

## REPOSITORIO ACADÉMICO DIGITAL INSTITUCIONAL

**Estructura de redes de la Universidad Vasco de Quiroga, Campus Morelia**

**Autor: Cesar Espino Gutiérrez**

**Tesina presentada para obtener el título de:  
Ing. En Sistemas computacionales**

**Nombre del asesor:  
Aldo Israel Sandoval Monroy**

Este documento está disponible para su consulta en el Repositorio Académico Digital Institucional de la Universidad Vasco de Quiroga, cuyo objetivo es integrar, organizar, almacenar, preservar y difundir en formato digital la producción intelectual resultante de la actividad académica, científica e investigadora de los diferentes campus de la universidad, para beneficio de la comunidad universitaria.

Esta iniciativa está a cargo del Centro de Información y Documentación "Dr. Silvio Zavala" que lleva adelante las tareas de gestión y coordinación para la concreción de los objetivos planteados.

Esta Tesis se publica bajo licencia Creative Commons de tipo "Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada", se permite su consulta siempre y cuando se mantenga el reconocimiento de sus autores, no se haga uso comercial de las obras derivadas.





**UVAQ** M.R.

**UNIVERSIDAD  
VASCO DE QUIROGA**

FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS  
COMPUTACIONALES

**“Estructura de Redes de la Universidad Vasco de Quiroga,  
Campus Morelia”**

**TESINA**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

PRESENTA

**Cesar Espino Gutiérrez**

ASESOR

**Aldo Israel Sandoval Monroy**

CLAVE: 16PSU0049F

ACUERDO: LIC000808

MORELIA, MICHOACÁN

AGOSTO-2010

RESUMEN = 0

## INDICE GENERAL

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	IV
OBJETIVOS.....	VI
JUSTIFICACION.....	VII
CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO.....	2
2.1 CLASIFICACIÓN DE LAS REDES.....	2
2.1.1 Redes de Área Local.....	2
2.1.2 Redes de Área Metropolitana.....	2
2.1.3 Redes de Área Amplia.....	3
2.1.4 Redes de Área Personal.....	3
2.1.5 Redes de Área de Almacenaje.....	4
2.2 TOPOLOGÍA DE REDES.....	4
2.2.1 Red en Bus.....	4
2.2.2 Red en Estrella.....	5
2.2.3 Red en Anillo.....	5
2.2.4 Red en Arbol.....	6
2.2.5 Red en Malla.....	7
2.3 MODELOS DE REFERENCIA.....	8
2.3.1 Modelo OSI.....	8
2.3.2 Modelo TCP/IP.....	10
2.4 MEDIOS DE TRANSMISIÓN.....	11
2.4.1 Par trenzado.....	11
2.4.2 Coaxial.....	12
2.4.3 Fibra Óptica.....	13
2.4.4 Ondas de Radio.....	14
2.5 REDES DE CONEXIÓN.....	15
2.5.1 Conmutación de Circuitos.....	15
2.5.2 Conmutación de Paquetes.....	17
2.6 COMPONENTES FÍSICOS DE UNA RED.....	19
2.6.1 NIC.....	19
2.6.2 Medios de Transmisión.....	20
2.6.3 Dispositivos de Conexión de Red.....	20
2.6.4 Dispositivos de Segmentación y Subredes.....	24
CAPÍTULO 3 REVISIÓN TÉCNICA.....	28
3.1 CISCO PACKET TRACER.....	28
3.1.1 Áreas de trabajo.....	28
3.1.2 Módulos.....	28
3.1.3 Protocolos.....	29
3.1.4 Dispositivos Modulares.....	29
3.1.5 Interfaz.....	30
3.1.6 Área de Trabajo Lógica.....	32
CAPÍTULO 4 CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO.....	34
BIBLIOGRAFÍA.....	37

## ÍNDICE GENERAL

<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>IV</b>
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>VI</b>
<b>JUSTIFICACION</b> .....	<b>VII</b>
<b>CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>2</b>
2.1 CLASIFICACIÓN DE LAS REDES .....	2
2.1.1 Redes de Área Local .....	2
2.1.2 Redes de Área Metropolitana .....	2
2.1.3 Redes de Área Amplia .....	3
2.1.4 Redes de Área Personal .....	3
2.1.5 Redes de Área de Almacenaje .....	4
2.2 TOPOLOGÍA DE REDES .....	4
2.2.1 Red en Bus .....	4
2.2.2 Red en Estrella .....	5
2.2.3 Red en Anillo .....	5
2.2.4 Red en Árbol .....	6
2.2.5 Red en Malla .....	7
2.3 MODELOS DE REFERENCIA .....	8
2.3.1 Modelo OSI .....	8
2.3.2 Modelo TCP/IP .....	10
2.4 MEDIOS DE TRANSMISIÓN .....	11
2.4.1 Par trenzado .....	11
2.4.2 Coaxial .....	12
2.4.3 Fibra Óptica .....	13
2.4.4 Ondas de Radio .....	14
2.5 REDES DE CONMUTACIÓN .....	15
2.5.1 Conmutación de Circuitos .....	15
2.5.2 Conmutación de Paquetes .....	17
2.6 COMPONENTES FÍSICOS DE UNA RED .....	19
2.6.1 NIC .....	19
2.6.2 Medios de Transmisión .....	20
2.6.3 Dispositivos de Conexión de Red .....	20
2.6.4 Dispositivos de Segmentación y Subredes .....	24
<b>CAPÍTULO 3 REVISIÓN TÉCNICA</b> .....	<b>28</b>
3.1 CISCO PACKET TRACER .....	28
3.1.1 Áreas de trabajo .....	28
3.1.2 Modos .....	28
3.1.3 Protocolos .....	29
3.1.4 Dispositivos Modulares .....	29
3.1.5 Interfaz .....	30
3.1.6 Área de Trabajo Lógico .....	32
<b>CAPÍTULO 4 CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO</b> .....	<b>34</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>37</b>

---

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las redes se originan de la necesidad del ser humano de comunicarse entre sí. Como fue en un principio con el telégrafo. Este aparato permitía enviar mensajes que contenían letras y números. Fue obteniendo varias mejoras a través de los años como lo fue la cinta perforada y el poder enviar varios mensajes por una misma línea.

Más adelante se desarrolló el teléfono, con el que fue posible comunicarse utilizando la voz. Este aparato se sigue utilizando en la actualidad aunque también fue mejorado a través de los años. Se le agregó la funcionalidad de enviar documentos por medio del fax y se puede usar de forma inalámbrica usando la radiofrecuencia.

Después se desarrolla la computadora, que se ha encontrado en evolución constante hasta la fecha. Para poder comunicarse con otras computadoras se creó el modem. Este aparato hace posible la transmisión de datos entre las computadoras y otros dispositivos. En los años 60 comienza a ser utilizado con satélites de comunicación y redes de conmutación de paquetes.

En un principio solo las grandes universidades y el gobierno utilizaban redes informáticas, pero hoy en día se encuentran en todo lugar, siendo tan pequeñas como la conexión entre una computadora y una impresora, más complejo con la conexión entre todas las computadoras e impresoras de una empresa e incluso a algo mundial siendo de empresas a empresas.

Las redes informáticas comprenden de los diferentes ordenadores, equipos, recursos, servicios, etc. Una red informática correctamente estructurada la dará a una empresa una ventaja tanto en el procesamiento de datos como económicamente al aprovechar los equipos y tecnologías disponibles.

El enfoque de este proyecto es para proponer una mejora administrativa de la Universidad Vasco de Quiroga para hacer más eficiente la comunicación entre los dispositivos.

Para llevar a cabo el proyecto será necesario simular las conexiones de los equipos como si estas no existieran para obtener los resultados deseados. La simulación se basará en la tecnología cisco, todo el equipo que aparezca, tendrá las características del equipo cisco para que los resultados sean más precisos. Después se compararán los resultados con lo existente en la actualidad y podremos llegar a una propuesta que beneficie a la Universidad Vasco de Quiroga.

- Realizar un modelado de la Red de la Universidad Vasco de Quiroga que incluya los equipos informáticos existentes y proponer una estructura que sea de más beneficio para la misma universidad.
- Comparar los resultados obtenidos con la estructura actual de las redes de la Universidad Vasco de Quiroga.
- Proponer un modelo que mejore la estructura de la Universidad Vasco de Quiroga.

## JUNTO A LOS OBJETIVOS

### General

La tecnología informática es mejorada continuamente a tal grado que el equipo actual de la Universidad Vasco de Quiroga no es suficiente para cubrir las necesidades de la institución. Se requiere una estructura de redes que permita un mayor rendimiento y existen otros métodos para incrementar el rendimiento de los sistemas existentes. Uno de ellos es la correcta estructuración de redes para agilizar la transmisión de datos.

### Específicos

- Utilizar software de simulación para modelar y modificar la estructura de redes de la Universidad Vasco de Quiroga sin tener que modificar físicamente el equipo.
- Comparar los resultados obtenidos con la estructura actual de las redes de la Universidad Vasco de Quiroga.
- Proponer un modelo que mejore la estructura de la Universidad Vasco de Quiroga.

Por esto es necesario realizar un estudio a la red actual y comprobar que el diseño siga siendo correcto, de lo contrario existe la posibilidad de que actualmente no se saque el mejor provecho a los recursos y servicios de la red universitaria. De ser así, un nuevo diseño de la estructura de red es necesario para poder obtener mejores resultados de los equipos informáticos.

Esta investigación también servirá para iniciar una bitácora de la red universitaria y en futuros cambios se tenga un punto de partida.

