

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE AMBATO**

ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**DISERTACIÓN DE GRADO PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERÍA DE SISTEMAS**

TEMA:

**ANÁLISIS, DETERMINACIÓN Y ELIMINACIÓN DE LOS
“CUELLOS DE BOTELLA” EN LA RED
DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA PUCESA**

DIRECTOR DE LA DISERTACIÓN: ING. VICTOR CHUNCHA

IBETH ARACELY MANZANO GALLARDO



AMBATO – ECUADOR

2004 -:- 2005



**SECRETARIA
ESCUELA DE INGENIERIA
DE SISTEMAS**

Miriam Veri de Mora

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE AMBATO**

ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

TEMA

**ANÁLISIS, DETERMINACIÓN Y ELIMINACIÓN DE LOS
“CUELLOS DE BOTELLA” EN LA RED
DE LA ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS DE LA PUCESA**

DIRECTOR:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Victor Chuncha', written over a horizontal line.

Ing. Victor Chuncha

Ibeth Aracely Manzano Gallardo

DEDICATORIA

A mi Señor, Jesús, luz de amor que ilumina mi diario vivir, quien me da la fe, la fortaleza y la esperanza en todo momento de mi vida orientándome por los senderos de la prosperidad y el éxito.

Con mucho respeto y amor a mis padres Fernando Manzano y Dila Gallardo, ejemplo viviente de esfuerzo, trabajo y sacrificio, quienes sembrando el ferviente anhelo y deseo de superación supieron hacer de mí una mujer de bien. Su paciencia y comprensión hicieron posible la realización de uno más de los peldaños en mi vida profesional.

A mi querida hermana Lorena, por permitirme soñar y crecer como persona, gracias por brindarme tu tiempo para aconsejarme darme valor y hacerme más fuerte, te amo.

A toda mi familia, quienes con su amor, ejemplo de unión y apoyo me enseñaron a alcanzar mis metas.

A todos mis amigos por brindarme su apoyo, amistad y comprensión.

AGRADECIMIENTO

Mi más honda gratitud:

A mi Señor Jesús, a mis padres, a mi hermana por haberme dado el privilegio de tenerlos como lo más preciado de mi vida.

A mis amigos que supieron regalarme lo más hermoso, su amistad sincera.

A la PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR, cuna del saber a donde concurrimos para ilustrarnos y adquirir nuevos conocimientos.

De manera especial a los Ingenieros Victor Chuncha, Diego Santacruz, Santiago Acurio y Patricio Medina quienes con gran empeño y esmero impartieron sus conocimientos, y que con entrega ejemplar y sacrificio orientaron, desinteresadamente la ejecución del presente trabajo.

A todas y cada una de las personas que de una u otra forma ayudaron a la culminación de este trabajo.

DECLARACION DE AUTENTICIDAD O RESPONSABILIDAD

Ibeth Aracely Manzano Gallardo

C.I. 180304377-5

Declaro que la investigación enmarcada en el diseño de la investigación que presento como proyecto, es absolutamente original, auténtica y personal.

En tal virtud declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de exclusiva responsabilidad legal y académica.

Ibeth Manzano

C.I. 180304377-5

INTRODUCCIÓN

La industria de ordenadores ha mostrado un progreso espectacular en muy corto tiempo. El anticuado modelo de tener un solo ordenador para satisfacer todas las necesidades de cálculo de una organización se está reemplazando con rapidez por otro que considera un número grande de ordenadores separados, pero interconectados, que efectúan el mismo trabajo. Estos sistemas, se conocen con el nombre de redes de ordenadores. Se dice que los ordenadores están interconectados, si son capaces de intercambiar información.

Cada vez más Instituciones de Educación Superior en el Ecuador brindan servicios tales como el correo electrónico, la gestión de bases de datos, y software de trabajo en grupo. Por esta razón las tecnología de interconectividad de redes de datos cobran una mayor importancia.

Las redes de área local (LAN) son la plataforma de mayor escogencia por muchas Universidades, ya que el desarrollo de protocolos de red y medios de transmisión estándar, ha dado como resultado una proliferación en el ámbito mundial, de este tipo de redes, a través de organizaciones corporativas y educativas.

Se hace evidente entonces la necesidad de lograr mejoras, en parámetros tales como disponibilidad, confiabilidad y desempeño, tanto en la red como en las aplicaciones que corren sobre la misma, para lograr que estos sistemas sean productivos para los usuarios y efectivos en costos para las compañías.

Tradicionalmente las compañías gastan un porcentaje considerable de sus recursos (dinero, tiempo, personal, equipos) tratando de resolver problemas, mejorar el desempeño y mantener en funcionamiento sus redes, de forma reactiva (atacar el problema solo cuando se presenta).

Este tipo de enfoque es cada vez menos efectivo a causa de la naturaleza compleja de los ambientes de red actuales y a la creciente demanda por nuevos servicios basados en tecnologías de red, en ambientes corporativos y académicos. Una buena técnica para mejorar la disponibilidad, confiabilidad y el desempeño de este tipo de sistemas consiste

en realizar procedimientos de prueba sobre infraestructuras de red ya existentes, con el fin de analizar el comportamiento de la red, bajo distintos escenarios de operación y así llegar a predecir problemas de desempeño, antes que estos se presenten.

Desde mediados de los años setenta, la evaluación de redes, en cuanto a desempeño, optimización, análisis de “Cuellos de Botella”¹ y evaluación de capacidad han sido utilizadas con buenos resultados en grandes sistemas de red computacionales, para reducir los factores de congestión y mejorar el desempeño de sus sistemas. Sin embargo este tipo de análisis no se lleva a cabo en muchas compañías.

Mantener una red de 100 Mbps en un sistema de red es muy útil ya que estas ofrecen toda una serie de ventajas sobre las redes de 10 Mbps. La implementación a desarrollarse permitirá realizar con mayor eficiencia las diferentes actividades y así mejorar sus servicios, logrando que el tiempo de respuesta en búsqueda de información sea el más óptimo. Además de eliminar segmentos que trabajan a 10 Mbps.

¹ Es una condición por la que un proceso impide a otro funcionar a su máximo rendimiento

CAPITULO I

PROYECTO DE ESTUDIO

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente los dispositivos disponibles como tarjetas de red para interfaces de comunicación y hubs en la red de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA utilizan toda la capacidad de canal (si se les permite) de la red. Cuando varios de estos dispositivos comparten el canal, causan congestión, produciéndose así el problema de los "Cuellos de Botella". Incrementando los tiempos de respuesta de la red y causando retardos en la transmisión.

1.2. PROBLEMATIZACION

- ☐ Los computadores que forman parte de la red de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA trabajan con tarjetas de red de 100 Mbps, y la velocidad a la que operan los Hub / Switch es de 10 Mbps, de tal manera que se transmiten datos únicamente a 10 Mbps.
- ☐ Existe una ejecución lenta de los procesos de operación en una red tales como: copiar, borrar archivos o carpetas desde una estación a otra, tiempo de respuesta en el Internet relativamente lento.
- ☐ Presencia de congestión y tráfico que provocan retardos en la transmisión de datos.

1.3. DELIMITACIÓN

El desarrollo del proyecto se basa en el análisis, determinación y eliminación de la problemática de los "Cuellos de Botella" de la Red de la PUCESA, mediante un análisis previo y riguroso estudio de las necesidades y requerimientos. Así como también, se realizará una implementación de dispositivos y medios necesarios para demostrar que

cada una de las máquinas que conforman la red trabajen a 100 Mbps.

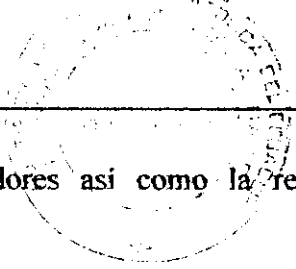
El análisis de dicha red abarcará las computadoras que conforman:

- ☐ Laboratorios: IBM, PC
- ☐ Oficinas: Centro de Computo, Dirección de Sistemas, Área Académica, Área de Proyectos, Secretaría.

1.4. IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN

Una red de computadores, esta compuesta por decenas o inclusive millones de computadores interconectados. El objetivo es permitir compartir información y recursos entre computadores localizados en diferentes sitios. A medida que el uso de Internet se incrementa a mediados de los años noventa, mas y más aplicaciones software de comunicaciones y aplicaciones distribuidas (que toman ventaja del procesamiento paralelo para lograr altos niveles de desempeño) serán desarrolladas y distribuidas a través de Internet o redes corporativas. Es por esto, que la importancia de las mediciones de desempeño en una red se ha acentuado por el rápido desarrollo de este tipo de aplicaciones en la última década.

En la evaluación tradicional de sistemas computacionales, la mira esta en un solo computador que esta compuesto de componentes hardware y software. Muchas de las preocupaciones en este caso están centradas el desempeño entre dos o más sistemas computacionales o la optimización del desempeño de la red. Por otra parte las redes son el producto de la combinación de la tecnología de computadores con las tecnologías de interconectividad, de esta forma computadores independientes son interconectados a través de una red. Con este enfoque, los computadores independientes están en capacidad de compartir recursos, incluyendo ciclos de CPU, información, aplicaciones y servicios entre otros. Para una red, también conocida como sistema distribuido, el alcance de evaluación de desempeño es considerablemente extendido y complicado por la existencia de componentes de red. No solo el desempeño de un sistema individual es



un problema, sino la interacción entre computadores así como la red que los interconecta, juegan un rol significativo.

El presente trabajo consiste en realizar el estudio y la eliminación de “cuellos de botella” en la red de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato.

En este punto se identifican los problemas que existen dentro de la red, contando con el apoyo del personal que ha sido capacitado para la identificación de los problemas.

Para la realización de la investigación cuento con material bibliográfico actualizado y que además a permitido alcanzar un mejoramiento en otros trabajos de investigación.

Se optimiza el trabajo porque cuento con instalaciones y equipos que están cumpliendo normas estandarizadas y actualizadas en el campo de las Redes, con esto se logra alcanzar la experimentación más adecuada, que permite alcanzar los objetivos planteados.

La finalidad de la realización de éste proyecto es implementar una red que permita a los usuarios tener una conexión entre las computadoras en un mismo ancho de banda, con esto se conseguirá que todos los usuarios de la red ejecuten aplicaciones o programas desde otras estaciones, al usar Internet a 100Mbps.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivos Generales

Realizar el estudio para eliminar los Cuellos de Botella de la red de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA durante el periodo 2004 - 2005.

1.5.2. Objetivos Específicos

- ☐ Realizar el estudio actual de la Red de la PUCESA, para determinar las

velocidades de transmisión de las NIC².

- ❏ Analizar el tipo de hardware más adecuado y los requerimientos necesarios para un funcionamiento eficiente de la red.
- ❏ Identificar problemas de conectividad y tiempos de transmisión o cuellos de botella y determinar las fallas en el desempeño de la red.
- ❏ Eliminar los “Cuellos de Botella” de la red de la Escuela de Sistemas de la PUCESA con la instalación de dispositivos de interfaz de comunicación para el correcto funcionamiento de la red.

1.6. MARCO REFERENCIAL

1.6.1. MARCO TEORICO

Conforme aparecen nuevas tecnologías, se ha enfatizado en la globalización de los conocimientos y es así que para la solución de los “Cuellos de Botella” en la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA. se tratarán los siguientes temas:

- ❏ Arquitectura de una Red
- ❏ Hardware de Red
- ❏ Redes de Área Local (Local Area Network, LAN)
- ❏ Cableado Estructurado
- ❏ Intranets \ Internet
- ❏ Software de Red
- ❏ Modelos de Referencia: OSI - TCP/IP
- ❏ Estructura Cliente \ Servidor
- ❏ Detección de “Cuellos de Botella” en la operación de la red.
- ❏ Software de Rastreo de Paquetes de Información en la Red.
- ❏ Software para determinar tráfico de Paquetes de Información en la Red.

² Network Interface Card (Tarjeta de Interfaz de red)

1.7. HIPÓTESIS

Al eliminar los “Cuellos de Botella”, en el sistema de red de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA se optimizarán los tiempos de respuesta y mejorará el servicio a los usuarios de la Escuela.

1.8. ALCANCE

Actualmente, en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato en la Escuela de Ingeniería de Sistemas, se cuenta con una Red que ha permitido el desarrollo normal de sus actividades. Debido a los avances tecnológicos se hace necesario que todos los computadores funcionen a la velocidad que permiten las tarjetas de red (100 Mbps), las mismas que le permitan estar a la vanguardia de las comunicaciones.

