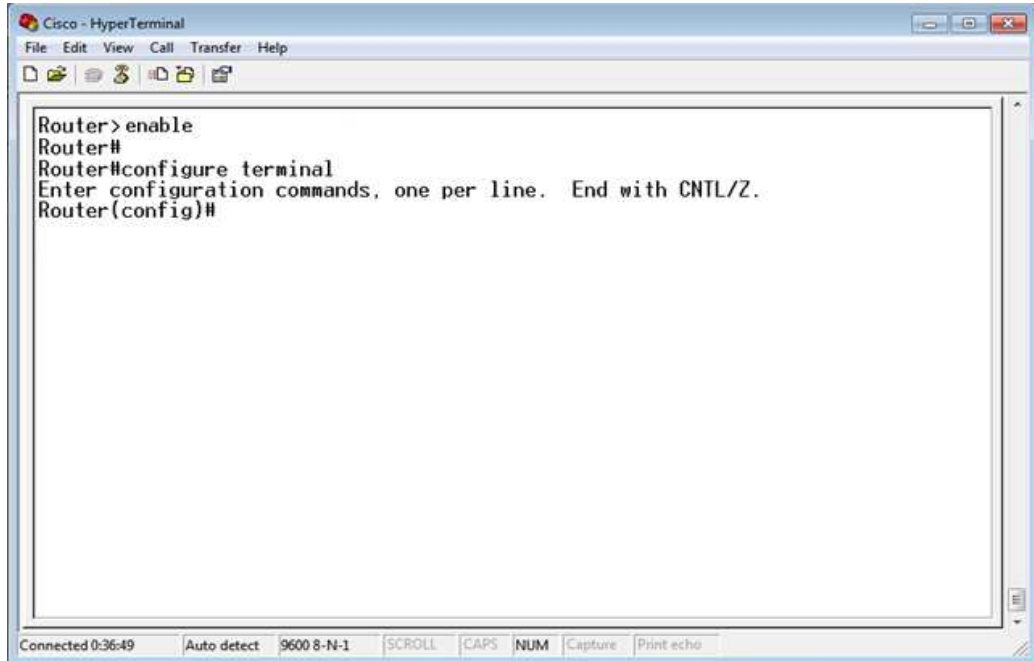


Fuente: Hyperterminal  
Realizado por: Investigadoras

### 3.8.2 INGRESO AL ROUTER

Al finalizar el arranque del router nos encontramos con la siguiente pantalla:

**Grafico N° 3.12 Acceso Al Router**



```
Cisco - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
Router> enable
Router#
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#
Connected 0:36:49 Auto detect 9600 8-N-1 SCROLL CAPS NUM Capture Print echo
```

**Fuente:** Hyperterminal

**Realizado por:** Investigadoras

Se puede trabajar en diferentes modos que son:

**Modo usuario:** Este modo solo permite ver información limitada de la configuración del router y no permite modificación alguna de ésta.

**Modo privilegiado:** Este modo permite ver en detalle la configuración del router para hacer diagnósticos y pruebas. También permite trabajar con los archivos de configuración del router (Flash - NVRAM).

**Modo de Configuración Global:** Este modo permite la configuración básica de router y permite el acceso a submodos de configuración específicos.

### **Consideraciones:**

- ✓ Una vez lograda la conexión entre el Pc y el Router, para pasar al modo privilegiado tecleamos el comando “**enable**”
- ✓ Para pedir ayuda acerca de los comandos, solo hay que teclear “?”.
- ✓ **IOS** reconoce los comandos solo con escribir unas letras, las suficientes como para que no haya ambigüedad en los comandos.

**Ej:** configure terminal = config t

**Ej:** enable= ena

Es posible pulsar las teclas arriba y abajo para navegar en el histórico de comandos introducidos (también sirve Ctrl-p y Ctrl-n)

***Router>***

En este punto estamos en modo de comandos de usuario (User EXEC Mode) que es el de menos privilegios y con el que no vamos a poder cambiar la configuración del router.

Para hacer cualquier cambio en la configuración del router lo primero que debemos hacer es pasar al modo de comandos privilegiado. Para ello ejecutamos:

***Router> enable***

***enable:*** Por defecto todos los routers están shutdown (caídos). Lo primero que se debe hacer es levantarlos, es decir, habilitarles para que puedan ser configurados.

Podremos comprobar que el prompt Router> ha cambiado por

***Router#***

Lo que nos indica que ya se puede empezar a configurar el router. Para configurar el router tenemos que teclear configure terminal o abreviado config t.

***Router# configure terminal***

El prompt Router# cambia Router (config)#, lo que nos indica que estamos en modo de configuración del router.



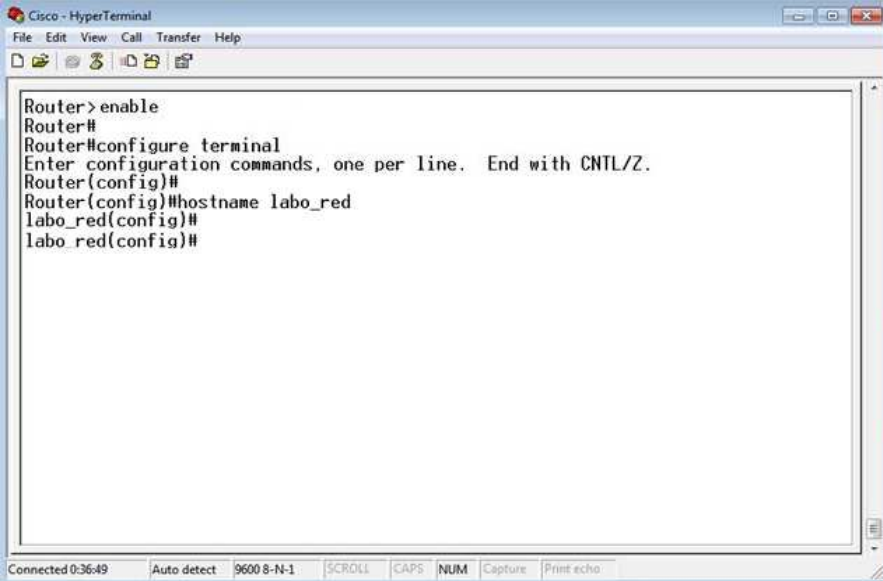
### 3.8.3 ASIGNAR UN NOMBRE AL ROUTER:

*Router(config)# hostname nombre*

Ingresamos el nombre que vamos a dar al router seguido del comando hostname.