**JUSTIFICACION**

La tecnología informática es mejorada continuamente a tal grado que el equipo actual de cualquier institución puede ser considerado como obsoleto en el transcurso de pocas semanas. Sin embargo, sería muy costoso cambiar el equipo constantemente para estar al alcance de la tecnología y existen otros métodos para incrementar el rendimiento de los sistemas existentes. Uno de ellos es la correcta estructuración de redes para agilizar la transmisión de datos.

La Universidad Vasco de Quiroga ha construido nuevos edificios en los últimos años y con ello viene la adquisición de nuevo equipo informático, tal como computadoras, impresoras, escáneres, etc. Para una correcta administración de la universidad, es necesario que este equipo sea agregado a la red de los edificios ya existentes. Generalmente se compra equipo adicional y se hacen las conexiones adecuadas para hacer esto posible; sin embargo, la red puede no haber sido diseñada para incluir estos nuevos aparatos y baje su rendimiento.

Por esto es necesario realizar un estudio a la red actual y comprobar que el diseño siga siendo correcto, de lo contrario existe la posibilidad de que actualmente no se saque el mejor provecho a los recursos y servicios de la red universitaria. De ser así, un nuevo diseño de la estructura de red es necesario para poder obtener mejores resultados de los equipos informáticos.

Esta investigación también servirá para iniciar una bitácora de la red universitaria y en futuros cambios se tenga un punto de partida.



# Capítulo 1

## INTRODUCCIÓN

En un inicio, un centro de cómputo constaba de una sola computadora para atender todas las necesidades de computación de una empresa. Con el tiempo las necesidades de las empresas han crecido y con esto el modelo de organización del centro de cómputo. La tendencia actual en un centro de cómputo consta de varias computadoras separadas pero interconectadas para realizar un mejor trabajo para las mismas necesidades. A estos nuevos sistemas se le dio el nombre de redes de computadoras.

Una computadora se considera interconectada si tiene la capacidad de intercambiar información o recursos. La conexión no siempre es por medio de un alambre de cobre, también puede ser por fibra óptica, ondas de radio o satélites de comunicación. La información y recursos que se comparten en una red incluyen archivos de datos, aplicaciones, impresoras, módems, escáneres y otros dispositivos de hardware.

Una gran ventaja de las redes de computadoras es que cada usuario tiene un equipo independiente, pero puede disfrutar de todos los beneficios de compartir un mismo archivo con sus compañeros de trabajo. Esto puede resultar más productivo para una empresa en cuestión de tiempo y dinero al momento de no tener que comprar un equipo de hardware, como una impresora, para cada usuario.

Una MAN puede cubrir áreas geográficas en un rango de 5 a 20 Km. Una MAN no es propiedad de una sola organización sino que pueden ser de un grupo de usuarios o

<sup>1</sup>Local Area Network

<sup>2</sup>Mega Bytes per second

<sup>3</sup>Metropolitan area network

# Capítulo 2

## MARCO TEÓRICO

### 2.1 Clasificación de las Redes

#### 2.1.1 Redes de Área Local

Las redes de área local, también conocidas como LAN<sup>1</sup>, son redes de computadoras que se extienden sobre una gran área geográfica, a veces en país o en varias. Las redes de área local, denominadas también LAN<sup>1</sup>, son redes de computadoras de una pequeña área física como lo son: casas, oficinas, o pequeños grupos de edificios como escuelas, aeropuertos u hospitales. Son utilizadas para conectar computadoras personales y estaciones de trabajo con la finalidad de compartir recursos (como impresoras o escáneres), servicios e intercambiar información.

Las características más importantes de una LAN son: el tener una alta tasa de transferencia de datos, se encuentran en una área geográfica menor y no es necesaria la renta de líneas de comunicación. Las LAN tradicionales operan a velocidades de 10 a 100 Mbps<sup>2</sup>, tienen bajo retardo y experimentan pocos errores.

Las WAN son utilizadas para conectar varias LANs u otro tipo de redes, para que los usuarios de un lugar se puedan comunicar con usuarios y computadoras de otro lugar.

#### 2.1.2 Redes de Área Metropolitana

Las Redes de área metropolitana, denominadas también MAN<sup>3</sup>, son redes de computadoras más grandes que las LAN y basada en una tecnología similar. Las MAN pueden abarcar un grupo de oficinas corporativas cercanas o una ciudad y pueden ser públicas o privadas. Una MAN puede interconectar varias LAN utilizando tecnologías de alta velocidad.

Una red de área personal, o PAN<sup>4</sup>, es una red de computadoras utilizada para la comunicación de un individuo. Una MAN puede cubrir áreas geográficas en un rango de 5 a 20 Km. Una MAN no es propiedad de una sola organización sino que pueden ser de un grupo de usuarios o

---

<sup>1</sup>Local Area Network.

<sup>2</sup>Mega Bytes per second

<sup>3</sup>Metropolitan area network

por un proveedor de servicios de red quien renta el servicio. Una MAN se comporta como una red de alta velocidad para compartir recursos regionales.

### 2.1.3 Redes de Área Amplia

Las redes de área amplia, también conocidas como WAN<sup>4</sup>, son redes de computadoras que se extienden sobre una gran área geográfica, a veces en país o en continente. Contienen una colección de máquinas dedicadas a ejecutar aplicaciones, estas máquinas reciben el nombre de hosts. Las hosts están conectadas por una subred de comunicación y su trabajo es de conducir mensajes de una host a otra.

La subred tiene dos elementos: las líneas de comunicación y los elementos de conmutación. Las líneas de comunicación mueven bits de una maquina a otra. Los elementos de conmutación son máquinas especializadas que conectan dos o más líneas de transmisión.

Las WAN son utilizadas para conectar varias LANs u otro tipo de redes, para que los usuarios y computadoras de un lugar se puedan comunicar con usuarios y computadoras de otro lugar. Algunas WAN son creadas por una organización en particular y son privadas; otras son creadas por proveedores de servicio de internet (ISP<sup>5</sup>) para proveer la conexión de una LAN al Internet.

### 2.1.4 Redes de Área Personal

Una red de área personal, o PAN<sup>6</sup>, es una red de computadoras utilizada para la comunicación entre aparatos como teléfonos o asistentes personales, que se encuentran a unos pocos metros de distancia. Una PAN puede ser utilizada para

---

<sup>4</sup> Wide Area Network

<sup>5</sup> Internet Service Provider

<sup>6</sup> Personal Area Network

comunicarse entre otros aparatos personales o para conectarse a una red de nivel mayor como el Internet.

Las PAN pueden usar cables USB o FireWire para comunicarse con los otros dispositivos. Aunque también puede ser utilizada una línea inalámbrica como el infrarrojo, bluetooth o zigbee.

### 2.1.5 Redes de Área de Almacenaje

Una red de Área de Almacenaje, conocida como SAN<sup>7</sup>, sirve para conectar dispositivos de almacenaje remotos a servidores, de tal manera que estos dispositivos aparecen como locales para el sistema operativo. Una SAN puede tener su propia red de dispositivos de almacenaje y por lo general no se tiene acceso a ellos por la red normal por otros dispositivos.

## 2.2 Topología de Redes

La topología de red es la cadena de comunicación utilizada por los nodos que conforman la red. La topología de red es determinada únicamente por la configuración de las conexiones entre los nodos.

### 2.2.1 Red en Bus

Es una red que se caracteriza por tener un único canal de comunicaciones al cual se conectan los diferentes dispositivos. De esta forma todos los dispositivos comparten el mismo canal para comunicarse entre sí. Ver figura 2.1

---

<sup>7</sup>Storage area network

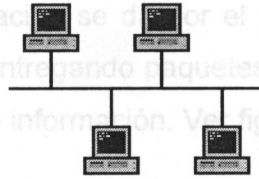


Figura 2.1 Red en Bus

### 2.2.2 Red en Estrella

En la red de estrella las estaciones están conectadas directamente a un punto central y todas las comunicaciones se hacen a través de este. Es utilizada para redes locales. Esta topología de red es utilizada en la mayoría de las LAN que tienen un enrutador, conmutador o concentrador. Ver figura 2.2.

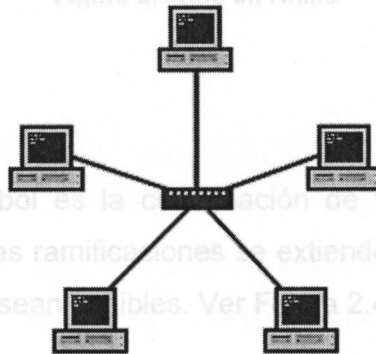


Figura 2.2 Red en Estrella

### 2.2.3 Red en Anillo

En la topología de red en anillo, cada estación está conectada a la siguiente y la última está conectada a la primera. Cada estación tiene un receptor y un transmisor que hace la función de repetidor, pasando la señal a la siguiente estación.