Es decir, que la Disertación concluirá con la instalación de dispositivos de interfaz de comunicación y medios de comunicación para la eliminación de los “Cuellos de Botella”, en la red de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA.

CAPITULO II

MARCO TEORICO DE LAS REDES

2.1. INTRODUCCIÓN

Una Red es un conjunto de computadoras independientes capaces de comunicarse electrónicamente a través de un medio físico con el propósito de compartir información (datos, correo, etc.) y recursos (impresoras, dispositivos de almacenamiento, y aplicaciones), como nos muestra la Figura 1.

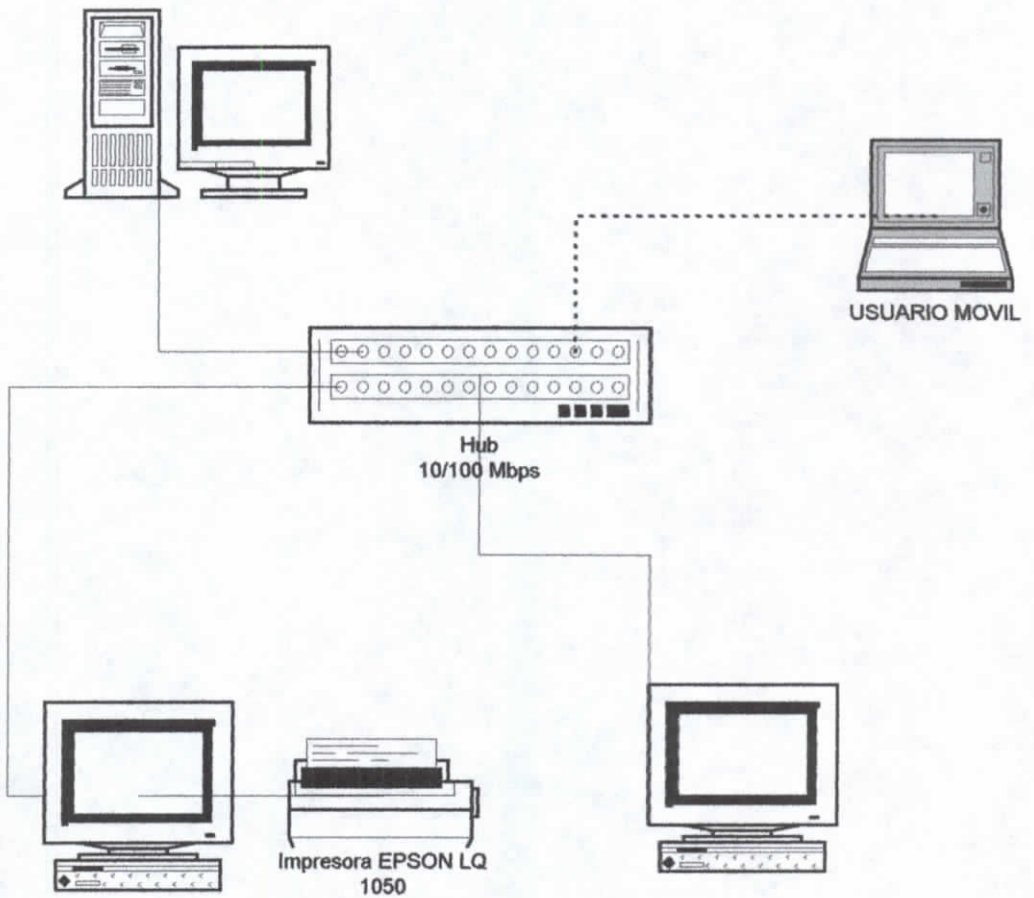


Figura 1.- Red de Computadoras.

Los orígenes de las redes de computadoras se remontan a los primeros sistemas de tiempo compartido, al principio de los años sesenta, cuando una computadora era un recurso caro y escaso. Puesto que muchas tareas requerían solo una pequeña fracción de

la capacidad de una gran computadora, esta prestaba servicios a más de un usuario al mismo tiempo.

Una vez que un grupo de usuarios más o menos reducido podía compartir una misma computadora, era natural preguntarse si muchas personas muy distantes podrían compartir los recursos disponibles (discos, terminales, impresoras, e incluso programas especializados y bases de datos) en sus respectivas computadoras de tiempo compartido.

Los servicios prestados por las redes de computadoras se han difundido ampliamente y a medida que su diversidad continua en aumento, la mayoría de las redes académicas, se conectan entre sí, por lo menos con el propósito de intercambiar correo electrónico.

La comunicación mediante computadoras es una tecnología que facilita el acceso a la información científica y técnica a partir de recursos informáticos y de telecomunicaciones. Por eso, se concluye que una red es, fundamentalmente, una forma de trabajo en común, en la que son esenciales tanto la colaboración de cada miembro en tareas concretas, como un buen nivel de comunicación que permita que la información circule con fluidez y que pueda llevarse a cabo el intercambio de experiencias.

TIPOS DE REDES: Basadas en la Distancia de Cobertura

Las redes de acuerdo a la cobertura geográfica pueden ser clasificadas en LAN's, CAN's, MAN's, y WAN's.

LAN: (Local Area Network) Red de Área Local

Una LAN conecta varios dispositivos de red en una área de corta distancia (decenas de metros) delimitadas únicamente por la distancia de propagación del medio de transmisión [coaxial (hasta 500 metros), par trenzado (hasta 90 metros) o fibra óptica (decenas de metros), espectro disperso o infrarrojo (decenas de metros)].

Una LAN podría estar delimitada también por el espacio en un edificio, un salón, una oficina, hogar; pero a su vez podría haber varias LAN's en estos mismo espacios. En redes basadas en IP, se puede concebir una LAN como una subred, pero esto no es necesariamente cierto en la práctica.

CAN (Campus Area Network) Red de Area Campus

Una CAN es una colección de LAN's dispersas geográficamente dentro de un campus (universitario, oficinas de gobierno, industrias) pertenecientes a una misma entidad en una área delimitada en kilómetros.

Una CAN utiliza comúnmente tecnologías tales como FDDI (Fiber Distributed Data Interface, o Interfaz de Datos Distribuidos por Fibra) y Ethernet para conectividad a través de medios de comunicación tales como fibra óptica.

MAN: (Metropolitan Area Network) Red de Área Metropolitana

Una MAN es una colección de LAN's o CAN's dispersas en una ciudad (decenas de kilómetros). Una MAN utiliza diferentes tecnologías para conectividad a través de medios de comunicación tales como cobre, fibra óptica, y microondas.

WAN: (Wide Area Network) Red de Area Extensa.

Una WAN es una colección de LAN's dispersas geográficamente cientos de kilómetros una de otra. Un enrutador es capaz de conectar LAN's a una WAN.

Las WAN utilizan comúnmente tecnologías ATM (Asynchronous Transfer Mode), y otras, para conectividad a través de medios de comunicación tales como fibra óptica, microondas, celular y vía satélite.

2.2. ARQUITECTURA DE UNA RED

El término “Arquitectura de Red” trata de referirse al diseño de toda la estructura y todos los detalles para que la red sea funcional.

La arquitectura de una red viene definida por:

- ☐ Medios de transmisión
- ☐ Métodos de Acceso
- ☐ Topología
- ☐ Protocolos de comunicación
- ☐ Administración

Medios de Transmisión

Es la trayectoria física entre el transmisor y el receptor de un sistema de comunicaciones.

MEDIOS DE TRANSMISIÓN		
POR CABLE	<p>Cable de Par Trenzado: Grosor de 1mm. El ancho de banda depende del grosor y de la distancia de 10-100 Mbps.</p>	<p>UTP (no apantallado) 4pares de hilos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Puede utilizar conectores RJ45 y RJ11. - Categoría 3.5 para conectividad de computadoras. - Tasa de atenuación elevada. - No pueden estar separadas por mas de 4 hubs, conectados con 5 segmentos de cables.
		<p>STP (apantallado) 2 pares de hilo, recubierto por malla.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conectores RJ-45. - Apple Computer e IBM lo utilizan. - Más difícil de instalar que UTP con toma de tierra. - Velocidades teóricas hasta 500 Mbps a 100 m, habitual 16 Mbps no superior a 155 Mbps. - Tasa de atenuación elevada.
	<p>Cable Coaxial: Los hay de 2 impedancias:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 75 homios: banda ancha, utilizado en TV, distintos canales 300Mhz. - 50 homios: banda base, utilizado en Ethernet, un canal. 	<p>RG-8 (10 BASE 5)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cable estandar Ethernet con forme a las normas IEEE 802.3. - Se denomina también cable coaxial grueso. - Impedancia de 50 homios. - Utiliza un conector "N"
		<p>RG-58(10 BASE 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Versión más pequeña que 10BASE5. - Conocido como "Thin Ethernet" o "Ethernet delgado". - Longitud máxima 185m, con 30 estaciones máximo por segmento. - Puede poner máximo 5 segmentos a través de 4 repetidores, de los cuales solo 3 pueden contener máquinas. A los extremos deben tener terminadores de 50 homios. - Puede tener tranceivers que se pueden usar tanto para 10Base2 y 10Base5. - Usa Conector BNC.
		<ul style="list-style-type: none"> - RG-59 - Impedancia de 75 homios. - Usa conectores DNC y TNC.
		<ul style="list-style-type: none"> - RG-62 - Impedancia de 93 homios. - Cable utilizado en equipos 3270 de IBM. - Usa conector BNC.

	Cable de Fibra Óptica - Necesita fuente de luz láser. - Se transmite por fibra y se capta por fotodiodos. - Topología típica anillo. - Alcanza un ancho de banda de 30000 Ghz. - Solo necesita repetidores cada 30 Kms. - No hay interferencias. - Pesa menos que el cable par trenzado.	Por protección - Configuración suelta. - Configuración apretada. Por Naturaleza - Unimodal - Multimodal
SIN CABLE	Ondas de Radio	Frecuencia Única de baja potencia
		Frecuencia Única de alta potencia
		Radio de Amplio espectro.
	Microondas	Terrestre
	Por satélite	
Luz Infrarroja	Sistema Corta apertura, rayo dirigido o línea de vista (Punto a Punto)	
	Sistema de gran apertura, reflejado o difuso (Difusión)	

Métodos de Acceso

Describe como utilizar el medio transmisión.

En una red de tipo estrella el nodo controlador central se encarga de reservar el canal de transmisión entre dos nodos de la red que quieran establecer una comunicación. Pero para redes de anillo (ring) y bus donde sólo hay un camino de transmisión, relaciona todos los dispositivos conectados a la red para asegurar que el medio de transmisión se use en forma equitativa. Existen dos técnicas fundamentales que se han adoptado para este tipo de topologías:

- ☐ CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access).- acceso múltiple por detección de portadora con detección de colisiones para topologías de bus.
- ☐ Token Passing.- testigo de control para redes tanto de bus como de anillo.

CSMA/CD

El método CSMA/CD sólo se utiliza en redes con topología bus, donde por un mismo cable se transmiten todos los datos entre cualquier par de dispositivos.

Para la transmisión de datos, el dispositivo transmisor (Tx) los encapsula en una trama con la dirección del dispositivo receptor (Rx) requerido en su cabecera. Después, la trama es transmitida (difundida) por el cable. Cuando el dispositivo Rx se da cuenta de

que la trama que se está transmitiendo lleva su dirección en el encabezado, sigue leyendo los datos contenidos en la trama y responde de acuerdo con el protocolo de enlace definido. La dirección del dispositivo origen (Tx) está contenida también dentro del mismo encabezado de la trama para que el dispositivo Rx pueda dirigir su respuesta al dispositivo origen (Tx).

Con esta modalidad de funcionamiento, dos dispositivos pueden intentar transmitir una trama al mismo tiempo, lo que da por resultado una colisión. A fin de reducir esta posibilidad, el dispositivo origen, antes de transmitir una trama, primero escucha electrónicamente el cable para detectar si se está transmitiendo alguna trama. Si se detecta una señal (sense) portadora (carrier), el dispositivo aplaza su transmisión hasta que se haya transmitido la trama detectada, y sólo entonces intenta enviar su trama. Aún así, dos dispositivos que desean transmitir una trama pueden determinar simultáneamente que no hay actividad (transmisión) en el ducto y comenzar a transmitir sus tramas al mismo tiempo. Se dice entonces que tiene lugar una colisión, ya que el contenido de una trama chocará con el de la otra y los datos se alterarán.