El prompt *Router(config)#* a cambiado por *labo\_red(config)#*, lo que nos indica que estamos configurando el router labo\_red:

**Grafico N° 3.13 Nombre Del Router**



```
Router>enable
Router#
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#
Router(config)#hostname labo_red
labo_red(config)#
labo_red(config)#
```

Fuente: Hyperterminal

Realizado por: Investigadoras

### 3.8.4 CONFIGURAR CONTRASEÑA EN MODO USUARIO PRIVILEGIADO, EXEC, CONSOLA Y ACCESO TELNET:

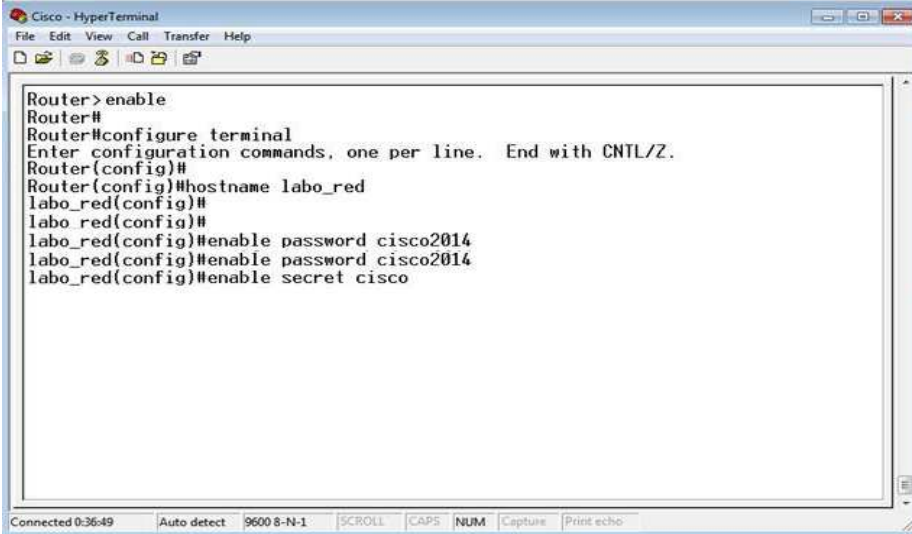
**enable password contraseña** : Establece una contraseña local para controlar el acceso a los diversos niveles de privilegio, es recomendable configurarla ya que genera una clave global cifrada en el router. Ej: enable password cisco.

**enable secret contraseña**: Especifica una capa de seguridad adicional mediante el comando enable password. Ej: enable secret cisco.

**line console 0** identifica la línea específica para la configuración e inicia el modo de reunión de comandos de configuración, con este comando ingresa a la consola.

**line vty 0 4** se usa para acceder a la interfaz de Telnet, donde line vty indica dicha interfaz, 0 el número de la interfaz y 4 la cantidad máxima de conexiones múltiples a partir de 0, en este caso se permiten 5 conexiones múltiples.

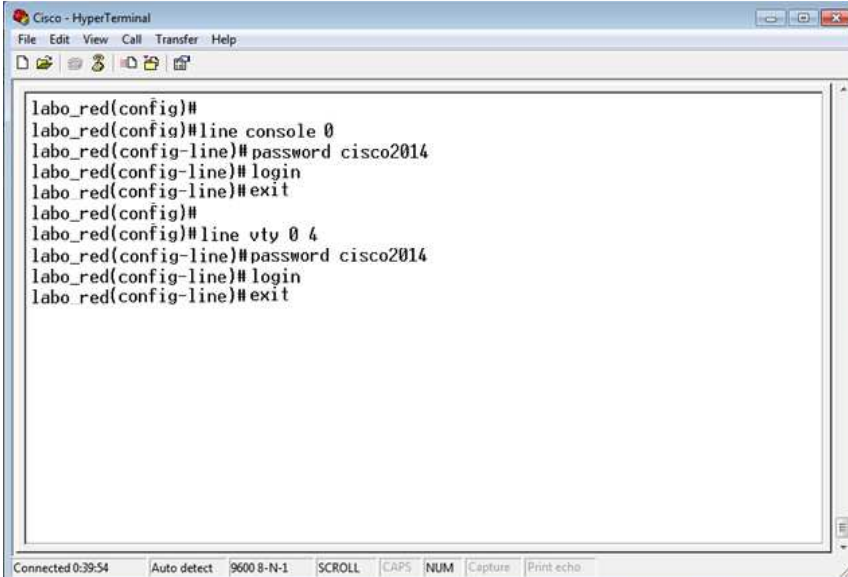
**Grafico N° 3.14 Contraseña de Acceso Privilegiado**



```
Router>enable
Router#
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#
Router(config)#hostname labo_red
labo_red(config)#
labo_red(config)#
labo_red(config)#enable password cisco2014
labo_red(config)#enable password cisco2014
labo_red(config)#enable secret cisco
```

Fuente: Hyperterminal  
Realizado por: Investigadoras

**Grafico N° 3.15 Contraseña de acceso a consola y telnet**



```
labo_red(config)#
labo_red(config)#line console 0
labo_red(config-line)#password cisco2014
labo_red(config-line)#login
labo_red(config-line)#exit
labo_red(config)#
labo_red(config)#line vty 0 4
labo_red(config-line)#password cisco2014
labo_red(config-line)#login
labo_red(config-line)#exit
```

Fuente: Hyperterminal  
Realizado por: Investigadoras

La próxima vez que un usuario intente conectarse en modo usuario privilegiado, le pedirá la contraseña ingresada anteriormente

Es recomendable configurar **Enable Secret** ya que genera una clave global cifrada en el router.