En este tipo de red la comunicación se da por el paso de un token, el cual es un cartero que pasa recogiendo y entregando paquetes de información, de esta manera se evitan eventuales perdidas de información. Ver figura 2.3

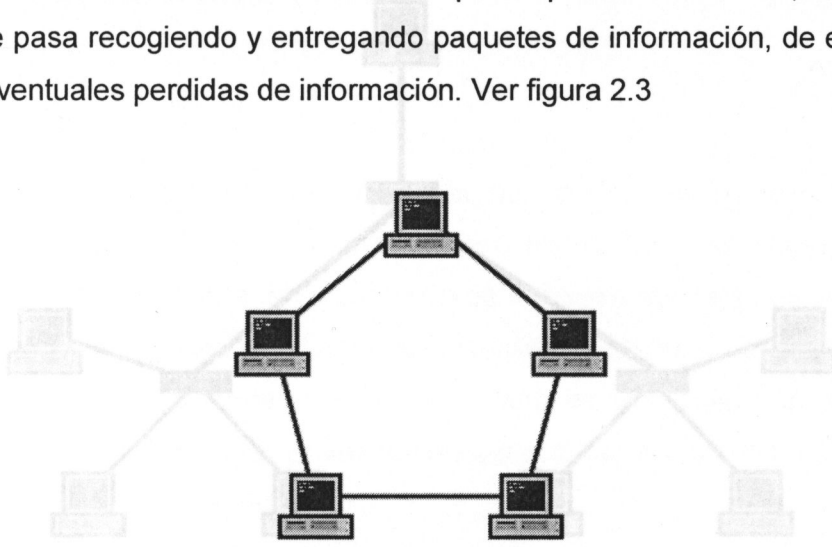


Figura 2.3 Red en Anillo

2.2.4 Red en Árbol

2.2.5 Red en Malla

La topología de red en árbol es la combinación de varias topologías de red en estrella. En esta topología las ramificaciones se extienden a partir de un punto raíz a tantas ramificaciones como sean posibles. Ver Figura 2.4

En esta topología, cada nodo está conectado a uno o más nodos adyacentes, formando una malla. Si la red de malla está completamente conectada, no puede existir ninguna interrupción en las comunicaciones. Ver figura 2.5



Figura 2.5 Red en Malla

2.3 Modelos de Referencia

2.3.1 Modelo OSI

El Modelo OSI<sup>9</sup> se basa en una propuesta hecha por la ISO<sup>10</sup> como primer paso a la estandarización de los protocolos que se usan en las diversas capas. Recibe su nombre puesto que se ocupa de la conexión de sistemas abiertos a la comunicación con otros sistemas. Esta es una forma de subdividir un sistema de comunicación en partes más pequeñas llamadas capas. Una capa es una colección de funciones conceptualmente similares que proporcionan servicios a la capa superior y a la vez recibe los servicios de la capa inferior.

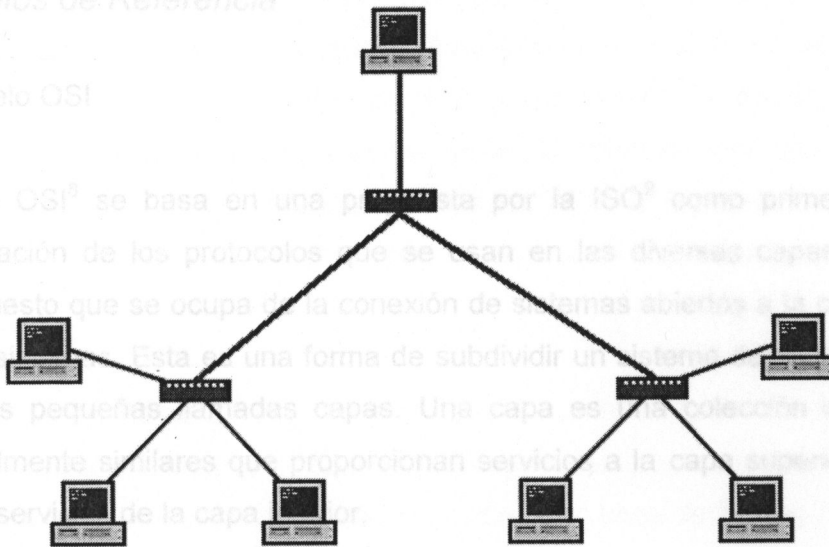


Figura 2.4 Red en Árbol

El modelo OSI consta de 7 capas: aplicación, presentación y aplicación, sesión, transporte, datos, red, transporte, sesión, presentación y aplicación.

2.2.5 Red en Malla

Define las especificaciones físicas y electrónicas para los aparatos. Define la relación entre un aparato y el medio de transmisión, como pueda ser el En esta topología, cada nodo está conectado a todos los nodos. De esta manera es posible llevar los mensajes de un nodo a otro por diferentes caminos. Si la red de malla está completamente conectada, no puede existir ninguna interrupción en las comunicaciones. Ver figura 2.5

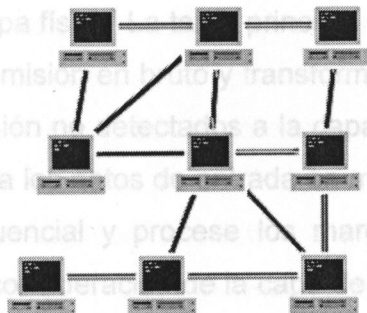


Figura 2.5 Red en Malla

<sup>9</sup> open systems interconnection model, modelo de interconexión de sistemas abiertos  
<sup>10</sup> International Organization for Standardization, Organización Internacional para la estandarización

## 2.3 Modelos de Referencia

### 2.3.1 Modelo OSI

El Modelo OSI<sup>8</sup> se basa en una propuesta por la ISO<sup>9</sup> como primer paso a la estandarización de los protocolos que se usan en las diversas capas. Recibe su nombre puesto que se ocupa de la conexión de sistemas abiertos a la comunicación con otros sistemas. Esta es una forma de subdividir un sistema de comunicación en partes más pequeñas llamadas capas. Una capa es una colección de funciones conceptualmente similares que proporcionan servicios a la capa superior y a la vez recibe los servicios de la capa inferior.

El modelo OSI consta de 7 capas: física, enlace de datos, red, transporte, sesión, presentación y aplicación.

La capa física define las especificaciones físicas y electrónicas para los aparatos. Define la relación entre un aparato y el medio de transmisión, como puede ser el cobre o la fibra óptica. Las consideraciones de diseño incluyen asegurar que cuando un lado envíe un bit 1, se reciba en el otro lado como bit 1 y no como bit 0.

La capa de enlace de datos proporciona los medios funcionales y procedurales para transferir datos entre las entidades de red y de detectar e intentar corregir los errores que pueden ocurrir en la capa física. La tarea principal de la capa de enlace de datos es tomar un medio de transmisión en bruto y transformarlo en una línea que parezca libre de errores de transmisión no detectados a la capa de red. Esta tarea la cumple al hacer que el emisor divida los datos de entrada en marcos de datos, que transmita los marcos en forma secuencial y procese los marcos de acuse de recibo que devuelve el receptor. Otra consideración de la capa de enlace de datos es evitar que un transmisor veloz sature de datos a un receptor lento.

---

<sup>8</sup> open systems interconnection model, modelo de interconexión de sistemas abiertos

<sup>9</sup>International Organization for Standardization, Organización internacional para la estandarización.



La capa de red controla el funcionamiento de la subred. Su objetivo principal es hacer llegar los datos del origen hacia el destino, aun cuando no se encuentren conectados directamente. Las rutas por la que se envían los paquetes de datos pueden ser estáticas o dinámicas. La capa de red también se encarga del control de la congestión para evitar cuellos de botella. En este nivel se realiza el direccionamiento lógico y la determinación de la ruta de los datos hasta el receptor final.

La capa de transporte se encarga de efectuar el traslado de los datos de la maquina origen a la maquina destino, esto sin tomar en cuenta el tipo de red física que se esté utilizando. La capa de transporte recibe los datos de la capa de sesión y los divide en unidades más pequeñas cuando sea necesario. Después se encarga de pasarlos a la capa de red y asegura que todos los pedazos lleguen correctamente al otro extremo. La capa de transporte crea una conexión de red distinta para cada conexión de transporte que requiere la capa de sesión. Si se requiere un volumen de transmisión alto, la capa de transporte puede crear múltiples conexiones de red, dividiendo los datos entre las conexiones para aumentar el volumen. De igual manera, la capa de transporte puede multiplexar varias conexiones de transporte en la misma conexión de red para reducir el costo. La capa de transporte también determina qué tipo de servicio proporcionara la capa de sesión y a los usuarios de red.

La capa de sesión se encarga de mantener y controlar el enlace entre dos máquinas que están transmitiendo datos. Una sesión permite el transporte ordinario de datos, pero también proporciona servicios mejorados que son útiles en algunas aplicaciones. Algunos de los servicios pueden manejar el control del dialogo entre los dispositivos, manejar de fichas que identifican que dispositivo puede realizar la actividad, sincronizar los datos entre los dispositivos para evitar comenzar desde el principio cada transferencia o sesión.

El modelo TCP/IP posee una arquitectura flexible, en la cual si las líneas de transmisión llegan a fallar o alguna de las maquinas, la red sería capaz de sobrevivir. El TCP/IP, solo tiene 4 capas. La primera es la capa de enlace, la cual tiene acceso directo al medio; realiza las funciones iguales a la capa física y la capa de enlace del modelo OSI. La segunda es la capa de red, que

La capa de presentación se encarga de la representación de la información. Los diferentes dispositivos pueden interpretar la información de distintas maneras, la capa de presentación se encarga de que los datos lleguen de manera reconocibles. En otras palabras, la capa de presentación se encarga de la sintaxis y la semántica de la información que se transmite. La capa de presentación puede cifrar o codificar los datos antes de transmitirlos y al recibirlos para que se puedan interpretar de forma correcta en el origen y destino.

La capa de aplicación ofrece la posibilidad de acceder a los servicios de las demás capas y define los protocolos que utilizan las aplicaciones para intercambiar datos, como correo electrónico, gestor de bases de datos, y servidores de ficheros.

### 2.3.2 Modelo TCP/IP

El modelo TCP/IP es un modelo de descripción de protocolos. Describe un conjunto de guías de diseño generales e implementaciones de protocolos de red específicos que habilita a las computadoras comunicación sobre una red. Este modelo provee conectividad de extremo a extremo especificando como los datos deben ser formateados, direccionados, transmitidos, enrutados y recibidos por el destinatario.

EL modelo TCP/IP posee una arquitectura flexible, en la cual si las líneas de transmisión llegan a fallar o alguna de las maquinas, la red sería capaz de sobrevivir.