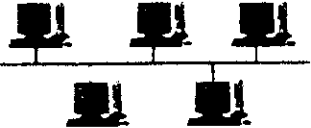
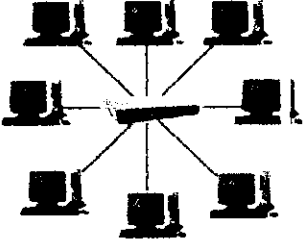
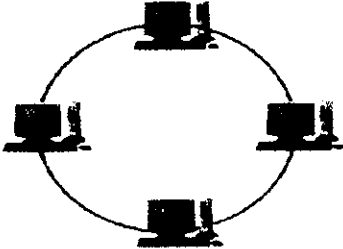
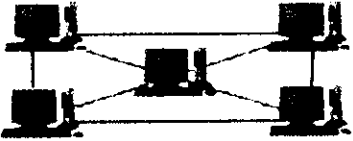
En conclusión el acceso a un bus mediante CSMA/CD es probabilístico y depende en gran medida del tráfico de la red en ese momento.

Testigo de Control (token passing)

Otra forma de controlar el acceso a un medio de transmisión compartido es mediante un testigo (token). Este testigo se pasa de un dispositivo a otro según un conjunto definido de reglas que obedecen todos los nodos conectados al medio. Un dispositivo sólo puede transmitir una trama si posee el testigo y, después de haber transmitido la trama, entrega el testigo para que otro dispositivo pueda tener acceso al medio de transmisión, sólo un dispositivo a la vez tiene la responsabilidad de efectuar la recuperación y la reiniciación. No es necesario que el medio físico tenga una topología de anillo; también se puede controlar el acceso a una red de bus con un testigo.

Topología

Forma de conectar los nodos de una red, es decir la forma física de conexión.

TOPOLOGÍAS DE RED	
<p>LINEAL O BUS .- Todos los nodos están unidos a un cable principal es decir quedan unidos entre si linealmente. Para su conexión se utiliza: cable coaxial, conectores NBC.</p>	<p style="text-align: center;">REPRESENTACIÓN GRÁFICA TOPOLOGÍA BUS</p> 
<p>ESTRELLA.- Una configuración de cables para redes LAN, que normalmente utilizan un dispositivo central, a través del cual pasa toda la comunicación. Para su conexión se utiliza: cable UTP, conectores RJ-45, hub switch. Pérdida de estrella = Pérdida de red</p>	<p style="text-align: center;">REPRESENTACIÓN GRÁFICA TOPOLOGÍA ESTRELLA</p> 
<p>ANILLO.- Una topología de anillo conecta los dispositivos de red uno tras otro sobre el cable en un círculo físico. La topología de anillo mueve información sobre el cable en una dirección y es considerada como una topología activa. Las computadoras en la red retransmiten los paquetes que reciben y los envían a la siguiente computadora en la red. Para su conexión se utiliza:</p>	<p style="text-align: center;">REPRESENTACIÓN GRÁFICA TOPOLOGÍA ANILLO</p>  <p style="text-align: center;">Cada dispositivo es un repetidor Pérdida de nodo = Ruptura del anillo</p>
<p>COMBINADA.- Son las más frecuentes y se derivan de la unión de topologías "puras": estrella-estrella, bus-estrella etc. Para su conexión se utiliza:</p>	<p style="text-align: center;">REPRESENTACIÓN GRÁFICA TOPOLOGÍA COMBINADA</p> 

Protocolos de Comunicación

Son un conjunto de normas que gobiernan la transmisión de datos entre los nodos de una red para una correcta administración de la misma.

Administración

Son acciones que buscan la operación continua y eficiente de los sistemas de comunicación en una red.

2.3. HARDWARE DE RED

Está formado por los componentes materiales que unen las computadoras. Los componentes son:

- 🖨 Las tarjetas adaptadoras de red
- 🖨 Los medios de transporte o transmisión de las señales: que generalmente son cables coaxiales, cables telefónicos, fibras ópticas o bien, haces de luz infrarroja, microondas o enlaces satelitales.
- 🖨 Concentradores y controladores de red

Los medios de transmisión transportan las señales de los ordenadores y el adaptador de red, que permite acceder al medio material que conecta a los ordenadores, recibir paquetes desde el software de red y transmitir instrucciones y peticiones a otras computadoras. La información se transfiere en forma de dígitos binarios, o bits (unos y ceros), que pueden ser procesados por los circuitos electrónicos de los ordenadores.

Tarjetas de interfaz de red NIC (Network Interface Card)

También se llaman adaptador de red o Adaptador de transmisión como muestra la Figura2, permiten acceder al medio material (cables, fibras ópticas o enlaces de radio) que conecta a las computadoras.

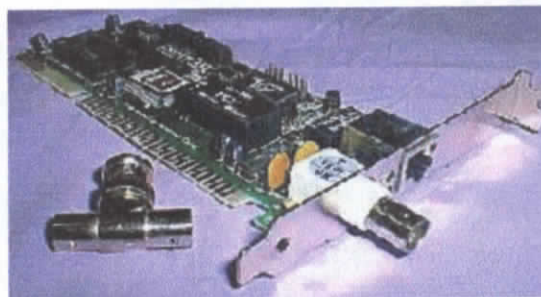


Figura2: Tarjeta de Interfaz de Red

Una tarjeta de red consta de:

- ☐ Interfaz de conexión al bus del ordenador (para el slot que es el conector físico donde se inserta la tarjeta. La especificación del slot debe coincidir con la especificación de la tarjeta).
- ☐ Interfaz de conexión al medio de transmisión.
- ☐ Componentes electrónicos internos, propios de la tarjeta.
- ☐ Elementos de configuración de la tarjeta como switches, etc.

Cada tarjeta necesita de un controlador de software (driver) para comunicarse con el sistema operativo.

Los componentes electrónicos incorporados en la tarjeta se encargan de gestionar la transferencia de datos entre el bus del ordenador y el medio de transmisión, así como el proceso de los mismos.

Dependiendo de la tecnología y del cable que se deba utilizar se dispone del interfaz de conectores apropiados como BNC, RJ-45, etc.

Medios de Transporte o Transmisión de Señales

Cable Coaxial .- Su estructura es la de un cable formado por un conductor central macizo o compuesto por múltiples fibras a las que rodea un aislante dieléctrico de mayor diámetro, como lo muestra la Figura 3. Una malla exterior aísla de interferencias al conductor central. Presenta condiciones eléctricas más favorables. Su impedancia es de 50 ohmios. En redes de área local se utilizan dos tipos de cable coaxial: fino y grueso.

Es capaz de llegar a anchos de banda comprendidos entre los 80 Mhz y los 400 Mhz (dependiendo de si es fino o grueso). Esto quiere decir que en transmisión de señal analógica seríamos capaces de tener, como mínimo 10.000 circuitos de voz.



Figura 3.- Cable Coaxial

Cable UTP (*Unshielded Twisted Pair*).- Es un cable de pares trenzados y sin recubrimiento metálico externo como se observa en la Figura 4, de modo que es sensible a las interferencias; sin embargo, al estar trenzado compensa las inducciones electromagnéticas producidas por las líneas del mismo cable. Es importante guardar la numeración de los pares, ya que de lo contrario el efecto del trenzado no será eficaz, disminuyendo sensiblemente, o incluso impidiendo, la capacidad de transmisión. Es un cable barato, flexible y sencillo de instalar. La impedancia de un cable UTP es de 100 ohmios.

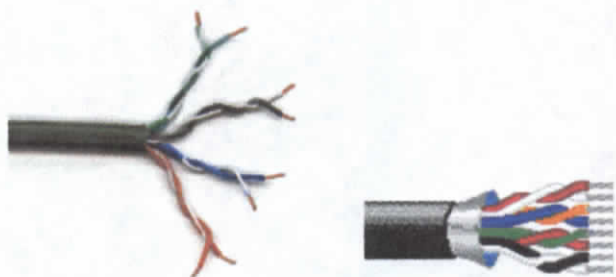


Figura 4.- Cable UTP

Cable STP (*Shielded Twisted Pair*).- Este cable es semejante al UTP pero se le añade un recubrimiento metálico para evitar las interferencias externas (Figura 5). Por tanto, es un cable más protegido, pero menos flexible que el primero, el sistema de trenzado es idéntico al del cable UTP. La resistencia de un cable STP es de 150 ohmios.



Figura 5.- Cable STP

Cable FTP (*Foiled Twisted Pair*).- Cuando es instalado correctamente permite la utilización de cableado estructurado en un ambiente con problemas de ruidos en la red. El cable FTP puede ofrecer un alto nivel de protección sin aumentar los costos.

La clave para utilizar cable FTP es hacer el sistema compatible lo más posible con el diseño, la instalación y el mantenimiento UTP estándar. Esto minimizará el impacto de este medio en la disponibilidad del sistema.

La incorrecta conexión a tierra puede resultar en un pobre rendimiento por lo que es conveniente que dicha conexión sea correctamente instalada en forma inicial y sea mantenida posteriormente.

Fibra Óptica

Se utiliza principalmente para Servicios de Datos ya que su ancho de banda y alta velocidad es ideal para ese propósito.

En general se emplean dos tipos; un solo tubo ó multitubo. En el tipo de un solo tubo todas las fibras se incluyen dentro de un solo tubo de diámetro de 5.5mm reforzados longitudinalmente en sus paredes. Esta construcción simple proporciona un nivel alto de aislamiento de las fibras, de fuerzas exteriores mecánicas. Los cables multitubo ofrecen capacidades de fibras más altas y construcciones más complejas a veces requeridas en ambientes más hostiles. Pequeños tubos reforzados (3mm) se encuentran dentro de un tubo reforzado mayor. Cada tubo menor puede contener hasta 8 fibras. (Figura 6).

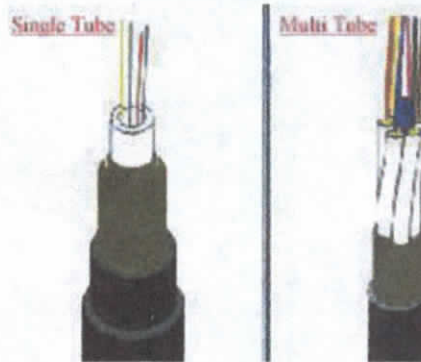


Figura 6.- Fibra Óptica

La fibra óptica permite la transmisión de señales luminosas y es insensible a interferencias electromagnéticas externas. Cuando la señal supera frecuencias de 10^{10} Hz se habla de frecuencias ópticas.

Tabla Comparativa de Cableado

Características	Coaxial Fino	Par trenzado	Fibra óptica
Precio	>par trenzado	+ Económico	+ Caro
Longitud útil	185 m	100 m	2 Km.
Velocidad de Transmisión	10 Mbps	10 Mbps 4-100 Mps	100 Mbps < 1 Gbps
Flexibilidad	Muy flexible	+ flexible	Muy flexible
Facilidad de instalación	Fácil	Fácil	Complicado
Susceptible a interferencias	Buena resistencia	Regulara mala resistencia	No es susceptible
Extras	Soporte Electrónico +barato que utp	Usa mismo soporte que telefonía	Admite voz, datos y video
Usos principales	Instalaciones Medianas a grandes con alta seguridad	UTP-instalaciones pequeñas STP-Token ring de cualquier tamaño	Cualquier tamaño q necesita alta velocidad, seguridad y/o tráfico

Concentradores y Controladores de Red

Son dispositivos de hardware que controlan el tráfico dentro de una red, o bien sirven como conectores de una red a otra.

Repetidores

Son equipos que trabajan a nivel 1 del modelo OSI, es decir repiten todas las señales de un segmento a otro.

Se utilizan para resolver los problemas de longitudes máximas de los segmentos de red (su función es extender una red Ethernet más allá de un segmento). No obstante hay que tener en cuenta que, al retransmitir todas las señales de un segmento a otro, también retransmitirán las colisiones. Estos equipos solo aíslan los segmentos, los problemas eléctricos que pudieran existir en algunos de ellos.

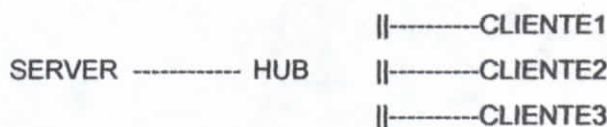
El repetidor tiene como mínimo una salida Ethernet para el cable amarillo y otra para teléfono.



Figura 7.- Repetidor

Hub

Es un controlador de tráfico de datos en la Red, además de ser un Intercomunicador de equipos, ya que eventualmente cualquier equipo conectado a un Hub, pasaría de ser un solitario procesador a ingresar a una comunidad de maquinas, a la que llamamos Red. Cuando una maquina trata de establecer comunicación con otra en el mismo Hub, debería permitírnos establecer esa comunicación sin pérdida de datos y en forma segura.