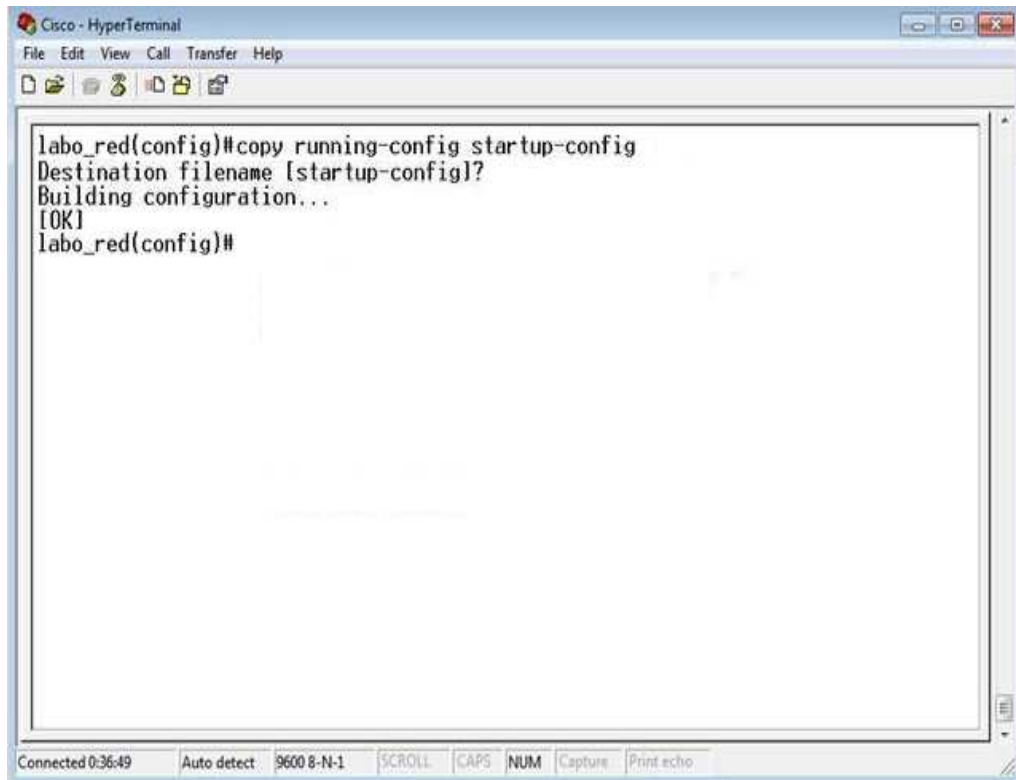
### 3.8.5 GUARDAR CONFIGURACIÓN

Estos comandos permiten hacer una copia de seguridad de la configuración actual para restaurarla automáticamente en caso de reinicio del router, que serán ejecutados en modo privilegiado

Se recomienda guardar regularmente la configuración utilizando el siguiente comando:

```
copy running-config startup-config
```

**Grafico N° 3.16 Guardado de la Configuración**



**Fuente:** Hyperterminal

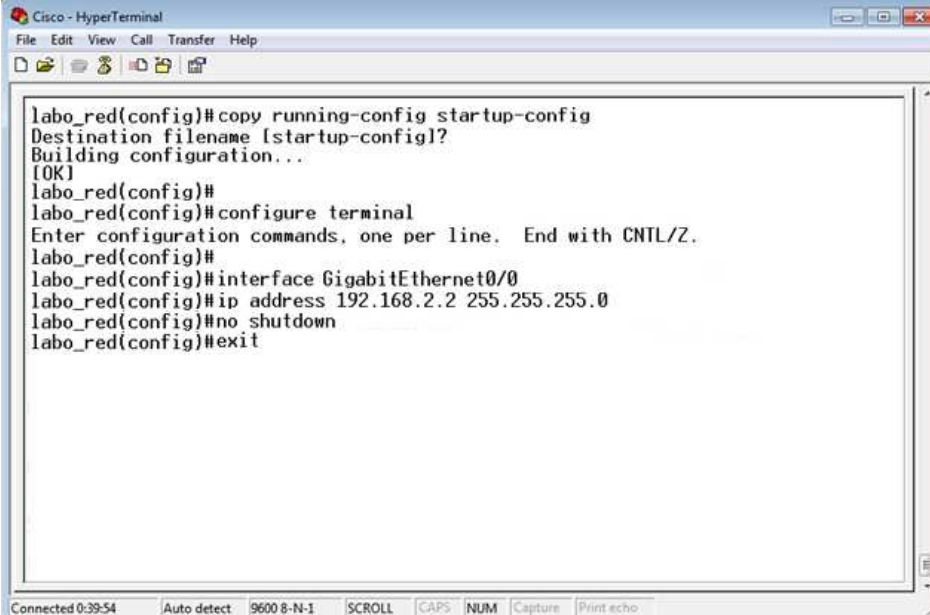
**Realizado por:** Investigadoras

### 3.8.7 CONFIGURACIÓN DE INTERFACES

Las interfaces de un router forman parte de las redes que están directamente conectadas al dispositivo. Estas interfaces activas deben llevar una dirección IP y su correspondiente máscara, como un host perteneciente a esa red.

Se debe tener en cuenta que la interfaz puede tener diferentes nombres como Ethernet o fastethernet u otros tipos y que el número de interfaz puede ser 0,1, 0/0, 0/1, etc, esto varía según el router.

**Grafico N° 3.17 Configuración De Interfaces**



```
labo_red(config)#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
labo_red(config)#
labo_red(config)#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
labo_red(config)#
labo_red(config)#interface GigabitEthernet0/0
labo_red(config)#ip address 192.168.2.2 255.255.255.0
labo_red(config)#no shutdown
labo_red(config)#exit
```

Fuente: Hyperterminal

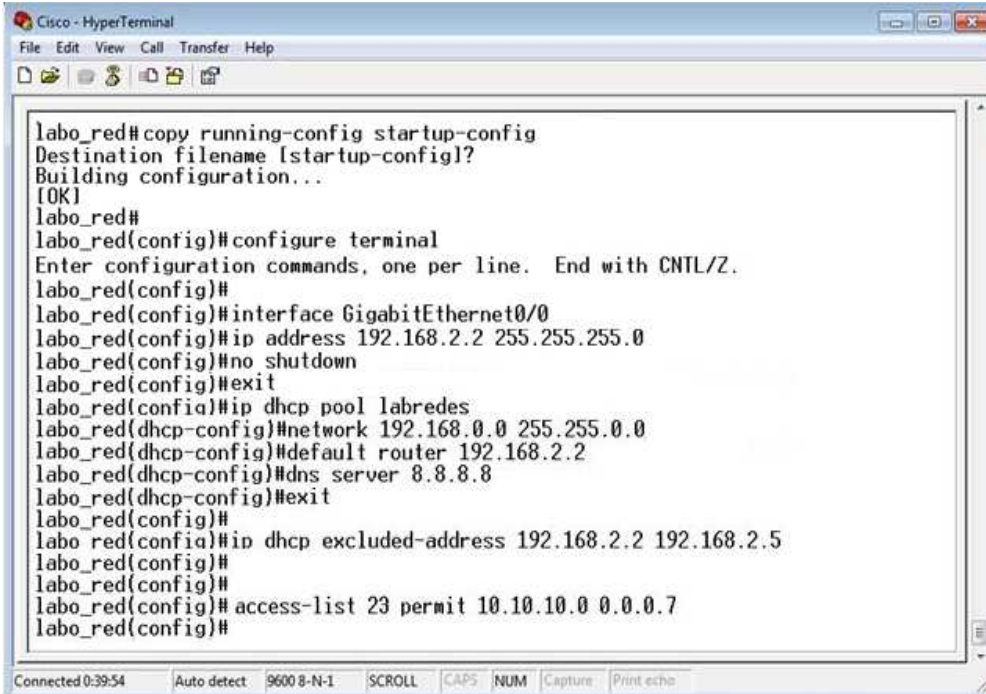
Realizado por: Investigadoras

Después de configurar la descripción y la dirección IP, la interfaz se debe activar con el comando **no shutdown**. Es como encender la interfaz. La interfaz también debe estar conectada a otro dispositivo (switch, otro router, etc) para que la capa física esté activa.