Al igual que en el modelo OSI, las capas son jerarquizadas y cada una se construye sobre su predecesora. El número de capas, sus servicios y funciones, son variables con cada tipo de red. Cada capa debe proveer servicios a las capas superiores y solicitar los servicios de la capa inmediatamente inferior.

A diferencia del modelo OSI, el modelo TCP/IP, solo tiene 4 capas. La primera es la capa de enlace, la cual tiene acceso directo al medio; realiza las funciones iguales a la capa física y la capa de enlace del modelo OSI. La segunda es la capa de red, que

en este caso consta del Internet. La tercera es la capa de transporte, similar a la capa de transporte del modelo OSI. La cuarta es la capa de aplicación, la cual maneja aspectos de representación, codificación y control de dialogo.

Cableado de categoría 5 ha sido el más popular desde que fue estandarizado en 1991. Tiene por lo menos 36 trenzas por pie y transmite datos a 100 Mbps. Esta categoría consta de 4 pares y es usado con conectores del tipo RJ-45.

## 2.4 Medios de transmisión

Figura 2.6

### 2.4.1 Par trenzado

Este tipo de cable tiene un ancho de banda nominal de  $3\text{kHz}^{10}$  y son denominadas como líneas de grado de voz. Una limitación que se les presenta es la diafonía, la situación en donde las conversaciones de un par interfieren con las conversaciones de un par adyacente. Para compensar esto, los pares son trenzados alrededor de sí mismos para crear un efecto de cancelación inductiva. Mientras más trenzas sean agregadas por pie de cable, este se convierte menos propenso a la diafonía. La EIA/TIA (Electronic Industries Association/Telecommunications Industries Association)<sup>11</sup> ha especificado diferentes tipos de cableado y como deben ser instalados. La EIA/TIA ha definido cinco categorías diferentes de cableado UTP (Unshielded Twisted Pair)<sup>12</sup>.

Las Categorías 1 y 2 no son adecuadas para cableado de edificios comerciales. Las otras 3 categorías tienen un grado de impedancia de 100 ohms. Sus longitudes no deben exceder 90 metros del panel de parcheo a la toma de corriente y 100 metros entre equipo de extremo a extremo. banda base y banda ancha.

Cableado de categoría 3 está aprobado para transferencia de datos de hasta 10 Mbps y señales análogas de hasta 16MHz. Es diseñada primordialmente para transmisiones de voz.

<sup>10</sup>Kilo Hertz

<sup>11</sup>Asociación de Industrias Electrónicas/Asociación de Industrias de Telecomunicación

<sup>12</sup>Par trenzado sin blindaje



Cableado de categoría 4 está diseñado primordialmente para la transmisión de datos. Esta certificado para transferencias de hasta 16 Mbps y 20 MHz.

Cableado de categoría 5 ha sido el más popular desde que fue estandarizado en 1991. Tiene por lo menos 36 trenzas por pie y transmite datos a 100 Mbps. El cable de esta categoría consta de 4 pares y es usado con conectores del tipo RJ-45<sup>13</sup>. Ver Figura 2.6.

Figura 2.7 Cable Coaxial

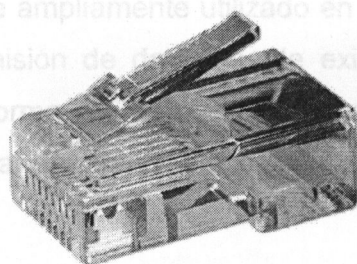


Figura 2.6 RJ-45

#### 2.4.2 Coaxial

En ocasiones el par trenzado no ofrece la banda ancha necesaria o adecuada. El cable coaxial ofrece frecuencias de hasta 10 GHz. Este tipo de cables tiene un conductor interior que está rodeado por una malla trenzada (ver Figura 2.7). Se puede encontrar en dos formas, de banda base y banda ancha.

La fibra óptica es utilizada para transmitir ondas de luz. Esto previene interferencia de fuentes eléctricas, ondas de radio, rayos, etc. Te ofrece una tasa baja de errores, pero también ofrece una alta transferencia de datos.

La fibra óptica es generalmente instalada en pares, una fibra de transmisión y una fibra de recepción. Como la fibra no carga electricidad, en ocasiones es necesario incluir cables de cobre para mandar corriente a un dispositivo. La fibra óptica tiene un

<sup>13</sup>Register Jack - 45

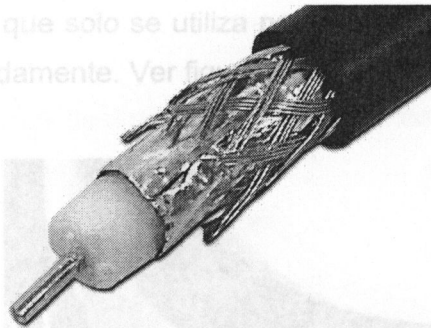


Figura 2.7 Cable Coaxial

El coaxial de banda base fue ampliamente utilizado en Ethernet. Lleva solo un canal por lo que solo una transmisión de datos puede existir a la vez. Los datos son colocados en el medio en forma digital y se pueden alcanzar transferencias de 10 Mbps. Los datos pueden viajar en ambas direcciones y el cable tiene una impedancia de 50 ohms.

Figura 2.8 Cable de fibra óptica

El coaxial de banda ancha tiene una impedancia de 75 ohms. Es comúnmente utilizado con la televisión por cable. Normalmente transmite en una sola dirección, pero con un sistema de cable doble se puede lograr transmitir en ambas direcciones. Tiene un ancho de banda que va desde los 300 MHz a los 450 MHz y puede transmitir varios canales simultáneamente. Por ser un sistema análogo, Es necesario tener un modem para la transmisión de datos.

#### 2.4.3 Fibra Óptica

La fibra óptica es utilizada para transmitir ondas de luz. Esto previene interferencia de fuentes eléctricas, ondas de radio, rayos, etc. Te ofrece una tasa baja de errores, pero también ofrece una alta transferencia de datos.

La fibra óptica es generalmente instalada en pares, una fibra de transmisión y una fibra de recepción. Como la fibra no carga electricidad, en ocasiones es necesario incluir cables de cobre para mandar corriente a un dispositivo. La fibra óptica tiene un

costo muy elevado por lo que solo se utiliza para distancias muy largas en donde la inversión se recupera rápidamente. Ver figura 2.8.

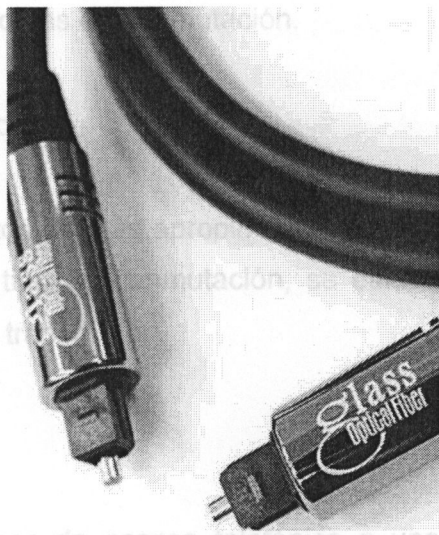


Figura 2.8 Cable de fibra óptica

#### 2.4.4 Ondas de Radio

Las ondas de radio son otro medio de comunicación utilizado para las redes de computadoras. Este no es una forma física de transferencia de datos pero sirve de la misma manera y se lleva a cabo en la capa de transferencia. Señales electromagnéticas son emitidas desde una antena y son enviadas a través del air o del vacío y después son recibidas por otra antena. Las señales no tienen una dirección específica por lo que pueden encontrarse con obstáculos en el camino. Pueden presentar un problema en la transmisión de datos y en seguridad al no ser un circuito cerrado. Sin embargo ofrece comodidad al no tener que depender de cables para lograr su objetivo y por esto es de los medios más aceptados en la comunidad.

## 2.5 Redes de Conmutación

Los datos pueden viajar a un destino lejano sobre varios diferentes tipos de líneas usando una de dos tecnologías de conmutación.

### 2.5.1 Conmutación de Circuitos

La conmutación de circuitos es más apropiada cuando datos deben ser transmitidos en tiempo real. En este tipo de conmutación, se establece primero una conexión antes de que comience la transmisión.

#### 2.5.1.1 PSTN

Los vínculos más comunes de acceso telefónico a una WAN son por medio de PSTN, estas son las líneas telefónicas que son instaladas en la mayoría de las residencias y negocios. Tiene dos grandes ventajas: es económica y disponible en casi todas partes del mundo.

Una conexión por medio de la línea telefónica es fácil de implementar. El único equipo especial que se necesita es un modem, los cuales son de fácil acceso, sencillos de configurar y económicos.

Las líneas telefónicas no fueron inicialmente creadas para la transferencia de datos, únicamente la transferencia de voz, por lo que en ocasiones tienen una transferencia más lenta que la de otras conexiones.

#### 2.5.1.2 ISDN

ISDN fue creado para reemplazar a PSTN y proveer una conexión digital segura para tanto la transmisión de voz como la transmisión de datos. ISDN es una conexión

digital por lo que el rendimiento y la confiabilidad de la conexión es más segura al no tener que convertir la señal a una forma análoga.

Un circuito de ISDN se compone de uno o más canales que llevan datos y un canal de control. Los canales que llevan los datos son conocidos como canales B y proporcionan una banda ancha de 64 kbps y más canales B pueden ser agregados usando multiplexación inversa. Esto permite al usuario combinar la banda ancha de múltiples canales para crear una conexión de alta velocidad. El canal de control, que también es conocido como canal D, proporciona 16 o 64 kbps, dependiendo del interfaz de implementación.