Estos repetidores trabajan a nivel de la capa FÍSICA, y lo único que hacen es repetir los

bits que ingresan de un lado a otro. No tienen capacidad de almacenamiento.

Son concentradores porque pasan y repiten toda la información que reciben a todos los puertos.

Se pueden utilizar para ampliar una red, pudiendo resultar de esto un exceso de tráfico innecesario porque se envía la misma información a todos los dispositivos de una red.

Está destinado a conectar equipos a 10Mbps o 100Mbps. Algunos incluyen un módulo de administración para monitoreo a distancia y medición de tráfico y errores.

Si dos o más estaciones en forma simultánea solicitan turno para transmitir, el Hub detecta esta colisión y administra los turnos en pequeños fragmentos de tiempo para cada una de las estaciones, con lo que la velocidad máxima de la red, es dividida entre los usuarios.

Beneficios

- ❏ Elimina problemas asociados al estándar 10Base2 en donde al desconectar un nodo de la red se desconectan todos los subsiguientes.
- ❏ Permite ordenar el sistema de cable y empezar en el esquema del cableado estructurado.
- ❏ Permite mejorar la administración de los crecimientos y ampliaciones de la red.
- ❏ Permite agilizar la resolución minimizando el tiempo muerto de la red.

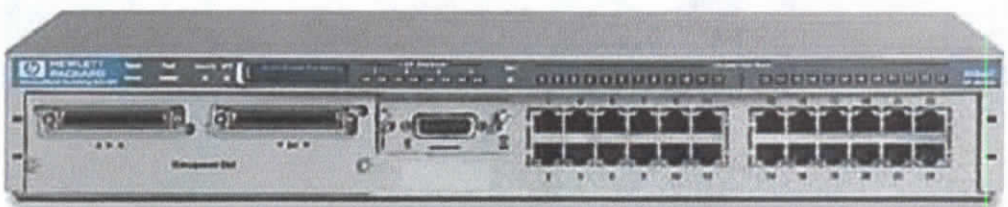


Figura 8.- Hub

Bridge (Puente)

Trabajan en el nivel de ENLACE. Este nivel solo tiene relación con direcciones MAC, que son direcciones de las tarjetas de comunicaciones, asignadas por los proveedores de hardware.

Este equipo contiene dos puertos de comunicación y memorias internas donde crea unas tablas que contienen todas las direcciones MAC de ambos extremos de tal manera que restringen el tráfico de datos de un segmento a otro, no permitiendo el paso de tramas que tengan como destino una dirección del mismo segmento al que pertenece la dirección de origen. Entregan los paquetes adecuados identificando la dirección de destino de cada paquete de datos.

Estos pueden ser locales (Figura 9) o remotos(Figura 10) y permiten unir solamente dos segmentos de red.

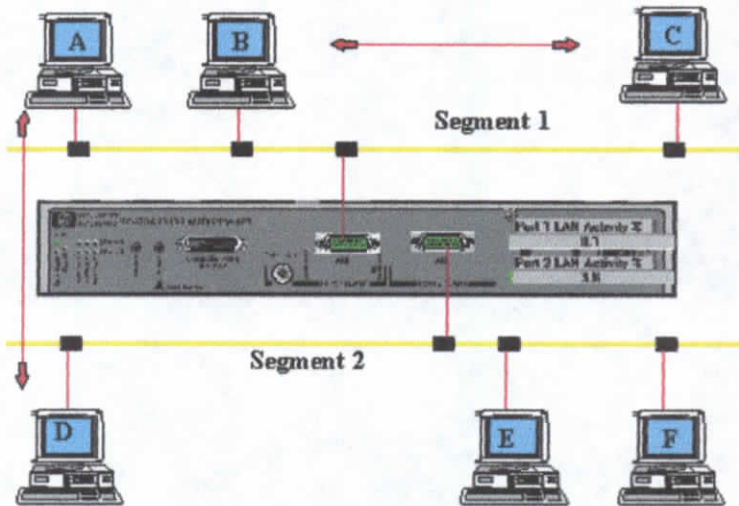


Figura9.- Bridge Local

La Figura9 muestra como el *Local Bridge* aísla dinámicamente los segmentos 1 y 2:

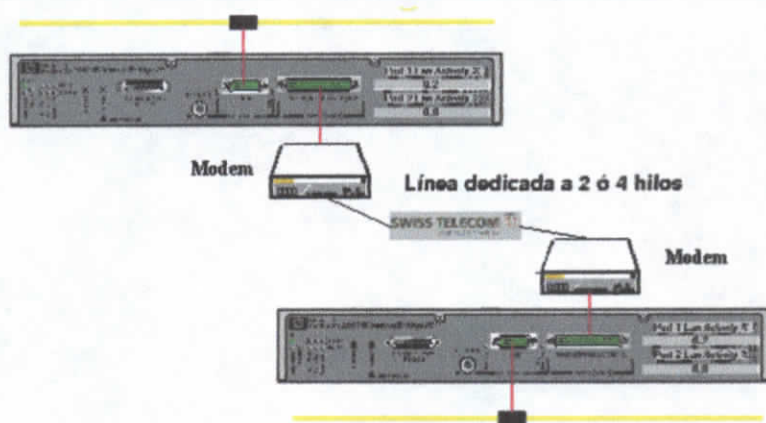


Figura 10.- Bridge Remoto

La Figura 10 muestra como un Bridge Remoto esta destinado a acoplar 2 segmentos distantes por medio de modems u otros medios de transmisión a velocidad generalmente inferior a los 10 Mbits/s.

Switch (Interruptor, Conmutador)

Son una ampliación de los puentes que permiten unir entre 10 o más redes juntas, cada estación de trabajo conectada al switch está dotada de un canal dedicado (de 10 o 100 Mbps), es la manera más económica para mejorar el desempeño de una red muy ocupada como se muestra en la Figura 11.

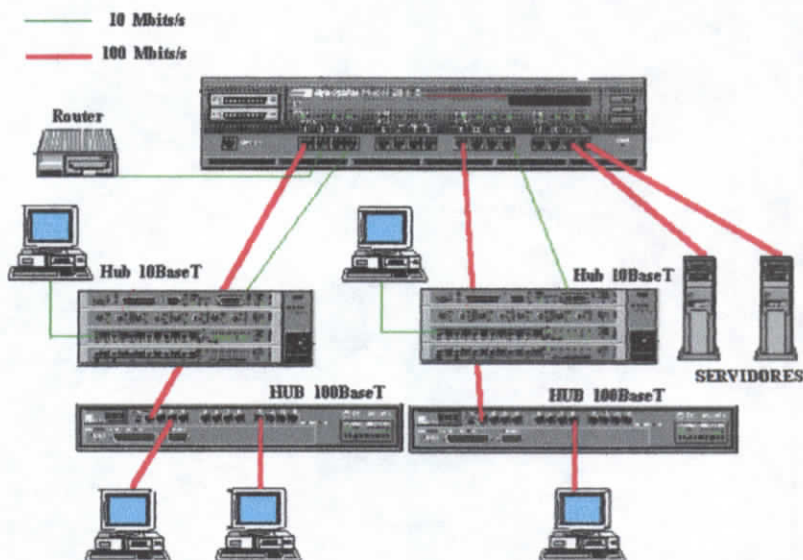


Figura 11.-Switch

Este dispositivo controla múltiples comunicaciones en una red, estableciendo contactos directos entre el emisor y el receptor de un mensaje, permitiendo comunicarse a más de un usuario a la vez en forma simultánea sin interrumpir otras comunicaciones, cada comunicación se realiza en forma independiente sin producirse colisiones.

Solamente envía información cuando es necesario, pasando paquetes a los puertos indicados, reduciendo la cantidad de tráfico en gran medida y mejorando el rendimiento de la red. Un conmutador reduce la cantidad de tráfico innecesario porque la información recibida en un puerto se envía solamente al dispositivo que tiene la dirección de destino correcta.

2.3.1. Redes de Área Local (Local Area Network, LAN)

Son aquellas redes usualmente limitadas a un área geográfica tal como un edificio o un Campus Universitario. Una LAN es un medio compartido (como un cable coaxial al que se interconectan varios ordenadores) junto con una serie de reglas que rigen el acceso a dicho medio. El objetivo de esta comunicación entre computadoras es la de compartir información y recursos, con la característica principal de que la distancia entre estas debe ser pequeña.

Las LAN se distinguen de otro tipo de redes por tres características:

- ☐ Su tamaño
- ☐ Su tecnología de transmisión, y
- ☐ Su topología

Las LAN están restringidas en tamaño, lo cual significa que el tiempo de transmisión está limitado.

Las LAN a menudo usan una tecnología de transmisión que consiste en un cable sencillo al cual están conectadas todas las máquinas. Las LAN tradicionales operan a velocidades de 10 a 100 Mbps, tienen bajo retardo (décimas de microsegundos) y experimentan muy pocos errores. Las LAN pueden operar a velocidades muy altas, de hasta cientos de megabits/seg.

La forma de conexión (topología) de la red, depende de algunos aspectos como la distancia entre las computadoras y el medio de comunicación entre ellas, ya que este determina la velocidad del sistema.

Ethernet

Ethernet nació en 1972 ideada por Xerox, es el estándar más popular para las LAN que se usa actualmente. El estándar 802.3 emplea una topología lógica de bus y una topología física de estrella o de bus, transmitiendo datos a través de la red a una velocidad de 10 Mbps/s.

Existen cinco estándares de Ethernet: 10Base5, 10Base2, 10BASE-T, Fast Ethernet 100BaseVG y 100BaseX, que definen el tipo de cable de red, las especificaciones de longitud y la topología física que debe utilizarse para conectar nodos en la red.

Características generales de Ethernet

- ☐ Medio de transmisión más común: Cable coaxial.
- ☐ Técnica de acceso: Contiene topología bus.
- ☐ Topología física: Estrella o bus.
- ☐ Velocidades de transmisión: de 10 a 100 Mbps.
- ☐ Utiliza cable coaxial y a veces Fibra Óptica.

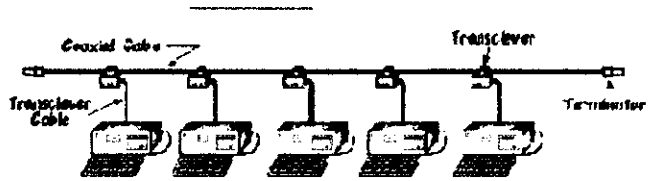
La notación con la que normalmente se designa cada uno es sobre la base de la especificación XBaseY, cuya interpretación es la siguiente:

X	Este valor denota la velocidad de transmisión de datos, si X fuese 10, entonces estamos hablando de 10 Megabits por segundo.
Base	Esto indica que los datos se transmiten en banda base. Esto significa que se usa o se envía la información tal y como se produce; es decir, no se modula en un ancho de banda específico, sino que se transmite en el ancho de banda en que llega originalmente.
Y	Este número significa o denota la longitud de cada segmento. Si Y tiene un valor de 2, significa que la longitud máxima de cada segmento es de 200 metros.

Características de Ethernet

10Base5 (Thicknet).

- Cable coaxial grueso RG-8 de 50 ohmios.
- Velocidad de 10 Mbits por segundo.
- Transmisión en banda base.
- Longitud máxima del segmento: 500 metros (esto se especifica por la característica del cable, ya que de no cumplirse puede llegar a causar reflexiones de señal).
- Número máximo de repetidores: 4.
- Número máximo de segmentos: 5.
- Número máximo de nodos: 1024.
- No deben de existir mas de dos repetidores entre cualquier estación, de manera que la distancia máxima entre ellos será de 1.5 Km.



La figura muestra una instalación de cableado Ethernet grueso.

Ethernet 10Base2 (Thinnet).

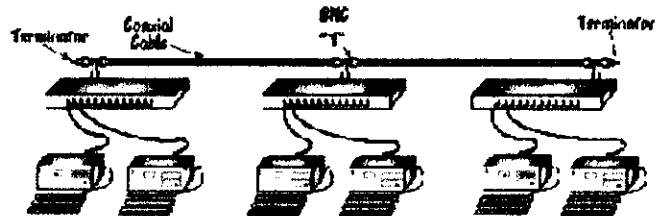
- Cable coaxial delgado RG-58, con 50 ohmios de impedancia.
- Velocidad de transmisión : 10 Mbps por segundo.
- Transmisión en banda base.
- Distancia máxima entre estaciones: 0.5 metros.
- Número máximo de estaciones por segmento: 30.
- Longitud máxima del enlace: 925 metros.
- Número máximo de repetidores: 4
- Número máximo de segmentos: 5
- Número máximo de estaciones : 1024
- No deben de existir mas de dos repetidores en un enlace.
- Codificación: Código Manchester.