### 3.8.8 CONFIGURAR DHCP

DHCP significa Protocolo de configuración de host dinámico. Es un protocolo que permite que un equipo conectado a una red pueda obtener su configuración en forma dinámica. Solo tiene que especificarle al equipo mediante DHCP, que encuentre una dirección IP de manera independiente. El objetivo principal es simplificar la administración de la red

**Grafico N° 3.18 Configuración DHCP**



```
labo_red#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
labo_red#
labo_red(config)#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
labo_red(config)#
labo_red(config)#interface GigabitEthernet0/0
labo_red(config)#ip address 192.168.2.2 255.255.255.0
labo_red(config)#no shutdown
labo_red(config)#exit
labo_red(config)#ip dhcp pool labredes
labo_red(dhcp-config)#network 192.168.0.0 255.255.0.0
labo_red(dhcp-config)#default router 192.168.2.2
labo_red(dhcp-config)#dns server 8.8.8.8
labo_red(dhcp-config)#exit
labo_red(config)#
labo_red(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.2.2 192.168.2.5
labo_red(config)#
labo_red(config)#
labo_red(config)# access-list 23 permit 10.10.10.0 0.0.0.7
labo_red(config)#
```

Fuente: Hyperterminal  
Realizado por: Investigadoras

Activar el servicio

*Router(config)#service dhcp*

Con el siguiente comando definimos el rango de direcciones que tienen asignaciones especiales dentro de la red y por lo tanto no vamos a entregarlas mediante DHCP:

```
Router(config)# ip dhcp excluded-address [ip-inferior] [ip-superior]
```

Luego definimos un nombre para el conjunto de direcciones que podrán asignarse a los clientes con el siguiente comando:

```
Router(config)# ip dhcp pool [nombre-pool]
```

```
Router(dhcp-config)#
```

Ahora estamos en el modo de configuración de dhcp. Ahora definiremos el rango de direcciones a entregar mediante DHCP:

```
Router(dhcp-config)# network [dirección-red] [máscara-subred]
```

Luego declaramos los parámetros de red que deseamos entregar con DHCP:

Dirección de Gateway

```
Router(dhcp-config)# default-router [dirección-ip]
```

Servidor DNS

```
Router(dhcp-config)# dns-server [dirección-ip]
```

Nombre de dominio.

```
Router(dhcp-config)# domain-name [nombre-dominio]
```

### **3.8.9 CONFIGURAR LISTAS DE ACCESO**

Un listado de control de acceso, ACL, es un listado de declaraciones condicionales (permit o deny) que ayudan a regular el tráfico de datos que entra y sale de un router.

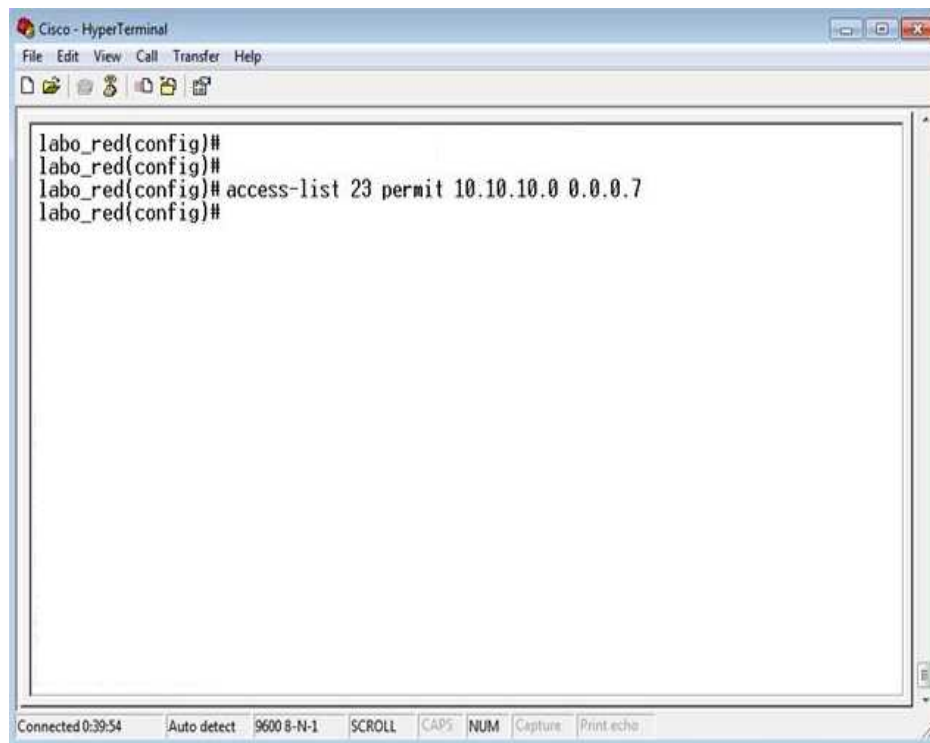
```
router(config)#access-list 1-99 permit|deny (direccion ip) (mascara)
```

El comando de configuración global access-list define una ACL estándar con un número entre 1 y 99.

Para la creación de ACL estándar es importante:

- Seleccionar y ordenar lógicamente las ACL.
- Seleccionar los protocolos IP que se deben verificar.
- Aplicar ACL a interfaces para el tráfico entrante y saliente.
- Asignar un número exclusivo para cada ACL.

### Grafico N° 3.19 Creación Listas De Acceso



```
labo_red(config)#
labo_red(config)#
labo_red(config)# access-list 23 permit 10.10.10.0 0.0.0.7
labo_red(config)#
```

Fuente: Hyperterminal  
Realizado por: Investigadoras

### 3.8.10 CONFIGURACIÓN DE VLANS

Una VLAN se encuentra conformada por un conjunto de dispositivos de red interconectados (hubs, bridges, switches o estaciones de trabajo) la definimos como una subred definida por software y es considerada como un dominio de Broadcast que pueden estar en el mismo medio físico o bien puede estar sus integrantes ubicados en distintos sectores de la corporación.