La conmutación de paquetes es un tipo de red en la que los paquetes de datos

#### 2.5.1.3 DSL

DSL es una tecnología que ofrece la mayoría de las compañías telefónicas como un servicio que se agrega a las líneas telefónicas ya existentes. DSL ofrece velocidades más altas que otras conexiones y es más económico que ISDN. Con DSL no es necesario marcar a la línea telefónica cada vez que se conecte para tener acceso, siempre está activa la línea. Tanto los datos como la voz pueden ser transmitidos simultáneamente sobre la misma línea.

mente se utiliza el término de PSDN (Public

#### 2.5.1.4 Líneas Arrendadas

Estas líneas arrendadas son proporcionadas por las compañías telefónicas para uso privado. Proporcionan una conexión de un punto a otro específicamente y garantizan un alto rendimiento y confiabilidad con los datos.

El objetivo primordial en diseñar el protocolo X.25 fue la confiabilidad. En su tiempo,

#### 2.5.1.5 T-carriers

Los T-carriers son circuitos digitales dedicados que son arrendados por compañías grandes que proveen una alta velocidad de transferencia de datos, voz, audio y video

<sup>11</sup>Red de Datos de Conmutación Pública

<sup>12</sup>Procedimiento de Acceso al Enlace Balanceado

<sup>13</sup>Protocolo de Capa de Paquetes



sobre una conexión de punto a punto. Estos circuitos pueden ser establecidos sobre alambres de cobre, fibra óptica, cable coaxial o de forma inalámbrica.

Los T-carriers son implementados dependiendo de su velocidad de transferencia. El T-1 tiene una velocidad de 1.544 Mbps, el T-2 de 6.312 Mbps, el T-3 de 44.736 Mbps y el T-4 de 274.760 Mbps. A diferencia del servicio DSL, estas velocidades son garantizadas por las compañías telefónicas.

2.5.2 Conmutación de Paquetes.

La conmutación de paquetes es un tipo de red en la que los paquetes de datos pueden tomar diferentes rutas para llegar al mismo destino. Al llegar a su destino, los paquetes son ensamblados en el orden correcto. La ruta exacta por la que los paquetes viajan a su destino es desconocida.

2.5.2.1 X.25

X.25 fue de las primeras redes de conmutación de paquetes y su nombre original era el protocolo 1822 de ARPAnet. Actualmente se utiliza el término de PSDN (Public Switched Data Network)<sup>14</sup>. Esta tecnología se compone de varios protocolos. En la capa física se utiliza un protocolo llamado X.21. En la capa de datos se utiliza el LAPB (Link Access Procedure Balanced)<sup>15</sup>. En la capa de Red se utiliza el PLP (Packet Layer Protocol)<sup>16</sup> para ensamblar marcos de la capa de enlace de datos en paquetes.

El objetivo primordial en diseñar el protocolo X.25 fue la confiabilidad. En su tiempo, tanto las computadoras como las líneas telefónicas eran propensas a los errores. El PSDN funcionando con X.25 incluía una comprobación de errores redundante para compensar estos problemas. El resultado fue una transferencia de datos altamente

<sup>14</sup>Red de Datos de Conmutación Pública  
<sup>15</sup>Procedimiento de Acceso al Enlace Balanceado  
<sup>16</sup>Protocolo de Capa de Paquetes

confiable, pero el rendimiento fue alentado con la actividad extra de comprobación de errores.

### 2.5.2.2 FrameRelay

FrameRelay es una nueva tecnología de conmutación de paquetes, la cual fue diseñada para ser usada sobre líneas digitales. FrameRelay es una variación y mejora a la tecnología X.25. A diferencia de la X.25 que utiliza las primeras 3 capas del modelo OSI, FrameRelay solamente utiliza las primeras 2 capas de este modelo. FrameRelay es considerado una tecnología de paquetes veloz.

Una implementación típica de FrameRelay utiliza un circuito virtual permanente (PVC)<sup>17</sup> para proporcionar una conexión siempre activa. FrameRelay es de alto rendimiento porque no incluye la extensa comprobación y corrección de errores que tenía el X.25. El FrameRelay simplemente descarta los paquetes con errores y solicita una retransmisión de los paquetes faltantes.

### 2.5.2.3 ATM

ATM (Asynchronous Transfer Mode)<sup>18</sup> es una tecnología de conmutación de paquetes popular que fue diseñada para soportar aplicaciones de alta velocidad como las de transmisión de audio y video. ATM es basado en el hardware, lo que significa que todo el equipo en la red debe ser diseñado para trabajar con ATM. La ventaja es que esto resulta en altas velocidades para el procesamiento y la conmutación.

Las tasas de transferencia estándar de ATM son de 25 Mbps, 155.520 Mbps y 622.080 Mbps y es capaz de alcanzar velocidades de 10Gbps. ATM es caro de implementar porque todo el equipo de red debe soportar ATM. Puede ser utilizado

<sup>17</sup>Permanent virtual circuit

<sup>18</sup>Modo de Transferencia Asíncrono

tanto para LAN como WAN y utiliza multiplexación para transmitir voz, datos y video simultáneamente.

## 2.6.2 Medios de Transmisión

### 2.6 Componentes Físicos de una Red

#### 2.6.1 NIC

Este es el componente más básico requerido para una red de computadoras, también es conocido como tarjeta de red o adaptador de red. El NIC es un dispositivo que trabaja en la capa física y el controlador del NIC trabaja en la capa de enlace de datos del modelo OSI. Ver figura 2.9.

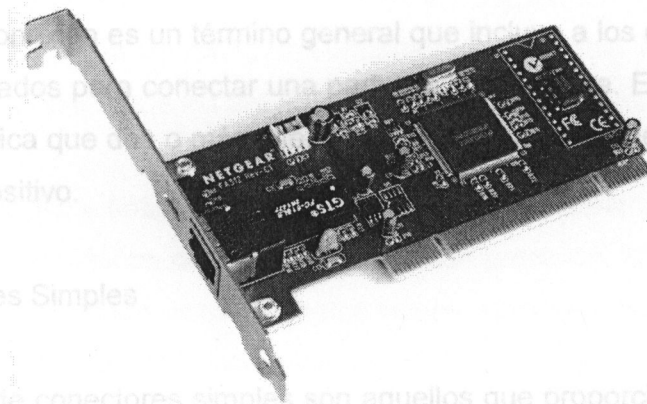


Figura 2.9 NIC

El NIC traduce la señal paralela producida por la computadora a un formato en serie que es enviado por el cable de red. Los unos y ceros son convertidos en pulsos eléctricos, ondas de radio, pulsos de luz o en cualquier señal necesaria para ser transmitido por la red.

Hay algunas características que se deben considerar al seleccionar un NIC. El NIC debe funcionar con la tecnología de transmisión que existe en la red. El conector del NIC debe ser el mismo que los de los cables. La velocidad de transmisión de datos

del NIC debe ser igual o mayor a la velocidad de transmisión de datos del resto del equipo de red. Por último, tener un espacio disponible para ese tipo de bus.

## 2.6.2 Medios de Transmisión

Los medios de transmisión son aquellos por los que la señal viaja de un dispositivo de red a otro. El medio más común es el cable pero también formas inalámbricas son disponibles. Los diferentes medios de transmisión fueron descritos anteriormente en el tema con el mismo nombre en la sección 2.4.

## 2.6.3 Dispositivos de Conexión de Red

Dispositivos de conexión es un término general que incluye a los dispositivos simples y complejos utilizados para conectar una parte de la red a otra. En la mayoría de los casos, esto significa que dos o más diferentes longitudes de cables sean conectados a un mismo dispositivo.

### 2.6.3.1 Conectores Simples

Los dispositivos de conectores simples son aquellos que proporcionan solo un punto de conexión y que no amplifican o modifican la señal. Algunos conectores simples son: conectores BNC, conectores RJ, conectores de fibra-óptica, panel de parcheo y hubs pasivos.

Los conectores BNC son pequeños dispositivos cilíndricos con un perno que se conecta al alambre de conducción en el cable. El conector es asegurado por medio de un anillo externo que se enrosca en el cable. Ver figura 2.10.

Figura 2.11 Conectores de Fibra Óptica



Figura 2.10 Conector BNC

Los conectores RJ consisten de un enchufe y un receptáculo. El RJ-11 y el RJ-45 son los más comunes para las redes de computadoras. El cable y conector del RJ-45 son un poco más grandes que los del RJ-11 y son diseñados para redes de Ethernet.

Figura 2.12 Panel de Parcheo de 48 conexiones

Los conectores de fibra óptica son los más difíciles de instalar porque cada hebra individual de vidrio o plástico debe ser alineada con precisión. Una vez alineada, es adherido al cable con algún adhesivo como resina epoxídica o silicón. En la figura 2.11 se muestran algunos de los conectores.

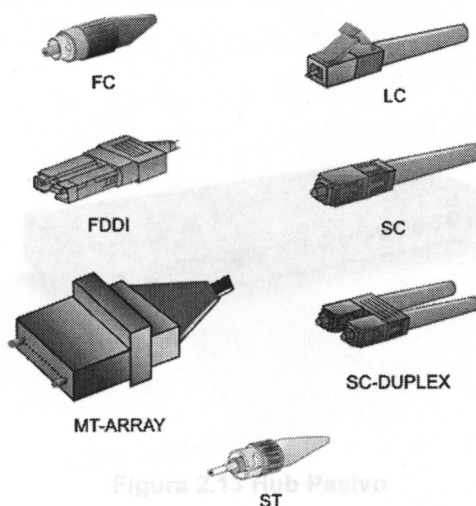


Figura 2.11 Conectores de Fibra Óptica

### 2.6.3.2 Conectores Complejos

El panel de parcheo es un punto de distribución y conexión utilizado para organizar cables que se juntan en una localidad central. En la figura 2.12 se puede ver un panel de parcheo.