La figura ilustra una instalación de una red Thin Ethernet.

Ethernet 10BaseT.

- Cable tipo par trenzado calibre 22 - 26 AWG, 4 hilos.
- Cable con conectores RJ-45.
- Concentradores.
- Longitud máxima del segmento: 100 metros.
- Máxima atenuación: -11.5dB.
- Impedancia característica de 85 a 111 ohmios.
- Velocidad de 10 Mbps por segundo.
- Transmisión en banda base.
- Retardo de propagación : 5.7 nanoseg / km.
- Máximo retardo por segmento: 1000 nseg.
- Calibre 22 : .6mm diámetro.
- Calibre 24 : .5mm diámetro.
- Calibre 26 : .4mm diámetro.

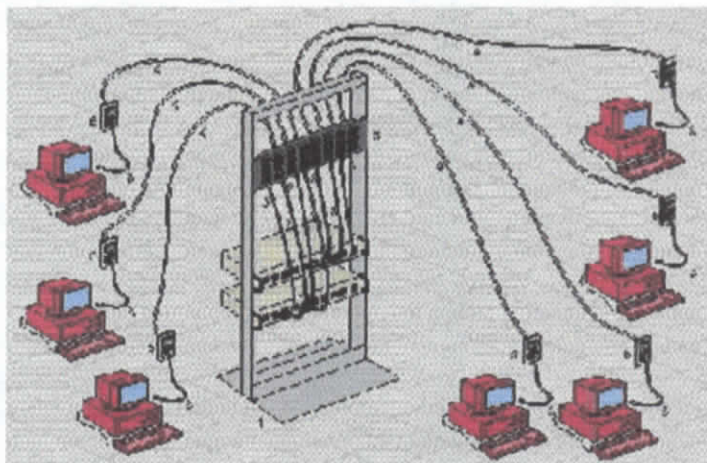


La figura muestra una aplicación de 10Base-2 utilizado en Backbone, para interconectar múltiples Hubs 10Base-T

Ethernet 10BaseX.

100BaseX Ethernet mantiene el método de acceso CSMA/CD sobre cable par trenzado sin "apantallar"

2.3.2. Cableado Estructurado



Un Sistema de Cableado Estructurado es una forma ordenada y planeada de realizar cableados que permiten conectar teléfonos, equipo de procesamiento de datos, computadoras personales, conmutadores, redes de área local (LAN) y equipo de oficina entre sí.

El objetivo primordial es proveer de un sistema total de transporte de información a través de un medio común.

Los Sistemas de Cableado Estructurado deben emplear una Arquitectura de Sistemas Abiertos (OSA Open System Architecture) y soportar aplicaciones basadas en estándares como el EIA/TIA-568A, EIA/TIA-569, EIA/TIA-606, EIA/TIA-607 (de la Electronic Industries Association / Telecommunications Industry Association). Este diseño provee un sólo punto para efectuar movimientos y adiciones de tal forma que la administración y mantenimiento se convierten en una labor simplificada.

La gran ventaja de los Sistemas de Cableado Estructurado es que cuenta con la capacidad de aceptar nuevas tecnologías sólo con cambiar los adaptadores electrónicos en cada uno de los extremos del sistema; luego, los cables, rosetas, patch panels, etc, permanecen en el mismo lugar.

Entre las características generales de un sistema de cableado estructurado destacan las siguientes:

- ☐ Soporta Aplicaciones de voz datos y video.
- ☐ Presenta como característica ser general.
- ☐ Soporta una amplia gama de productos sin necesidad de ser modificado.
- ☐ Integra sistemas de control, detección, automatización y monitoreo.
- ☐ Es un sistema modular y flexible. Minimiza el tiempo y costo necesario para modificaciones, cambios arreglos sin necesidad de cablear de nuevo.
- ☐ Es administrable por el usuario. Resuelve problemas de una manera rápida y sencilla.
- ☐ Requiere de menos espacio para un cableado tradicional.
- ☐ Es adaptable a nuevas normas.
- ☐ Soporte durante los próximos 10 años o más.

Componentes

Proveen especificaciones para el diseño de los espacios locativos y de las canalizaciones para los componentes de los sistemas de cableado. Cada uno tiene una variedad de cables y productos diseñados para proporcionar una solución adecuada para cada caso.

Se definen 6 componentes:

- ☐ Distribución de Campus
- ☐ Distribución de Edificio
- ☐ Back Bone
- ☐ Armarios de telecomunicaciones
- ☐ Canalizaciones horizontales
- ☐ Áreas de Trabajo

Distribución de Campus

Este subsistema, provee conexión entre edificios, esta compuesto por: Cables de distribución de campus, terminaciones mecánicas (regletas o paneles).

Distribución de Edificio

Este subsistema, permite un enlace dentro de un mismo edificio, esta compuesto por: Cables de distribución de edificio, Cables de circunvalación, Terminaciones mecánicas (regletas o paneles), Cables puente en el repartidor de edificio.

Ejemplos de estos tipos de subsistemas son: recintos feriales, parques industriales, campus universitarios, fábricas, etc.

Backbone

El cableado de distribución empleado tanto por los subsistemas de campus y de edificio se debe diseñar según la topología jerárquica en estrella, donde cada repartidor de planta (FD) está cableado a un repartidor de edificio (BD) y de ahí a un repartidor de campus (CD). No debe haber más de dos niveles de jerarquía de repartidores de forma que se evite la degradación de la señal.

En el cableado de distribución se ha de considerar la utilización de cable de fibra óptica multimodo o monomodo (preferiblemente 62'5/125 micras), o cable simétrico multipar de 100 ohmios (preferiblemente), 120 o 150 ohmios.

Este cableado de Distribución debe estar diseñado de tal forma que permita futuras ampliaciones sin necesitar el tendido de cables adicionales. Se puede implementar UTP categoría 5.

Armarios de Telecomunicaciones

Es el espacio que actúa como punto de transición entre el montaje y las canalizaciones horizontales, estos armarios pueden tener equipos de telecomunicaciones, equipos de control y terminaciones de cables para realizar interconexiones. La ubicación debe ser lo más cercana posible al centro del área a ser atendida.

Se recomienda por lo menos un armario de telecomunicaciones por piso.

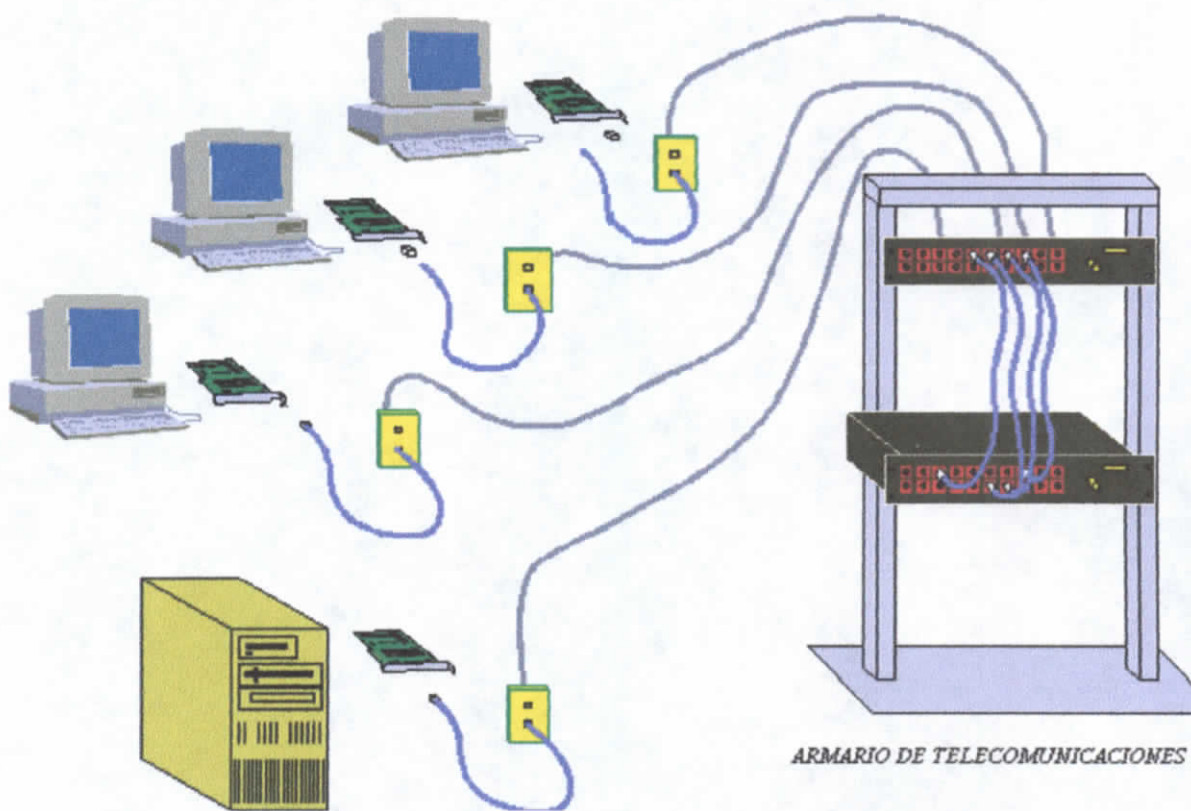


Figura 12.- Armario de Telecomunicaciones

Canalizaciones Horizontales

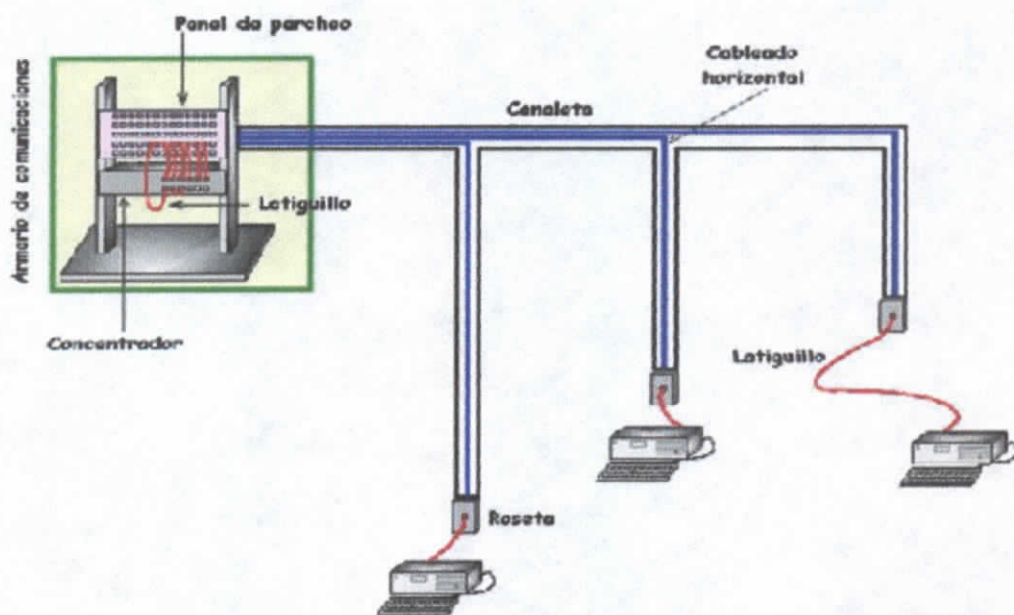


Figura 13.- Cableado Horizontal

El término horizontal es utilizado debido a que típicamente el sistema de cableado se instala horizontalmente a través del piso o techo del edificio.

Está compuesto por:

- Cables horizontales.
- Terminaciones Mecánicas (regletas o paneles) de los cables horizontales.
- Cables puentes.
- Punto de acceso.

El siguiente cuadro muestra la topología en estrella recomendada y las distancias máximas permitidas para cables horizontales.

	Cableado Vertical	Cableado de Administración	Cableado Horizontal
Fibra Optica	1500 mts 2000 mts (horiz.)	10 mts.	490 mts.
UTP/FTP (100 ohm.)	800 mts.(voz) 100 mts.(datos)	10 mts.	90 mts.
STP (150 ohm.)	100 mts	10 mts.	90 mts.