Para una crear una nueva VLAN en el router se usa el comando:

```
vlan [id_vlan] name [vlan_name]
```

Donde [id\_vlan] es el ID de la VLAN que queremos crear y [vlan\_name] es el nombre que se va a asignar a la VLAN.

Este comando se usa en el modo de configuración de VLAN, al cual se accede con el comando **vlan database** en el modo de usuario privilegiado.

### 3.8.10.1 CREACIÓN DE INTERFACES EN UNA VLAN

Para creación de interfaces en una vlan ingresamos el comando:

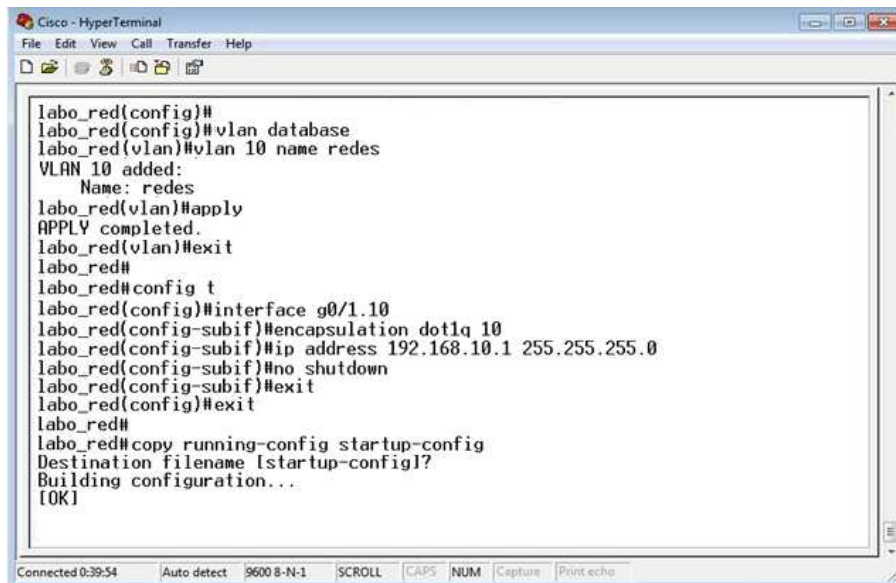
```
Router(config-if)# interface fastethernet 0/0.id_vlan
```

fastethernet 0/0 es el puerto del router y el .id\_vlan es una subinterfaz de ese puerto.

```
Router(config-if)# encapsulation dot1q id_vlan
```

dot1Q es un protocolo que permite a múltiples redes compartir de forma transparente el mismo medio físico, es decir las VLANS. Puede tener varias redes diferentes compartiendo los mismos dispositivos.

**Gráfico N° 3.20 Configuración Vlan**



```
Cisco - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
labo_red(config)#
labo_red(config)#vlan database
labo_red(vlan)#vlan 10 name redes
VLAN 10 added:
  Name: redes
labo_red(vlan)#apply
APPLY completed.
labo_red(vlan)#exit
labo_red#
labo_red#config t
labo_red(config)#interface g0/1.10
labo_red(config-subif)#encapsulation dot1q 10
labo_red(config-subif)#ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
labo_red(config-subif)#no shutdown
labo_red(config-subif)#exit
labo_red(config)#exit
labo_red#
labo_red#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
Connected 0:39:54 Auto detect 9600 8-N-1 SCROLL CAPS NUM Capture Print echo
```

Fuente: Hyperterminal

Realizado por: Investigadoras



## 3.9 IMPLEMENTACIÓN DE SEGURIDAD EN EL ROUTER CISCO 2901

### 3.9.1 Administración de contraseña

Los password son la primera defensa en contra de los accesos no autorizados, una forma de mejorar al máximo el uso de password es mantenerlos en un servidor de autenticación tacacs+ (terminal access controller access control system) o radius (remote authentication dial-in user service).

El comando `enable secret` es usado para colocar un password que garantice el privilegio de acceso de administración al sistema IOS, este comando es recomendable utilizarlo dado que el password de consola TTY o el de sesión remota VTY puede ser usado para obtener privilegios de acceso. Este password de acceso al router se encuentra almacenado en el archivo de configuración del router, por lo que es recomendable que se utilice el comando **service password-encryption** para poder encriptarlo, y no sea visto en texto claro cuando se consulta el archivo de configuración.

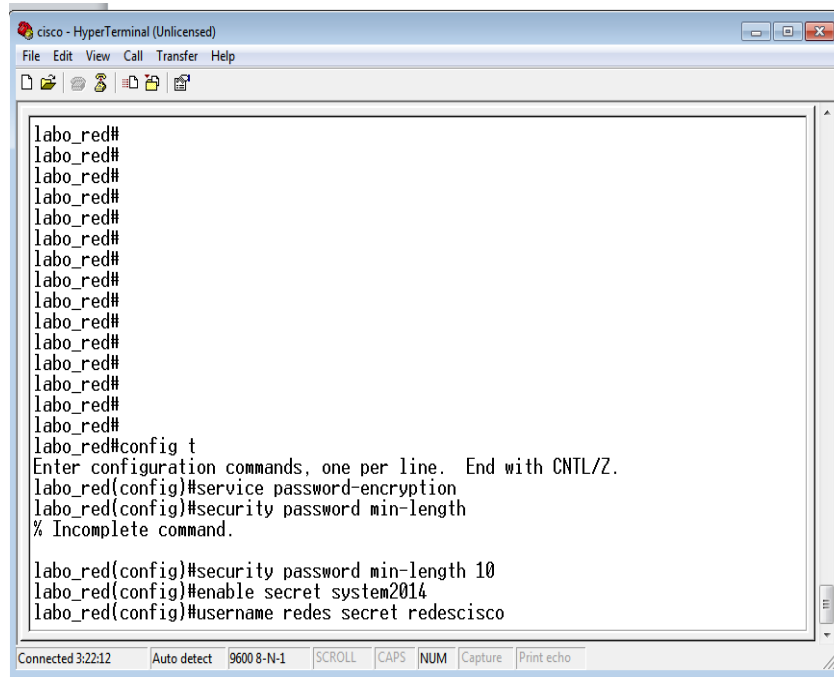
#### **Service password-encryption**

Debido a que los analizadores de protocolo pueden examinar paquetes (y leer las contraseñas), puede aumentar la seguridad de acceso mediante la configuración del software Cisco IOS para cifrar contraseñas. Cifrado evita la contraseña de ser legible en el archivo de configuración.

El proceso de cifrado real se produce cuando la configuración actual se escribe o cuando se configura una contraseña. El cifrado de contraseñas se aplica a todas las contraseñas, incluidas las contraseñas de autenticación clave, la clave de comandos privilegiados, consola y contraseñas de acceso de línea de terminal virtual, y BGP vecino contraseñas. El **service password-encryption** comando es

principalmente útil para mantener los individuos no autorizados vean la contraseña en el archivo de configuración.