Algunos fortalecen la señal o la convierten de un formato a otro. Tres conectores complejos son los convertidores de medios, repetidores y hubs activos.

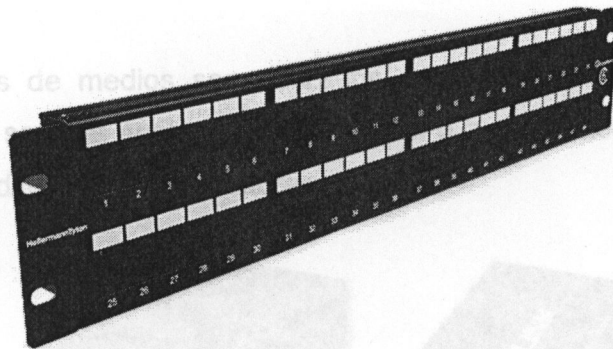


Figura 2.12 Panel de Parcheo de 48 conexiones

El hub pasivo es un dispositivo central de conexión en donde los cables de las computadoras y de otros dispositivos se juntan. No contiene partes electrónicas u no requiere de corriente eléctrica. Únicamente envía la señal por todos los puertos del hub.

repetidores sirven para conectar dos segmentos de red. Estos no solo pasan la señal de un cable a otro sino que lo regenera. También incrementan la señal que ha sido debilitada por la distancia. Ver figura 2.15.

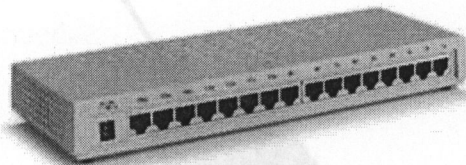


Figura 2.13 Hub Pasivo

Figura 2.15 Repetidor inalámbrico

### 2.6.3.2 Conectores Complejos

Los hubs activos son repetidores multipuertos, estos regeneran la señal que viene de los conectores complejos tienen funciones distintas a las de los conectores simples que únicamente conectan cables. Algunos fortalecen la señal o la convierten de un formato a otro. Tres conectores complejos son los convertidores de medios, repetidores y hubs activos.

Los convertidores de medios son utilizados para convertir un segmento a otro. Pueden convertir señales analógicas a fibra óptica o a anillos token. En la figura 2.14 se muestran dos diferentes convertidores de medio.

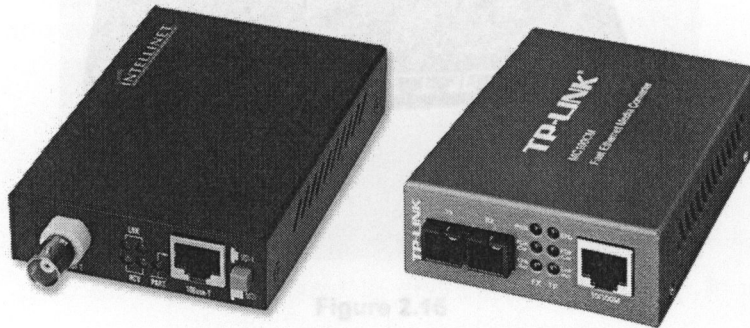


Figure 2.14 Convertidores de Medio

### 2.6.4 Dispositivos de Segmentación y Subredes

Los repetidores sirven para conectar dos segmentos de red. Estos no solo pasan la señal de un cable a otro sino que lo regenera. También incrementan la señal que ha sido debilitada por lo distancia. Ver figura 2.15.



Figure 2.15 Repetidor inalámbrico.

Los hubs activos son repetidores multipuertos, estos regeneran la señal que viene de uno de los puertos antes de enviarla por los otros puertos y requieren de corriente eléctrica. Algunos hubs activos son también considerados hubs inteligentes ya que pueden detectar errores con algún puerto y realizar diagnósticos en todo el hub (Figura 2.16).



Figure 2.16

#### 2.6.4 Dispositivos de Segmentación y Subredes

Estos dispositivos son de los más complejos de los dispositivos de redes. El término de segmentación de redes se refiere a que se divide la red en segmentos pero sigue siendo parte de una misma red, mientras que las subredes dividen las redes en redes separadas más pequeñas.

##### 2.6.4.1 Puentes

Un puente junta dos segmentos de red y realiza filtros del tráfico basándose en la dirección de control de acceso del medio, también conocido como MAC address. Esto re permite reducir el congestionamiento. Las computadoras que se encuentran en la red no saben de la existencia del puente por lo que este se considera transparente. Ver figura 2.17





**Figure 2.17 Puente de Red**

Los puentes operan en la capa de enlace de datos del modelo OSI. Los puentes pueden regenerar datos, pero lo hacen en la capa de paquetes. Una red puede tener más de un puente lo que le da más tolerancia a los errores pero a la vez puede crear tráfico innecesario al ciclar paquetes entre los puentes.

#### 2.6.4.2 Routers

Los Routers conectan diferentes redes juntas. Al igual que los puentes, un router filtra el tráfico, pero en lugar de utilizar la dirección MAC, utiliza la dirección IP del dispositivo. Los routers (mostrado en la figura 2.18) son considerados más inteligentes que los puentes porque realizan decisiones más complejas al elegir la mejor ruta sobre múltiples rutas dadas. Los routers logran esto utilizando una tabla de ruteo que contiene las direcciones de los otros dispositivos de red.



**Figure 2.18 Router**

El cut-through switching es cuando el switch comienza a reenviar el paquete a su destino antes de que el paquete haya recibido completamente y su integridad sea revisada. Es más lento pero más eficiente. Cuando existen múltiples caminos en una red, el router considera todos los caminos disponibles para poder enviar un paquete y toma sus decisiones para cada paquete individual. Cuando una ruta está muy transitada, el router selecciona otra ruta que puede ser más eficiente.

El ruteo puede ser estático o dinámico. El ruteo estático requiere que el administrador manualmente introduzca las direcciones en la tabla de ruteo y la mantenga actualizada. El ruteo dinámico utiliza protocolos que le permite intercambiar información de la tabla de ruteo con otros routers.

#### 2.6.4.3 Routers

Un router puede funcionar tanto como puente como router, dependiendo del protocolo de transporte que utiliza la red. Ver figura 2.19.

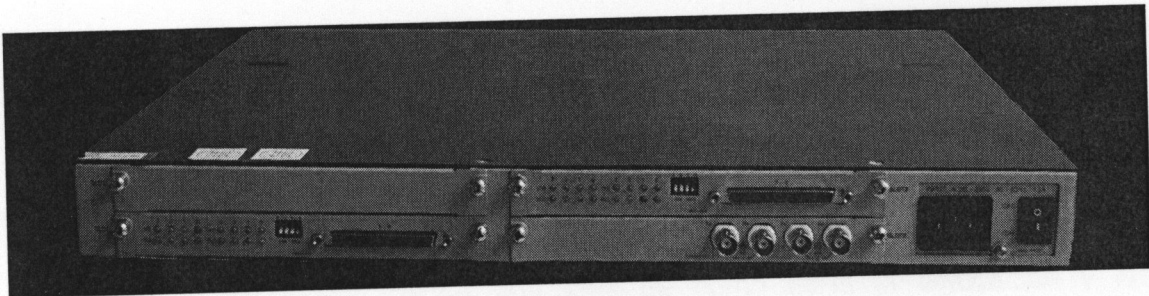


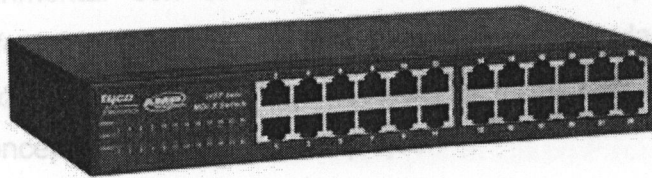
Figure 2.19 Router

#### 2.6.4.4 Switches

Un switch es un dispositivo que selecciona un camino por el cual debe enviar datos al destinatario. Los switches incrementan el rendimiento y velocidad mientras son económicos. Se pueden usar dos esquemas: Cut-through switching y store-and-forward switching.

El cut-through switching es cuando el switch comienza a reenviar el paquete a su destino antes de recibir el paquete completo. El método es más rápido pero puede resultar en que paquetes con errores sean enviados.

El store-and-forward switching es cuando el switch no envía el paquete hasta que lo haya recibido completamente y su integridad sea revisada. Es más lento pero más confiable. A continuación se muestra un switch en la figura 2.20.



**Figure 2.20 Switch**

### 3.1.1 Áreas de trabajo

El Cisco Packet Tracer tiene dos áreas de trabajo: el lógico y el físico. El área de trabajo lógico permite a los usuarios construir topologías de red al colocar, conectar y agrupar dispositivos virtuales de red. El área de trabajo físico provee una dimensión gráfica de la red lógica, dando una idea de cómo sería la colocación y las dimensiones de los dispositivos de red en el área real. La vista física también muestra representaciones geográficas de redes que pueden incluir ciudades, edificios o espacios de oficina.

### 3.1.2 Modos

Existen dos modos de operación para visualizar el comportamiento de una red: el modo de tiempo real y el modo de simulación. En el modo de tiempo real, la red se comporta como lo harían los dispositivos reales con respuestas inmediatas en tiempo

## Capítulo 3 REVISIÓN TÉCNICA

### 3.1 Cisco Packet Tracer

Cisco Packet Tracer es un programa de simulación de redes que permite a estudiantes experimentar con el comportamiento de redes y probar diferentes alternativas sin afectar la red física. Packet Tracer provee simulación, visualización, edición, evaluación, capacidades de colaboración y facilita la enseñanza y el aprendizaje de conceptos tecnológicos complejos.