La máxima longitud para un cable horizontal ha de ser de 90 metros con independencia del tipo de cable. La longitud máxima del punto terminal hasta la estación de trabajo es de 3 metros.

Se recomiendan los siguientes cables y conectores para el cableado horizontal:

- Cable de par trenzado no apantallado (UTP) de cuatro pares de 100 ohmios con un conector hembra modular de ocho posiciones para EIA/TIA 570, conocido como RJ-45.
- Cable de par trenzado apantallado (STP) de dos pares de 150 ohmios con un conector hermafrodita para ISO 8802.5, conocido como conector LAN.
- Cable Coaxial de 50 ohmios en un conector hembra BNC para ISO 8802.3.
- Cable de fibra óptica de 62,5/125 micras con conectores normalizados de Fibra Optica para cableado horizontal.

Los cables se colocarán horizontalmente en la conducción empleada y se fijarán en capas mediante abrazaderas colocadas a intervalos de 4 metros.

Área de Trabajo

Área de Trabajo está asociado al concepto de punto de conexión. Comprende las inmediaciones físicas de trabajo habitual del o de los usuarios. El punto que marca su comienzo en lo que se refiere a cableado es la roseta o punto de conexión.

El número de puntos de conexión en una instalación (1 punto de conexión por Área de Trabajo) se determina en función de las superficies útiles, mediante la aplicación de la siguiente norma general; 1 punto de acceso por cada 8 a 10 metros cuadrados útiles o por cada 1,35 metros de fachada. Este número se debe ajustar en función de las características específicas del emplazamiento.

Se recomienda la siguiente configuración:

- ☐ Dos salidas de conexión de telecomunicaciones de 8 hilos (tipo RJ-45) categoría 5 por lugar de trabajo.
- ☐ Cuatro tomacorrientes de tres patas, por lugar de trabajo, que deberán ir juntos a las salidas de telecomunicaciones. Por seguridad, los tomacorrientes deberán poseer conexión de tierra física.
- ☐ Longitud máxima de cable es 3 metros entre salida de conexión y el equipo.
- ☐ Para evitar interferencias de ondas magnéticas, dejar mínimo 25 centímetros entre los ramales de alimentación eléctrica y de telecomunicaciones.

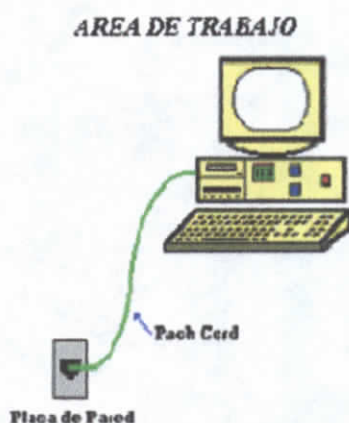


Figura 14.- Área de Trabajo

Categorías

Las Categorías que han sido definidas para los diferentes requerimientos de velocidad de transmisión son:

CATEGORÍA	VELOCIDAD
3	16 MHz
4	20 MHz
5	100 MHz

Las aplicaciones típicas de la categoría 3 son transmisiones de datos hasta 10 Mbps (por ejemplo, la especificación 10baseT); para la categoría 4, 16 Mbps, y para la categoría 5 (por ejemplo, la especificación 100BaseT), 100 Mbps.

Categoría 3.- Esta categoría consiste en cable y elementos de conexión con velocidad de hasta 16 Mhz. Los componentes de categoría 3 representan el mínimo desempeño para cables de 100 Ohms en sistemas de cableado de par de hilos trenzado.

El desempeño de categoría 3 corresponde la aplicación "Clase C".

Categoría 4.- soporta hasta 20 Mhz.

Categoría 5.- Esta categoría consiste en cable y elementos de conexión hasta 100Mhz. Los componentes de categoría 5 representan el máximo desempeño para cables de 100 Ohms en sistemas de cableado de par de hilos trenzado. El desempeño de categoría 5 corresponde a la aplicación "Clase D" como lo especifica en ISO/IEC 11801 y

CENELEC EN 50173. soporta hasta 155 Mbps (Fast Ethernet, TPDDI ,ATM y tecnologías futuras).

Normas

Al ser el cableado estructurado un conjunto de cables y conectores, sus componentes, diseño y técnicas de instalación deben de cumplir con una norma de servicio a cualquier tipo de red local de datos, voz y otros sistemas de comunicaciones.

Los sistemas de Cableado Estructurado se instalan de acuerdo a las normas para Cableado de Telecomunicaciones emitida por el Instituto Americano Nacional de Estándares, la Asociación de Industrias de Telecomunicaciones y la Asociación de Industrias Electrónicas (ANSI/TIA/EIA).

Cada estándar cubre una parte específica del cableado de un edificio. Los estándares establecen el cable, hardware, equipo, diseño y prácticas de instalación requeridas.

EIA /TIA/568-A

El propósito de esta norma es permitir la planeación e instalación de cableado de edificios con muy poco conocimiento de los productos de telecomunicaciones.

ANSI/EIA/TIA emiten una serie de normas que complementan la 568^a, que es la norma general de cableado así:

NORMA	CARACTERÍSTICAS
EIA /TIA 569	Define la infraestructura del cableado, a través de tubería, pozos, trincheras, canal, para su buen funcionamiento. Establece el cableado de uso residencial y en pequeños negocios.
EIA /TIA 607	Define el sistema de tierra física y sistema de alimentación bajo las cuales se deberán operar y proteger los elementos del sistema estructurado.

Cables UTP Aceptados por la norma EIA/TIA 568-A

UTP, categoría 3 y 5.

STP o FTP, desarrollados en Europa, donde los estándares de cableado y el control de emisiones son más estrictos.

La relación de los cuatro colores son:

Numero del Par	Color
1	Blanco – Azul
2	Blanco – Naranja
3	Blanco – Verde
4	Blanco – Marrón (café)




2.3.3 Intranets / Internet

Intranets

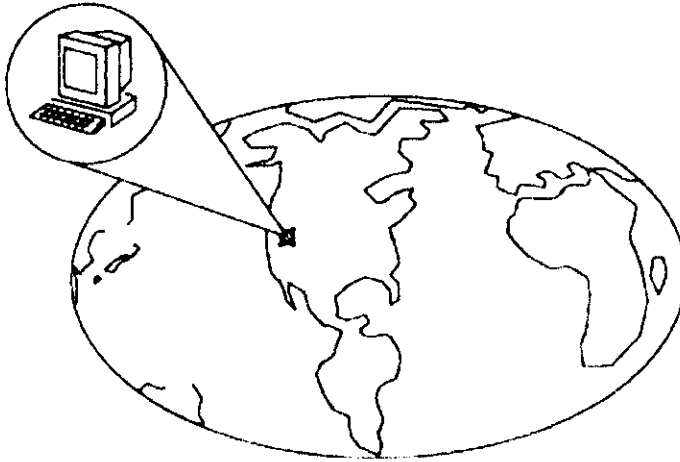
Una Intranet es una estructura de red basada en el enfoque del Internet utilizando sonido, video, imágenes y texto, que permite difundir información y cuyo acceso está restringido a un grupo específico. La finalidad del acceso restringido es la de garantizar la máxima seguridad posible para el intercambio de datos dentro de una institución u organización corporativa.

Para grandes organizaciones, una Intranet provee a los usuarios un modo fácil de acceder a la información de la organización.

Ventajas

-  Acceso a la información actualizada.
-  Ahorro en producción
-  Agilización en rutinas y/o trámites

Internet



INTERNET es una gran red de computadoras unidas entre sí por protocolos de comunicación que permiten difundir información en tiempo real. Internet da a los usuarios acceso a información que va desde las últimas tecnologías hasta ayuda sobre información de productos para la solución de problemas.

Introducción

Internet es un conjunto de redes, gateways, servidores y equipos conectados utilizando un conjunto de protocolos de telecomunicaciones. Internet proporciona un acceso mundial a grandes recursos de información que son fácilmente accesibles desde las universidades, organizaciones gubernamentales, bibliotecas militares y otras organizaciones públicas y privadas.

Internet evolucionó desde un proyecto del Departamento de Defensa de Estados Unidos, la Advanced Research Projects Agency Network (ARPANET), que se diseñó como una prueba para las redes de intercambio de paquetes. El protocolo que se utilizaba para ARPANET era TCP/IP, que se sigue utilizando hoy en día en Internet.

Servicios Internet

Hoy en día, Internet crece a pasos agigantados mediante los servicios que proporciona. Algunos de los servicios más conocidos disponibles actualmente en la red son:







- World Wide Web.
- Servidores de protocolo de transferencia de archivos (FTP).
- Correo electrónico.

Noticias.






Sistema de nombres de dominio (DNS)

Cada equipo en Internet tiene una dirección IP única. Como estas cadenas de números son difíciles de recordar y difíciles de escribir correctamente, se creó el sistema de nombres de dominio. Los nombres de dominio permiten la asignación de nombres cortos a direcciones IP para describir dónde está el equipo. En el ejemplo, <http://www.microsoft.com>, el nombre del dominio es www.microsoft.com. Un sitio web con un nombre fácil de recordar recibirá más llamadas que un sitio con un nombre difícil. Los nombres de los dominios pueden representar la identidad de la empresa, como es el caso de Amazon.com.

Los tres últimos caracteres del DNS o dirección UNC indican el tipo de dominio. Ejemplos de tipos de dominios habituales son:

-  Organizaciones comerciales: .com
-  Instituciones educativas: .edu
-  Organizaciones gubernamentales (excepto las militares): .gov
-  Organizaciones militares: .mil
-  Proveedores de servicio Internet: .net
-  Organizaciones (como grupos sin ánimo de lucro): .org




Ejemplos de nombres de dominio internacionales son los siguientes:

-  España: .es
-  Ecuador: .ec
-  Francia: .fr
-  Reino Unido: .uk
-  Estados Unidos: .us

Nombres de Internet

En Internet, cada recurso tiene su propio identificador de localización o Localizador universal de recursos (URL). Los URL especifican el servidor así como el método de acceso y la localización.

Un URL consta de varias partes. La versión más sencilla contiene:

-  El protocolo que hay que utilizar.
-  Un punto.
-  La dirección de un recurso.

La dirección comienza con dos barras inclinadas. La dirección siguiente es la entrada para acceder al servidor web de Microsoft. “http:” indica el protocolo que se utiliza. El resto de la entrada, //www.microsoft.com, es la dirección del equipo.

`http://www.microsoft.com`

La entrada siguiente muestra cómo acceder al servidor FTP de Microsoft. En este caso, está utilizando el protocolo FTP.

`ftp://ftp.microsoft.com`

Protocolo de Transferencia de Archivos (FTP)

El protocolo que más se suele utilizar para enviar archivos entre equipos es el protocolo de transferencia de archivos (FTP). No se puede acceder directamente a los datos de estos archivos; en su lugar, hay que transferir el archivo completo desde el servidor FTP al equipo local. Este programa para la transferencia de archivos es para entornos TCP/IP y está implementado en el nivel de aplicación del modelo OSI.

FTP permite la transferencia de archivos de texto y binarios.

Protocolo TCP/IP

Usando los protocolos TCP/IP, provee un enlace directo entre computadoras. Todas las máquinas conectadas a Internet tienen una dirección numérica única e irrepetible, llamada dirección IP y sirve para poder comunicar unas máquinas con otras, la dirección no se asigna arbitrariamente, se debe hacer una petición al Network Information Center (NIC), el cual es el organismo responsable de la administración de las direcciones de toda la red; esta dirección se compone de cuatro partes: país, organización, subred, y número de la máquina.

2.4. SOFTWARE DE RED

El software de red consiste en programas informáticos que establecen protocolos o normas, para que las computadoras se comuniquen entre sí. Estos protocolos se aplican enviando y recibiendo grupos de datos formateados denominados paquetes. Los protocolos indican cómo efectuar conexiones lógicas entre las aplicaciones de la red, dirigir el movimiento de paquetes a través de la red física y minimizar las posibilidades de colisión entre paquetes enviados simultáneamente.

El software de administración de red permite al administrador supervisar y controlar los componentes de una red; por ejemplo, permite que el administrador investigue dispositivos como hosts, enrutadores, conmutadores y puentes para determinar su estado y obtener estadísticas sobre las redes a las que se conectan. El software también permite controlar tales dispositivos cambiando las rutas y configurando interfaces de red.