**Grafico N° 3.21 Cifrado de contraseña**



```
labo_red#
labo_red#
labo_red#
labo_red#
labo_red#
labo_red#
labo_red#
labo_red#
labo_red#
labo_red#
labo_red#
labo_red#
labo_red#
labo_red#
labo_red#
labo_red#
labo_red#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
labo_red(config)#service password-encryption
labo_red(config)#security password min-length
% Incomplete command.

labo_red(config)#security password min-length 10
labo_red(config)#enable secret system2014
labo_red(config)#username redes secret redescisco
```

**Fuente:** Hyperterminal  
**Realizado por:** Investigadoras

### 3.10 CONCLUSIONES

Después del desarrollo de este proyecto se puede decir que se han cumplido los objetivos planteados inicialmente. Los siguientes puntos explican detalladamente las conclusiones obtenidas:

- Todo desarrollo ha sido elaborado tomando en cuenta las necesidades observadas en coordinación con el administrador del laboratorio de redes.
- Se concluye que con la aplicación de la investigación se podrá aplicar la metodología de enseñanza aprendizaje en el aula.
- La configuración del Router Cisco sirve para optimizar la Administración del laboratorio, evitando que los usuarios internos y externos de la red utilicen el internet como plataforma de acceso en forma inadecuada a la información operativa de la Carrera de Ingeniería en Sistemas.
- Mediante la configuración del Router se encamina el acceso a páginas que son necesarias habilitando solo los parámetros requeridos por el administrador garantizando su operatividad.
- Los router tienen la capacidad para discriminar entre paquetes y restringirlos en sus puertos con base en criterios específicos de protocolo se va a proceder con tácticas de filtración de paquetes, así como la toma de decisiones, basándose en tabla de datos y reglas, por medio de filtros, a fin de que solo datos de cierta dirección puedan pasar a través del router de la Carrera.
- La presente tesis contribuye con la seguridad de la información del laboratorio de redes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas, al controlar el tráfico que pasa directamente en la red proporcionando un mecanismo poderoso de direccionamiento y por lo tanto restringir servicios que pueden poner en peligro la seguridad de la información de la Carrera y por ende la Universidad.

- En el desarrollo de este proyecto se dan los pasos necesarios para establecer un mecanismo de seguridad óptimo en la red de Carrera de Sistemas y enseñar al personal encargado a tomar este tema con un aspecto clave para el buen funcionamiento del mismo.

### **3.11 RECOMENDACIONES**

- Se deben precisar una buena administración de red que permita un mejor manejo y control de los elementos que la conforman.
- Es necesario conocer en profundidad los dispositivos para poder comprender lo que sucede con los mismos y como se pueden configurar adecuadamente.
- La administración de red debe proporcionar herramientas automatizadas y manuales de administración al usuario de red
- Realizar continuamente una evaluación a la solución implementada para la carrera con la finalidad de tener en cuenta los estándares y tecnologías nuevas y de mayor penetración, lo cual nos ahorrara dinero, tiempo y problemas de incompatibilidad y nos brindara una comunicación rápida eficiente y transparente
- Utilizar el manual de usuario en caso de sufrir un daño en el software del Router Cisco 2901 del laboratorio.

## DEFINICIÓN DE SIGLAS

### A

**ADSL:** Asymmetric Digital Subscriber Line o Línea de abonado digital asimétrica.

### B

**BPDU:** Bridge Protocol Data Units o Puente unier o Servicio identificador de conjunto.

### D

**DHCP:** Dynamic Host Configuration Protocol o Protocolo de Configuración Dinámica de Host.

**DMZ:** Demilitarized zone o Zona desmilitarizada.

**DNS:** Domain Name System o Sistema de Nombres de Dominio.

### H

**HTTP:** HyperText Transfer Protocol o Protocolo de transferencia de hipertexto.

### F

**FTP:** File Transfer Protocol o Protocolo de Transferencia de Ficheros.

**FOSS:** Free and Open Source Software o Software Libre y de Código Abierto.

### I

**IBM:** International Business Machines.

**IDS:** Intrusion Detection System o Sistema de Detección de Intrusiones.

**IETF:** Internet Engineering Task Force o Fuerza de Tareas de Ingeniería de Internet.

**IMAP:** Internet Message Access Protocol o Protocolo de aplicación de acceso a mensajes electrónicos almacenados en un servidor.

**IPSEC:** Internet Protocol Security o Seguridad del protocolo Internet.

**IPX/SPX:** Internetwork Packet Exchange/Sequenced Packet Exchange.

## **L**

**LAN:** Local Área Network o Red de Área Local.

## **M**

**MAC:** Media Access Control o Control de acceso al medio.

## **N**

**NTP:** Network Time Protocol o Protocolo de tiempo de red.

## **P**

**PDA:** Personal Digital Assistant o Asistente digital personal.

**POP3:** Post Office Protocol o Protocolo de Oficina de Correo.

## **R**

**RMON:** Remote Network MONitoring o Red de Monitoreo Remoto.

## **S**

**SMTP:** Simple Mail Transfer Protocol o Protocolo para la transferencia simple de correo electrónico.

**SNMP:** Simple Network Management Protocol o Protocolo Simple de Administración de Red.

**SSH:** Secure Shell o Intérprete de órdenes segura.

**SSL:** Secure Sockets Layer.

## **T**

**TCP:** Transmission Control Protocol o Protocolo de Control de Transmisión.

## **U**

**UDP:** User Datagram Protocol.

V

**VLAN:** Virtual Local Area Network o Red de Área Local Virtual.

**VPN:** Virtual Private Network o Red Privada Virtual



## GLOSARIO

### A

**Access Point:** Es un punto de acceso, se encarga de ser una puerta de entrada a la red inalámbrica en un lugar específico y para una cobertura de radio determinada.

**Add-ons:** Conocidos como extensiones, plugins, snap-ins, etc., son programas que sólo funcionan anexados a otro y que sirven para incrementar o complementar sus funcionalidades.

**Agujeros:** Agujero informático, agujero de seguridad, hole, bug.

### B

**Backup:** Una copia de seguridad o backup (su nombre en inglés) en tecnología de la información o informática es una copia de seguridad.

**Back-End:** Se refiere al estado final de un proceso.

**Beeper:** Dispositivo muy pequeño para recibir mensajes, los cuales pueden ser enviados por Internet, desde otro beeper, etc.