#### Aplicación

El Packet Tracer suplementa el equipo físico en el salón de clases al permitir a los estudiantes crear una red con un número casi ilimitado de dispositivos, fomenta la práctica, el descubrimiento y la solución de problemas.

#### Real

#### 3.1.1 Áreas de trabajo

El Cisco Packet Tracer tiene dos áreas de trabajo: el lógico y el físico. El área de trabajo lógico permite a los usuarios construir topologías de red al colocar, conectar y agrupar dispositivos virtuales de red. El área de trabajo físico provee una dimensión gráfica de la red lógica, dando una idea de cómo sería la colocación y las dimensiones de los dispositivos de red en el área real. La vista física también muestra representaciones geográficas de redes que pueden incluir ciudades, edificios o espacios de oficina.

#### 3.1.2 Modos

Existen dos modos de operación para visualizar el comportamiento de una red: el modo de tiempo real y el modo de simulación. En el modo de tiempo real, la red se comporta como lo harían los dispositivos reales con respuestas inmediatas en tiempo

real para todas las actividades de la red. Este modo le proporciona a los estudiantes una alternativa viable al equipo real y les permite obtener práctica con la configuración antes de trabajar con el equipo verdadero. En el modo de simulación el usuario puede ver y controlar intervalos de tiempo, el trabajo interno de la transferencia de datos y la propagación de los datos a través de la red. Esto ayuda a los usuarios entender los conceptos fundamentales tras las operaciones de la red.

### 3.1.3 Protocolos

El Cisco Packet Tracer soporta los siguientes protocolos:

Capa	Protocolos Soportados por el Cisco Packet Tracer
<b>Aplicación</b>	FTP , SMTP, POP3, HTTP, TFTP, Telnet, SSH, DNS, DHCP, NTP, SNMP, AAA, ISR VOIP, SCCP config y llamados ISR command support, Call Manager Express
<b>Transporte</b>	TCP y UDP, TCP Nagle Algorithm & Fragmentación de IP, RTP
<b>Red</b>	BGP, IPv4, ICMP, ARP, IPv6, ICMPv6, IPsec, RIPv1/v2/ng, Multi-Area OSPF, EIGRP, Ruteo Estatico, Redistribucion de Ruta, Conmutacion Multicapas, L3 QoS, NAT, CBAL, Zone-based policy firewall ISR, GRE VPN, IPsec VPN
<b>Acceso de Red / Interfaz</b>	Ethernet (802.3), 802.11, HDLC, Frame Relay, PPP, PPPoE, STP, RSTP, VTP, DTP, CDP, 802.1q, PAgP, L2 QoS, SLARP, Simple WEP, WPA, EAP

Tabla 3.1 Protocolos soportados por el Cisco Packet Tracer

### 3.1.4 Dispositivos Modulares

Representaciones graficas simulan visualmente el hardware y ofrecen la posibilidad de insertar tarjetas de interfaz en routers y switches modulares, los cuales después se convierten en parte de la simulación.

### 3.1.5 Interfaz

El interfaz del Cisco Packet Tracer tiene la mayoría de sus herramientas y controles en la ventana principal. Esto se puede observar en la figura 3.1.

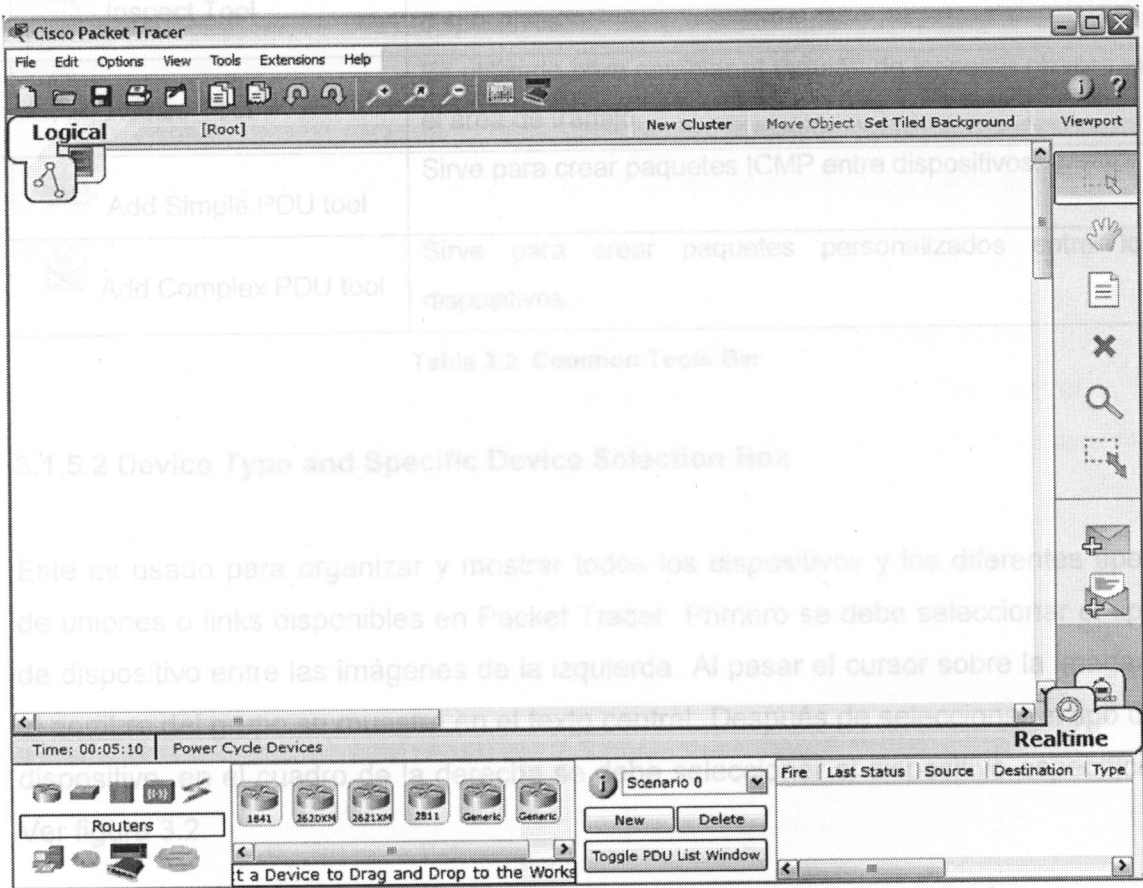


Figura 3.1 Interfaz de Cisco Packet Tracer

#### 3.1.5.1 Common Tools Bar

En esta barra se encuentran los elementos que son más frecuentemente usados con el área de trabajo.








 Move Layout Tool	Se puede mover el área de trabajo dentro del marco lógico.
 Place Note Tool	Es usado para agregar notas al área de trabajo.
 Delete Tool	Sirve para eliminar dispositivos, notas, objetos creados desde la paleta de dibujo y uniones no alámbricas.
 Inspect Tool	Es utilizado para ver las tablas de operación de los dispositivos.
 Resize Tool	Es utilizado para cambiar el tamaño de iconos y objetos en el área de trabajo.
 Add Simple PDU tool	Sirve para crear paquetes ICMP entre dispositivos.
 Add Complex PDU tool	Sirve para crear paquetes personalizados entre los dispositivos.

Tabla 3.2 Common Tools Bar

### 3.1.5.2 Device Type and Specific Device Selection Box

Este es usado para organizar y mostrar todos los dispositivos y los diferentes tipos de uniones o links disponibles en Packet Tracer. Primero se debe seleccionar el tipo de dispositivo entre las imágenes de la izquierda. Al pasar el cursor sobre la imagen, el nombre del grupo se muestra en el texto central. Después de seleccionar el tipo de dispositivo, en el cuadro de la derecha se debe seleccionar el dispositivo específico. Ver figura 3.2.

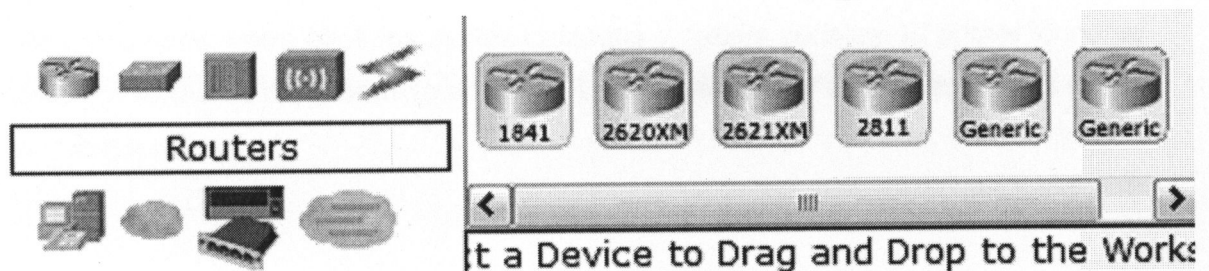


Figura 3.2 Device Type and Specific Device Selection Box

### 3.1.6 Área de Trabajo Lógico

Como se mencionó anteriormente, en el área de trabajo lógico se puede crear, mover, eliminar y conectar dispositivos. Para crear dispositivos es necesario seleccionar el dispositivo desde el Specific Device Selection Box y después dar un clic sobre el área de trabajo en donde se desea colocar dicho dispositivo. De igual manera, se puede arrastrar el dispositivo al área deseada. Para crear múltiples instancias de un mismo dispositivo es necesario presionar la tecla de control al momento de seleccionar el dispositivo. Para finalizar este modo, se debe seleccionar nuevamente el dispositivo del cual se crearon múltiples instancias.