2.5. MODELOS DE REFERENCIA

2.5.1. Modelo de Referencia OSI – TCP/IP

Modelo de Referencia OSI

Este modelo se basa en una propuesta que desarrolló la Organización Internacional de Normas (ISO) como primer paso hacia la estandarización internacional de los protocolos que se usan en las diversas capas. El modelo se llama modelo de referencia OSI (Open Systems Interconnection, interconexión de sistemas abiertos) puesto que se ocupa de la conexión de sistemas abiertos, esto es, sistemas que están abiertos a la comunicación con otros sistemas.

El modelo OSI tiene siete capas. Los principios que se aplicaron para llegar a las siete capas son los siguientes:

-  Se debe crear una capa siempre que se necesite un nivel diferente de abstracción.
-  Cada capa debe realizar una función bien definida.

- ☐ La función de cada capa se debe elegir pensando en la definición de protocolos estandarizados internacionalmente.
- ☐ Los límites de las capas deben elegirse a modo de minimizar el flujo de información a través de las interfaces.

Las Capas del Modelo OSI

NIVEL	CAPAS	FUNCIÓN	DISPOSITIVOS
1	Física	Se ocupa de la transmisión del flujo de bits a través del medio. Se encarga de activar, mantener y desactivar un circuito físico. Este nivel trata la codificación de los bits y es el responsable de hacer llegar los bits desde un computador a otro.	Conectores (RS232) y adaptadores (tranceiver), puertos(USB), cables, tarjetas, repetidores (hub). IEEE 802.3 X.21
2	Enlace	Acepta paquetes de la capa de red y los presenta a la capa física. Añade un control llamado Control de Redundancia Cíclica (CRC) que puede detectar los paquetes dañados. Desarrolla los métodos de acceso como Ethernet y Token Ring. Sub capa Mac: Controla la manera por la cual múltiples dispositivos comparten el mismo canal. (es decir la forma como se va a acceder a medio físico). Sub capa LLC: (Control lógico de enlace), establece y mantiene los enlaces entre dispositivos.	Bridge (puente), Switch (conmutador capa2). SLIP, CSLIP, MTU, PPP.
3	Red	Establece las comunicaciones y determina el camino que tomarán los datos en la red. Está encargado de determinar la ruta adecuada para el trayecto de los datos, basándose en condiciones de la red, prioridad de servicio, etc. (enrutamiento).	Switch (conmutador capa 3), router. IP, IPX.
4	Transporte	Detección y corrección de errores. Asegura que el receptor reciba exactamente la misma información que ha querido enviar el emisor y a veces asegura al emisor que el receptor ha recibido la información. Reenvío de información.	Pasarela (gateway). UDP, TCP, SPX, NETBEUI.
5	Sesión	Cuando se inicia un diálogo entre nodos se inicia una sesión. Permite a un mismo usuario, realizar y mantener diferentes conexiones a la vez (sesiones). Coordina la comunicación bidireccional entre nodos	NetBios
6	Presentación	Traduce el formato de datos requeridos por la red al formato que la aplicación espera. Convierte entre distintas representaciones de datos, entre terminales y organizaciones de sistemas de archivos con características diferentes. Su formato de presentación ASCII.	Pasarela, Compresión encriptado, VT100. No siempre se implementa con un protocolo.
7	Aplicación	Sirve como ventana para los procesos que requieren acceder a los servicios de red. Trata la transferencia de información entre dos aplicaciones de red, incluyendo servicios remotos	X400 Finger, Telnet, FTP, NFS, BOOTP, TFTP, SNMP, SMTP

	de archivo, tratamiento de mensajes de email, y acceso remoto a bases de datos. A muchos de los servicios de esta capa se los denomina Interfaces de programación API (ISAPI, NSAPI, GWAPI, CAPI, CGI)	
--	--	--

En este proceso, cada uno de los niveles va añadiendo los datos a transmitir la información de control relativa a su nivel, de forma que los datos originales van siendo recubiertos por capas (datos de control).

De forma análoga, al ser recibida la información en el otro sistema, según va ascendiendo del nivel del 1 al 7, va dejando en cada nivel los datos añadidos por el nivel equivalente del otro sistema, hasta quedar únicamente los datos a transferir. La forma de enviar información en el modelo OSI tiene similitud con enviar un paquete de regalo a una persona, donde se ponen muchos papeles de envoltura, una o más cajas hasta llegar al regalo en sí.

Emisor	Paquete	Receptor
Aplicación	C7 Datos	Aplicación
Presentación	C6 C7 Datos	Presentación
Sesión	C5 C6 C7 Datos	Sesión
Transporte	C4 C5 C6 C7 Datos	Transporte
Red	C3 C4 C5 C6 C7 Datos	Red
Enlace	C2 C3 C4 C5 C6 C7 Datos	Enlace
Física	C2 C3 C4 C5 C6 C7 Datos	Física

Los niveles OSI se entienden entre ellos, es decir, el nivel 5 enviará información al nivel 5 del otro sistema(lógicamente que para alcanzar el nivel 5 del otro sistema debe recorrer los niveles 4 al 1 de su propio sistema y el 1 al 4 del otro), de manera que la comunicación siempre se establece entre niveles iguales, a las normas de comunicación entre niveles iguales es a lo que se denomina protocolos.

Arquitectura de Protocolos TCP / IP

En protocolos TCP/IP la filosofía de descomposición del problema de la comunicación en capas es similar que en OSI. El problema de OSI es que en una capa, todos los protocolos deben de tener un funcionamiento similar además de utilizar las funciones

definidas en la capa inferior y de suministrar funciones a la capa superior. De esta forma, en OSI, dos sistemas deben tener en la misma capa los mismos protocolos.

TCP/IP permite que en una misma capa pueda haber protocolos diferentes en funcionamiento siempre que utilicen las funciones suministradas por la capa inferior y provean a la superior de otras funciones.

En OSI , es imprescindible el pasar de una capa a otra pasando por todas las intermedias. En TCP/IP esto no se hace imprescindible y es posible que una capa superior utilice directamente a cualquier capa inferior y no siempre pasando por las intermedias . Por ejemplo , en TC /IP, una capa de aplicación puede utilizar servicios de una capa IP .

Hay una serie de razones por las que los protocolos TCP/IP han ganado a los OSI:

- ❑ Los TCP/IP ya existían antes de que OSI se normalizara , por lo que empezaron a utilizarse y luego el costo implicado en cambiar a OSI impidió este trasvase.
- ❑ La necesidad de EEUU de utilizar un protocolo operativo hizo que adaptara el TCP/IP que ya lo era y así arrastró a los demás a su utilización (ya que es el mayor consumidor de software).
- ❑ El incremento de Internet ha lanzado el uso de TCP/IP.

Aunque no hay un TCP/IP oficial, se pueden establecer 5 capas:

NIVEL	CAPA	FUNCIÓN
1	Aplicación	Proporciona comunicación entre procesos o aplicaciones en computadores distintos.
2	Transporte	Encargada de transferir datos entre computadores sin detalles de red pero con mecanismos de seguridad.
3	Internet	Se encarga de direccionar y guiar los datos desde el origen al destino a través de la red o redes intermedias.
4	Acceso	Interfaz entre sistema final y la subred a la que está conectado.
5	Física	Interfaz entre sistema final y la subred a la que está conectado.

Funcionamiento de TCP e IP.

IP está en todos los computadores y dispositivos de encaminamiento y se encarga de retransmitir datos desde un computador a otro pasando por todos los dispositivos de encaminamiento necesarios.

TCP está implementado sólo en los computadores y se encarga de suministrar a IP los bloques de datos y de comprobar que han llegado a su destino.

Cada computador debe tener una dirección global a toda la red. Además, cada proceso debe tener un puerto o dirección local dentro de cada computador para que TCP entregue los datos a la aplicación adecuada.

Cuando por ejemplo un computador A desea pasar un bloque desde una aplicación con puerto 1 a una aplicación con puerto 2 en un computador B, TCP de A pasa los datos a su IP, y éste sólo mira la dirección del computador B, pasa los datos por la red hasta IP de B y éste los entrega a TCP de B, que se encarga de pasarlos al puerto 2 de B.

La capa IP pasa sus datos y bits de control a la de acceso a la red con información sobre qué encaminamiento tomar, y ésta es la encargada de pasarlos a la red.

Cada capa va añadiendo bits de control al bloque que le llega antes de pasarlo a la capa siguiente. En la recepción, el proceso es el contrario.

TCP adjunta datos de: puerto de destino, número de secuencia de trama o bloque y bits de comprobación de errores.

IP adjunta datos a cada trama o bloque de: dirección del computador de destino de encaminamiento a seguir.

La capa de acceso a la red adhiere al bloque: dirección de la subred de destino y facilidades como prioridades.

Direcciones clase C.- Identificadas con los tres primeros octetos de la dirección IP, reservando el último octeto para identificar el nodo, pudiendo estar formadas por 254 equipos. Las direcciones de clase C permiten direccionar 254 máquinas y empiezan con los bits 110.

$$110 + \text{Red (21 bits)} + \text{Máquina (8 bits)}$$

Existen 2.097.152 direcciones de red de clase C.

Direcciones clase D.- Las direcciones de clase D son un grupo especial que se utiliza para dirigirse a grupos de máquinas. Estas direcciones son muy poco utilizadas. Los cuatro primeros bits de una dirección de clase D son 1110.

Tipo de Red	Máscara de Red	Dirección Desde	Dirección Hasta
A	255.0.0.0	0.0.0.0	127.255.255.255
B	255.255.0.0	128.0.0.0	191.255.255.255
C	255.255.255.0	192.0.0.0	223.255.255.255

2.5.2. Estructura Cliente \ Servidor

En las redes basadas en estructuras cliente-servidor los papeles de cada puesto están bien definidos: uno o más ordenadores actúan como servidores y el resto como clientes. Los servidores suelen ser las máquinas más potentes de la red, no se utilizan como puestos de trabajo, y en ocasiones, ni siquiera tienen monitor siendo administrados de forma remota. Toda su potencia está destinada a ofrecer algún servicio a los ordenadores de la red.

Dependiendo de que recursos ofrece el servidor y cuales ordenadores son clientes se pueden hacer distinciones entre distintas estructuras cliente-servidor.

Estación de trabajo cliente y servidor de archivo.

Los datos se encuentran en el servidor (generalmente en una base de datos). Con una base de datos cliente se accede a esos datos desde cualquier computadora. En el cliente se procesan los datos.

Pc cliente y servidor de aplicaciones.

En esta red se dispone al menos de dos servidores distintos. Uno de ellos actúa meramente como servidor de base de datos y el resto como servidor de aplicaciones. Los servidores de aplicaciones de esta red también son los responsables de acceso a las bases de datos. En las estaciones de trabajo funcionan los programas de aplicación correspondientes.

Sistema cliente-servidor cooperativo descentralizado.

Las bases de datos están repartidas en distintos servidores o incluso clientes. Las aplicaciones funcionan igualmente en distintos servidores o en parte también en clientes.

CAPITULO III

DESARROLLO DEL ANALISIS DEL SISTEMA ACTUAL Y DETERMINACION DE LOS REQUERIMIENTOS

3.1. INTRODUCCIÓN

El propósito del presente capítulo es realizar el estudio de la distribución de los equipos en los Laboratorios y en el Departamento de Sistemas (Secretaría, Dirección, Coordinación Académica), así como los aspectos importantes de los componentes (Servidores, Estaciones de Trabajo, Medios de Transmisión, Dispositivos Concentradores) que integran la Red de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA.

3.2. DESCRIPCIÓN DE LA RED ACTUAL.

En la actualidad el tipo de red que mantiene la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA es una Red de Área Local para el desarrollo de las actividades académicas, administrativas y de servicios.

La red de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA está constituida de tres unidades básicas:

Servidor

La red de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA cuenta con un servidor Solaris Sun e250, ubicado en el Centro de Cómputo y encargado de administrar los recursos y el flujo de información del software encargado de supervisar la operación de la red.

Para la operación de la red el servidor cuenta con dos tarjetas de red cada una con una dirección IP. Una tarjeta es la encargada de mantener la comunicación entre las computadoras que conforman la red y la otra tarjeta es para la salida de conexión a Internet.

Estaciones de Trabajos

Existen tres Laboratorios en los que trabajan los usuarios cada uno implementado con un Hub de 10Mbps.

- a) AULA 2.- Laboratorio de diez computadoras de marca IBM
- b) AULA 3.- Laboratorio de diez computadoras de marca Compatibles.
- c) AULA 4.- Laboratorio de diez computadoras de marca Compatibles.
- d) AREA DE INTERNET.- Tres computadoras de marca COMPAQ para el uso exclusivo de Internet.

La Dirección y el Departamento de Proyectos están implementados con tres computadores Clones y un Hub.