**Bridging (Networking):** Puentes de red describe la acción tomada por el equipo de la red para crear una red global.

**Bytes:** Un byte es la unidad fundamental de datos en los ordenadores personales, un byte son ocho bits contiguos.

### C

**Caché:** En informática, el caché de CPU, es una área especial de memoria que poseen los ordenadores.

**Ciberespacio:** También llamado ciber infinito, es una realidad espacio virtual, ya que no tiene una locación física espacial.

**Contramedidas:** Las medidas que contraatacan físicamente una amenaza entrante y por consiguiente destruyendo o alterando su sistema.

**Crosstalk:** Es el acoplamiento no deseado de las señales eléctricas presentes en un medio de transmisión con las de otro próximo.

## **D**

**Decoy:** Son programas diseñados con la misma interface que otro original.

**Defacement:** Significa desfiguración y es un término usado en informática para hacer referencia a la deformación o cambio producido de manera intencionada en una página web por un atacante.

**DHCP:** El protocolo de configuración dinámica de host, es un estándar TCP/IP diseñado para simplificar la administración de la configuración IP de los equipos de nuestra red.

**Distribución:** En informática, una distribución de software (o Distro) es un conjunto de aplicaciones reunidas, por ejemplo: Distribución GNU/Linux y Distribución BSD.

**DMZ:** Conocida también como una zona desmilitarizada.

**DNS dinámico:** Es un sistema que permite la actualización en tiempo real de la información sobre nombres de dominio situada en un servidor de nombres.

**Dominio:** Es un conjunto de ordenadores conectados en una red que confían a uno de los equipos de dicha red la administración de los usuarios y los privilegios.

**Denial-of-Service:** Se refiere a una forma de atacar los sistemas informáticos en red. dot1Q: Permite usar una interfaz de router como un puerto troncal a un interruptor.

## **E**

**Encriptación:** Es el proceso para volver ilegible información considera importante.

**Ensamblar:** Es seguir una secuencia lógica de pasos que nos llevará de tener unos componentes que por sí solos no ofrecen grandes prestaciones, a tener una máquina poderosa para desarrollar actividades relacionadas con nuestros trabajos.

**Error de bugs:** Un error de software, comúnmente conocido como bug (bicho), es un error o falla en un programa de computador o sistema.

**EtherType:** En redes de ordenadores es un campo de un paquete Ethernet, que define qué protocolo de capa superior transporta el paquete.

## F

**Fichero:** Es un conjunto de bits almacenado en un dispositivo.

**Filtrado de paquetes:** Mediante puertos y protocolos permite establecer que servicios estarán disponibles al usuario y por cuales puertos.

**Finger:** Programa que muestra información acerca de un usuario(s) específico(s) conectado(s) a un sistema local o remoto.

**Firewall:** Es una parte de un sistema o una red que está diseñada para bloquear el acceso no autorizado, permitiendo al mismo tiempo comunicaciones autorizadas.

**Frame:** Área rectangular en una página web que la separa de otra.

**Front End:** Hace referencia al estado inicial de un proceso.

## G

**Gentoo Linux:** Es un sistema operativo libre que puede estar basado tanto en Linux como en FreeBSD y tiene la capacidad de ser optimizado y personalizado automáticamente para cualquier aplicación o necesidad.

**Gigabit Ethernet:** También conocida como GigaE, es una ampliación del estándar Ethernet concretamente la versión 802.3ab y 802.3z del IEEE) que consigue una capacidad de transmisión de 1 gigabit por segundo

## H

**Host:** Es usado en informática para referirse a las computadoras conectadas a una red, que proveen y utilizan servicios de ella.

**Hubs:** Es un equipo de redes que permite conectar entre sí otros equipos o dispositivos retransmitiendo los paquetes de datos desde cualquiera de ellos hacia todos los demás.

## I

**IPFilter:** Se usa para bloquear el tráfico de determinadas direcciones que podrían ser perjudiciales para la red.

**IPfw:** Es un programa de cortafuegos propio de los sistemas UNIX, principalmente FreeBSD y Mac OS X.

**IPTables:** Es un framework disponible en el núcleo Linux que permite interceptar y manipular paquetes de red.

## L

**Log:** Es un registro oficial de eventos durante un rango de tiempo en particular.

## M

**Malware:** Es muy utilizado por profesionales de la informática para referirse a una variedad de software hostil, intrusivo o molesto.

**Mandrake Linux:** Es un sistema operativo basado en Linux creado por Mandriva.

**Métricas:** Es cualquier medida o conjunto de medidas destinadas a conocer o estimar el tamaño u otra característica de un software o un sistema de información, generalmente para realizar comparativas o para la planificación de proyectos de desarrollo.

**Multicast:** Es un método para transmitir datagramas IP a un grupo de receptores interesados.

## N

**NTP cliente/servidor:** Es un protocolo de Internet para sincronizar los relojes de los sistemas informáticos a través del enrutamiento de paquetes en redes con latencia variable.

**Núcleo Linux:** Es un núcleo libre de sistema operativo basado en Unix.

## O

**Open Source Initiative:** Asociación que analiza y certifica los programas de código fuente abierto.

**OpenBSD:** Es un sistema operativo libre tipo Unix multiplataforma.

## P

**Pagers:** Dispositivo pequeño en donde se reciben mensajes por teléfono o email, originalmente sólo se podían leer pero no enviar, ahora ofrecen en ambos sentidos.

**Perl:** Es un lenguaje de programación diseñado por Larry Wall en 1987.

**Plugins:** Es una aplicación informática que añade funcionalidades específicas a un programa principal.

**Port Forwarding:** La redirección de puertos es la acción de redirigir un puerto de red de un nodo de red a otro.

## R

**Traceroute:** Es una consola de diagnóstico que permite seguir la pista de los paquetes que vienen desde un host.

## S

**Scanning:** Método de descubrir canales de comunicación susceptibles de ser explotados, lleva en uso mucho tiempo.

**Shoulder Surfing:** Consiste en espiar físicamente a los usuarios para obtener el login y su password correspondiente.

**Software de Auditoria:** Es el conjunto de técnicas, actividades y procedimientos, destinados a analizar, evaluar, verificar y recomendar en asuntos relativos a la planificación, control, eficacia, seguridad y adecuación del servicio informático.

**Squid:** Es un popular programa de software libre que implementa un servidor proxy y un dominio para caché de páginas web, publicado bajo licencia GPL.

**SuSe:** Es una de las más conocidas distribuciones Linux existentes a nivel mundial, se basó en sus orígenes en Slackware.

**Swap:** Permite que una computadora simule más memoria principal de la que posee. La técnica es usada por la mayoría de los sistemas operativos actuales.