Los routers en Packet Tracer no tienen módulos instalados, estos se deben agregar manualmente desde la ventana de configuración del dispositivo. Para entrar a la ventana de configuración, es necesario seleccionar el dispositivo y automáticamente se abrirá la ventana (ver figura 3.3).

Del lado izquierdo aparecen los diferentes módulos que se pueden agregar. Antes de poder hacer modificaciones al dispositivo, es necesario apagarlo. Después se pueden agregar o eliminar diferentes módulos. Si no se desea agregar módulos, se puede colocar una tapa sobre el espacio vacío. Al finalizar, se debe volver a encender el dispositivo antes de cerrar la ventana de configuración.

Las conexiones entre los dispositivos se pueden realizar utilizando cables de diferentes tipos, entre ellos los cables cruzados y cables señales. El primer icono de cable, en forma de rayo, permite a Packet Tracer seleccionar automáticamente el tipo de cable a utilizar.



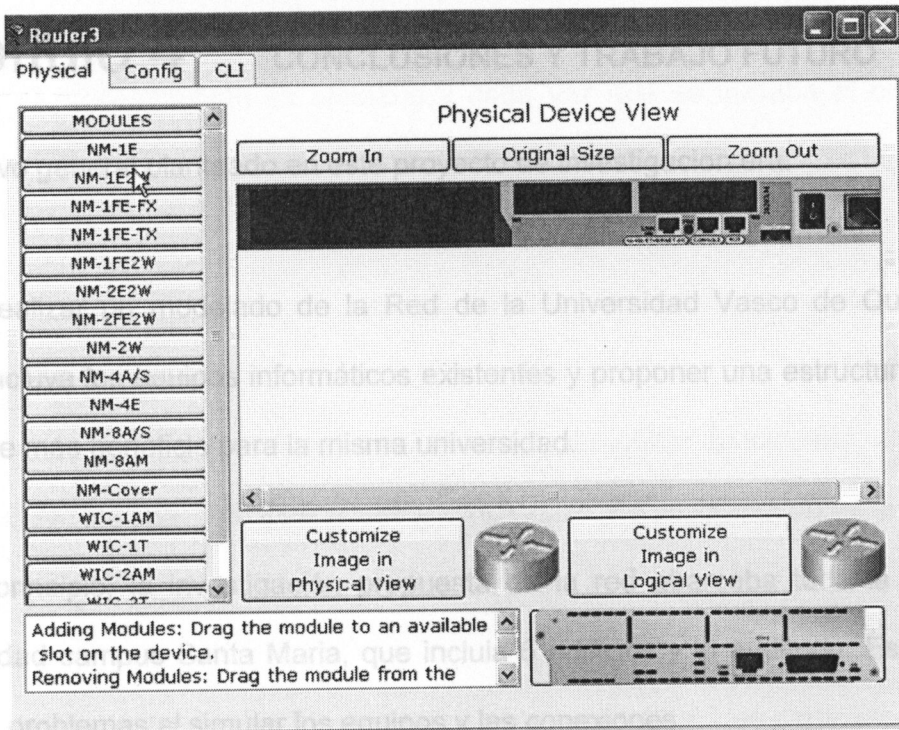


Figura 3.3 Ventana de Configuración

Del lado izquierdo aparecen los diferentes módulos que se pueden agregar. Antes de poder hacer modificaciones al dispositivo, es necesario apagarlo. Después se pueden agregar o eliminar diferentes módulos. Si no se desea agregar módulos, se puede colocar una tapa sobre el espacio vacío. Al finalizar, se debe volver a encender el dispositivo antes de cerrar la ventana de configuración.

Las conexiones entre los dispositivos se pueden realizar utilizando cables de diferentes tipos, entre ellos los cables cruzados y cables seriales. El primer icono de cable, en forma de rayo, permite a Packet Tracer seleccionar automáticamente el tipo de cable a utilizar.

## Capítulo 4 CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

El objetivo general planteado en este proyecto de investigación era:

- Realizar un modelado de la Red de la Universidad Vasco de Quiroga que incluya los equipos informáticos existentes y proponer una estructura que sea de más beneficio para la misma universidad.

En un principio, la investigación propuesta de la red abarcaba toda la red de la universidad campus Santa Maria, que incluía 6 edificios y el auditorio. Esto produjo algunos problemas al simular los equipos y las conexiones.

La investigación sería realizada de forma discreta para no interrumpir las actividades diarias de los usuarios existentes en la universidad. Entonces se pasó de edificio en edificio realizando un mapa de los equipos existentes en cada edificio, en cada piso y en algunos casos, en cada oficina.

Al hacer la investigación de esta forma, no interrumpíamos a directores, secretarías y demás personal, pero tampoco se obtenía más información que describiera detalles de su uso con el equipo. Los perfiles que se ocuparían, el equipo adicional y los servicios presentes para cada usuario.

Investigaciones recomendando una investigación de otros programas de simulación, ya que puede ser que exista alguno mejor y que se dedique a un público profesional.

La simulación se había iniciado de esta manera y cada vez que se agregaban equipos, el procesamiento se alentaba y cada vez que se iniciaba el proyecto, el tiempo de carga aumentaba y aun no se incluían la mitad de los equipos necesarios.

Al encontrar estos problemas se investigo un poco más del programa planteado para la investigación y se encontró que *Cisco Packet Tracer* es desarrollado para estudiantes, para que puedan experimentar y ver como funcionaria una red en diferentes escenarios. Con esto puedo concluir que este programa no es el adecuado para simular una red de estas dimensiones.

Esto no detuvo la investigación, sino la modifíco a que la red se realizara solamente de un área más pequeña dentro del campus. Se eligió a los 3 edificios más antiguos y el nuevo acceso peatonal. Con esto había más de 250 equipos en el programa de simulación. Estos se organizaron de tal manera que al ser observadas en el programa, se podía trabajar sin perder de cuenta con que se estaba trabajando. Se organizaron como si el edificio estuviera definido y los equipos en las oficinas. Aun con esta reducción, para cargar la simulación se tomaban 15 minutos antes de poder trabajar.

AL realizar todo este trabajo, puedo concluir que aun reduciendo la red a un aproximado de 250 equipos sigue siendo mucho para este programa. Para futuras investigaciones recomiendo una investigación de otros programas de simulación, ya que puede ser que exista alguno mejor y que se dedique a un público profesional.

De los objetivos específicos. Uno de ellos era el de realizar una comparación entre la red existente y la red propuesta. Tampoco se pudo llegar a una conclusión afirmativa de esto, ya que, como se menciona anteriormente, no se pudo realizar un estudio correcto de los servicios y demás necesidades de los usuarios; ni se pudo realizar la simulación de red del campus entero. No sería válido comparar solo una parte de la universidad ya que esta parte se comunica con otras partes en la red ya existente y los datos presentados puedan verse como inventados.

- [2] [http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Netzwerktopologie\\_Stern.png](http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Netzwerktopologie_Stern.png)
- [4] [http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Netzwerktopologie\\_Baum.PNG](http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Netzwerktopologie_Baum.PNG)
- [6] <http://es.wikipedia.org/wiki/Telecomunicaci%C3%B3n>
- [8] [http://en.wikipedia.org/wiki/Local\\_area\\_network](http://en.wikipedia.org/wiki/Local_area_network)
- [10] [http://en.wikipedia.org/wiki/Wide\\_area\\_network](http://en.wikipedia.org/wiki/Wide_area_network)
- [11] [http://en.wikipedia.org/wiki/Personal\\_area\\_network](http://en.wikipedia.org/wiki/Personal_area_network)
- [12] [http://en.wikipedia.org/wiki/Storage\\_area\\_network](http://en.wikipedia.org/wiki/Storage_area_network)
- [13] [http://es.wikipedia.org/wiki/Topología\\_de\\_red](http://es.wikipedia.org/wiki/Topología_de_red)
- [14] [http://es.wikipedia.org/wiki/Red\\_en\\_bus](http://es.wikipedia.org/wiki/Red_en_bus)



## BIBLIOGRAFÍA

### Páginas visitadas entre Enero y Julio de 2012

- [1] [http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Netzwerktopologie\\_Bus.png](http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Netzwerktopologie_Bus.png)
- [2] [http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Netzwerktopologie\\_Stern.png](http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Netzwerktopologie_Stern.png)
- [3] [http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Netzwerktopologie\\_Ring.png](http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Netzwerktopologie_Ring.png)
- [4] [http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Netzwerktopologie\\_Baum.PNG](http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Netzwerktopologie_Baum.PNG)
- [5] [http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Netzwerktopologie\\_vermascht.png](http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Netzwerktopologie_vermascht.png)
- [6] <http://es.wikipedia.org/wiki/Telecomunicaci%C3%B3n>
- [7] <http://redeslanabedulmo.galeon.com/historia.html>
- [8] [http://en.wikipedia.org/wiki/Local\\_area\\_network](http://en.wikipedia.org/wiki/Local_area_network)
- [9] <http://www.javvin.com/protocolMAN.html>
- [10] [http://en.wikipedia.org/wiki/Wide\\_area\\_network](http://en.wikipedia.org/wiki/Wide_area_network)
- [11] [http://en.wikipedia.org/wiki/Personal\\_area\\_network](http://en.wikipedia.org/wiki/Personal_area_network)
- [12] [http://en.wikipedia.org/wiki/Storage\\_area\\_network](http://en.wikipedia.org/wiki/Storage_area_network)
- [13] [http://es.wikipedia.org/wiki/Topología\\_de\\_red](http://es.wikipedia.org/wiki/Topología_de_red)
- [14] [http://es.wikipedia.org/wiki/Red\\_en\\_bus](http://es.wikipedia.org/wiki/Red_en_bus)