### 3.12 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

#### Citada:

1. ATELIN Philippe y DORDOIGNE José; Redes Informaticas; Ediciones ENI; 2006.
2. SUÁREZ, Eliaz; Topología de red; Extraído el 8/11/2013 desde <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/DiseñodePracticasyConfiguracióndeRoutersHuaweiparaRedesdeDatos>; 2010.
3. MOLINA ROBLES, Francisco José; Planificación y administración de redes; 2010; Madrid: Ra-Ma.
4. MARÍN MORENO, William; Modelo OSI extraído el 25/01/2014 desde [http://www.ie.itcr.ac.cr/marin/telematica/trd/01\\_modelo\\_OSI\\_v2.pdf](http://www.ie.itcr.ac.cr/marin/telematica/trd/01_modelo_OSI_v2.pdf)
5. OLIFER, Natalia y OLIFER, Víctor; Redes de Computadoras; 2009.
6. QUINTERO, Fernando; Seguridad en Routers; Extraído de [http://fity666.files.wordpress.com/2011/02/seguridad\\_en\\_routersv2.pdf](http://fity666.files.wordpress.com/2011/02/seguridad_en_routersv2.pdf); 2010.
7. COLOBRAN HUGUET Miguel, ARQUÉS SOLDEVILA Josep María y GALINDO Eduard Marco; Edición 2008; Editorial UOC Barcelona - España.
8. <http://apuntesdecisco.blogspot.com/2008/03/comandos-del-modo-exec-suario.html>
9. BAUTISTA, María Eugenia; Manual de Metodología de Investigación; 2da Edición; 2007.
10. GOMEZ BASTAR, Sergio; Metodología de la Investigación; Primera Edición; 2012; Editorial Ma. Eugenia Buendía.
11. ARIGANELLO, Ernesto; Redes Cisco; Segunda Edición; Editorial Alfaomega RA-MA; México. 2011.
12. [http://fity666.files.wordpress.com/2011/02/seguridad\\_en\\_routersv2.pdf](http://fity666.files.wordpress.com/2011/02/seguridad_en_routersv2.pdf)
13. REID, Allan y LORENZ, Jim; Networking para el hogar y pequeñas empresas; Edición Cisco Press; Editorial Pearson Educación S.A; Madrid-España; 2008.

14. DIEGUEZ LUCENA, A; Filosofía de la ciencia; Madrid: Biblioteca Nueva/Universidad de Málaga; 2005.
15. DOMINGO, Alfredo Abad; Redes Locales; Edición Segunda; Editorial McGraw-Hill; Madrid- España; 2012.

### **Consultada**

1. TANENBAUM, Andrew S; Redes de Computadoras; México, Pearson Educación, 2003.
2. <http://www.aprendaredes.com/downloads/manual-routers.pdf>
3. [http://www.uhu.es/diego.lopez/CCNA/CCNA\\_Exploration\\_4.0\\_Aspectos\\_basicos\\_de\\_Networking\\_Espanol.pdf](http://www.uhu.es/diego.lopez/CCNA/CCNA_Exploration_4.0_Aspectos_basicos_de_Networking_Espanol.pdf)
4. <http://www.slideshare.net/jorged15/tutorial-como-conectarse-al-router-via-hyperterminal>
5. [http://hera.cnice.mec.es/redes2/contenido/Pdf/mod2\\_configuracion\\_B.pdf](http://hera.cnice.mec.es/redes2/contenido/Pdf/mod2_configuracion_B.pdf)  
hyper
6. [http://www.momentoscondios.org/so/Cisco%20manuales/04\\_CCNA%20Principios%20basicos%20de%20routers%20y%20enrutamiento%20v3.1.pdf](http://www.momentoscondios.org/so/Cisco%20manuales/04_CCNA%20Principios%20basicos%20de%20routers%20y%20enrutamiento%20v3.1.pdf)
7. <http://www.lab.dit.upm.es/~labrst/config/manuales-cisco/config-cisco-v3.pdf>
8. [http://cs.mty.itesm.mx/lab/redes2/practicas/R2\\_1.5.2.pdf](http://cs.mty.itesm.mx/lab/redes2/practicas/R2_1.5.2.pdf)
9. <http://www.ort.edu.uy/fi/pdf/configuracionroutersciscomatturro.pdf>
10. [https://www.cisco.com/web/LA/docs/pdf/2900\\_data\\_sheet\\_c78\\_553896.pdf](https://www.cisco.com/web/LA/docs/pdf/2900_data_sheet_c78_553896.pdf)
11. [http://www.ehowenespanol.com/configurar-dhcp-enrutadores-cisco-como\\_85019/DHCP](http://www.ehowenespanol.com/configurar-dhcp-enrutadores-cisco-como_85019/DHCP)



## Virtual

1. <http://redesytrucos.blogspot.com/2013/04/configuracion-dhcp-en-router-cisco.html> DHCP
2. [http://www.infoab.uclm.es/labeled/Solar/Comunicacion/Redes/index\\_files/Router.htm](http://www.infoab.uclm.es/labeled/Solar/Comunicacion/Redes/index_files/Router.htm)
3. <http://aprenderedes.com/2006/07/componentes-principales-de-hardware-de-un-router/>
4. <http://www.redes-utnc2007.my-place.us/static.php?page=sem2-mod2-intro-routers>
5. <http://jayala605.blogspot.com/2012/05/introduccion-a-los-routers-operacion.html>
6. [http://www.unsij.edu.mx/tesis/digitales/TESIS\\_GuadalupeCruz-Final.pdf](http://www.unsij.edu.mx/tesis/digitales/TESIS_GuadalupeCruz-Final.pdf)
7. <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/4254/3/Tesis%20de%20Torres%20Torres%20Andrea%20Cecilia.pdf>
8. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2714/1/18T00533.pdf>
9. <http://aprendiendo.wordpress.com/2007/10/30/caracteristicas-y-opciones-que-debe-tener-un-buen-router/> características
10. <http://aprendiendo.wordpress.com/2007/11/24/funciones-y-opciones-de-un-buen-router/>
11. <http://notasensistemas.blogspot.com/2011/10/conectividad-en-vlans-con-switches.html>
12. <http://es.kioskea.net/faq/2759-router-cisco-configuracion-basica>
13. <http://davidvegabonilla.com/routerbasico.html>
14. <http://www.rjunior.com.br/download/commandosrouter.pdf>
15. <http://www.ciscopress.com/articles/article.asp?p=2180208&seqNum=6>
16. <http://freddysanche.blogspot.com/2013/06/colégio-nacional-de-educación-profesional.html>
17. <http://www.slideshare.net/alexusmatrix/comandoscli-router>