Elementos de Conexión

El equipo utilizado para conectar las estaciones de trabajo al servidor de la red es por medio de un cable UTP (Unshielded Twister Pair) de par trenzado, categoría 5. Los equipos cuentan con tarjetas de interfaz de red instaladas tanto en el servidor como en las estaciones, y los equipos de conexión Hubs ubicados en los diferentes laboratorios.

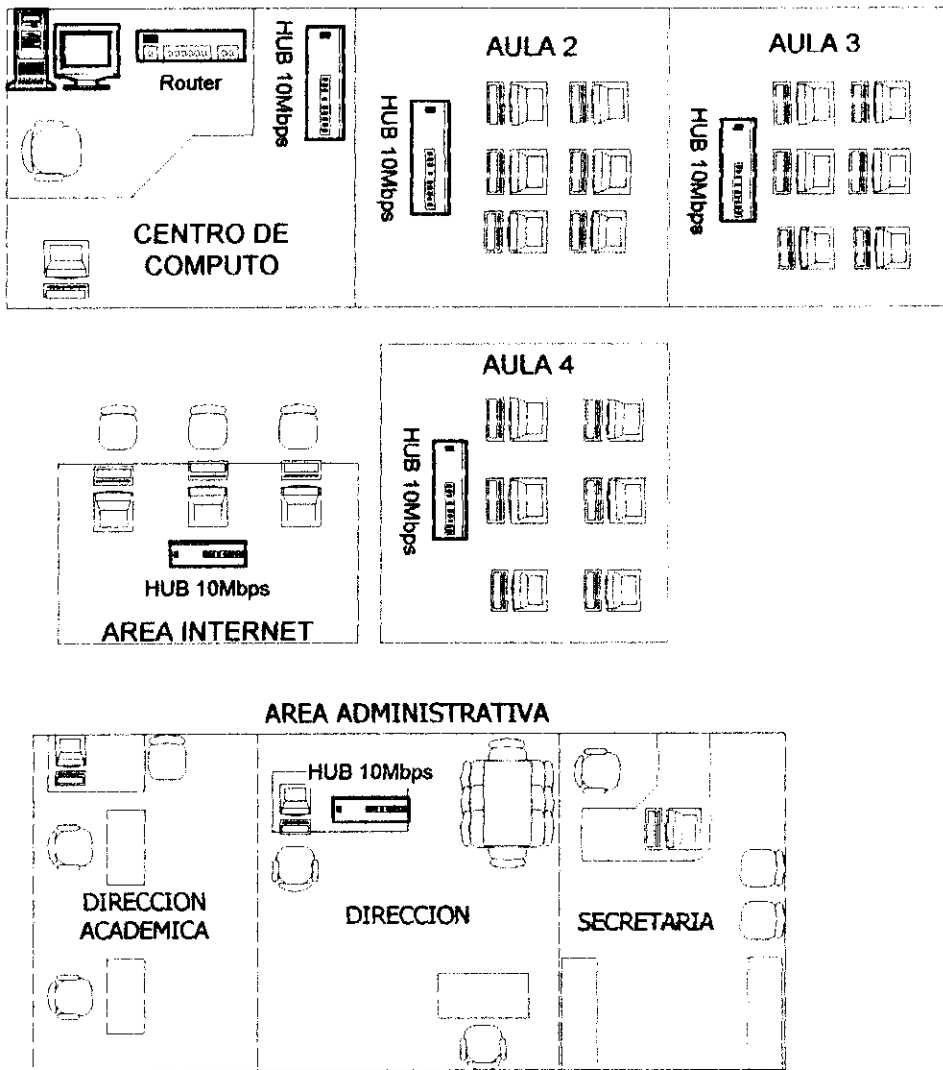
La red también dispone de dispositivos periféricos como: impresoras.

En los laboratorios se dispone de programas instalados de Bases de Datos, Graficación y Animación, Sistemas de Información Geográfica, Lenguajes de Programación los mismos que son utilizados en prácticas con los estudiantes de los diferentes niveles de la Escuela de Ingeniería de Sistemas.

3.3. DISEÑO DE LA RED ACTUAL

En la red se tiene computadores con tarjetas de red de 10/100 Mbps., se interconectan con cables UTP, para interconectar las redes se utiliza Hub de 10 Mbps.

Como se indica en el diagrama siguiente:



3.4. DETECCIÓN DE “CUELLOS DE BOTELLA” EN LA RED.

Se conoce como “Cuello de Botella”, al congestionamiento de información por la no estandarización de los dispositivos de interconexión en la red.

El análisis de cada uno de los elementos que conforman la red puede revelar problemas como una excesiva demanda de ciertos recursos que ocasiona cuellos de botella.

La demanda puede hacerse lo suficientemente grande para causar cuellos de botella en los recursos por las siguientes razones:

- ❑ Los recursos no son suficientes y se requieren componentes adicionales o actualizados.

- ☐ Los recursos no están compartiendo las cargas de trabajo uniformemente y necesitan equilibrarse.
- ☐ Un recurso está funcionando mal y necesita ser sustituido.
- ☐ Un programa está acaparando un recurso particular; esto puede requerir la sustitución por otro programa.
- ☐ Un recurso no está correctamente configurado.

En la Red de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA se produce un congestionamiento de la información debido a que al transmitir información como se menciono anteriormente en todas las estaciones de trabajo existen tarjetas de red que trabajan a 100 Mbps de tal manera que el flujo de información viaja a esta velocidad desde el computador por la red hasta llegar al Hub en donde se produce un exceso de tráfico ya que los Hubs re-transmiten la información a 10Mbps lo que reduce la velocidad de la comunicación produciendo de esta manera los "Cuellos de botella" que degradan el desempeño de la red.

3.5. APLICACIÓN DE SOFTWARE DE RASTREO DE PAQUETES DE INFORMACIÓN EN LA RED.

El Software de Rastreo de Paquetes de Información en la red permite obtener estadística de los paquetes que se envían y reciben en la red. El software también permite otras funciones que se llevan a cabo por agentes que realizan el seguimiento y registro de la actividad de red, la detección de eventos y la comunicación de alertas al personal responsable del buen funcionamiento de la red. Todo esto se obtiene del software de monitoreo de red.

El software también permite obtener estadísticas de los paquetes que se envían y reciben en la red siendo se obtiene del software de monitoreo de red.

Existe en la actualidad una extensa gama de herramientas de control de accesos y monitorización capaces de bloquear el acceso a contenidos no apropiados. Estas herramientas funcionan de distintas maneras para evitar que los contenidos nocivos que están en Internet.

Para realizar el rastreo de paquetes de Información en la red de la Escuela de Ingeniería de Sistema de la PUCESA se utilizó el programa NetInfo el mismo que permite reunir información sobre cualquier dirección IP conectada a la Red.

En la Figura 15 se muestra como al ingresar la dirección IP del servidor se detalla el tiempo de envío de los paquetes.

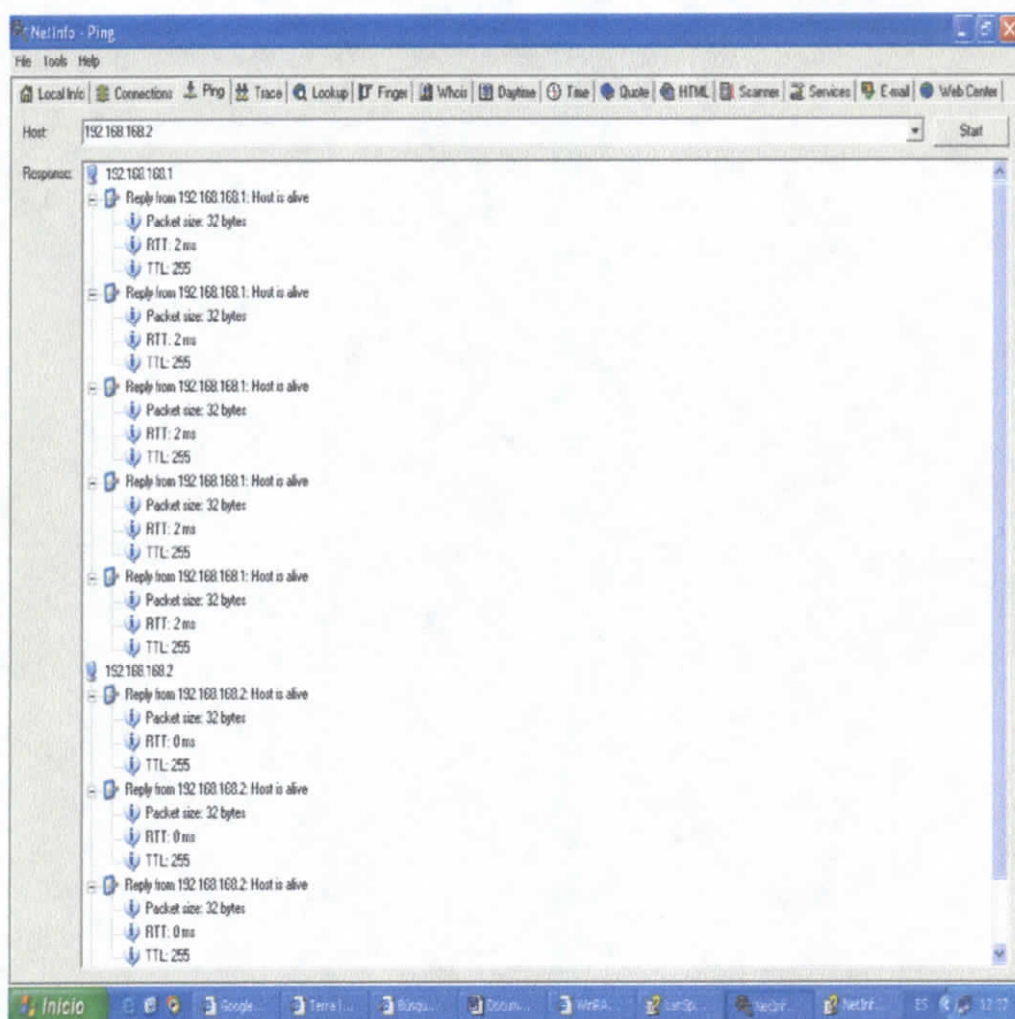


Figura 15.- NetInfo

En donde:

RTT (Round Trip Time): Es la medida de retardo entre dos computadores. El tiempo total tomado del viaje alrededor de la red para un solo paquete o datagrama para dejar una máquina, alcance a otra y retorne.

TTL (Time To Live): Una técnica que se usa en sistemas para evitar la finalización de paquetes. Por ejemplo, a cada datagrama de IP se asigna un tiempo de vida cuando se crea. Los gateways de IP decrementan el tiempo de vida de los archivos cuando ellos procesan un datagrama y desecha el datagrama si el tiempo de vida alcanza hasta cero.

3.6. APLICACIÓN DE SOFTWARE PARA DETERMINAR EL TRÁFICO DE PAQUETES DE INFORMACIÓN EN LA RED.

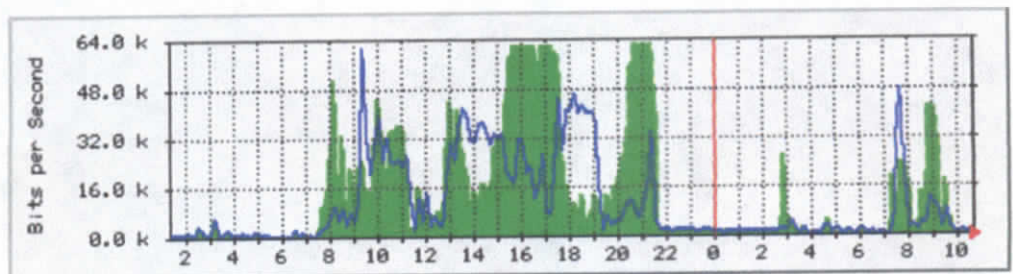
EcuNet es la empresa proveedora de Internet para la PUCESA. La misma se encuentra encargada de realizar un análisis para determinar el tráfico de paquetes de Información en la Red en cuanto al Internet se refiere, de tal manera que al realizar las estadísticas se obtuvieron los siguientes resultados.

ANÁLISIS DE TRAFICO PARA SERIAL0 "PUCE AMBATO (Andinadatos) - 64kbps"

Sistema: Puce en
Administrador:
Interfase: Serial0 (2)
HOST IP: (200.7.83.46)
Velocidad Maxima: 193.0 KBytes/S (prop-PointToPoint-Serial)

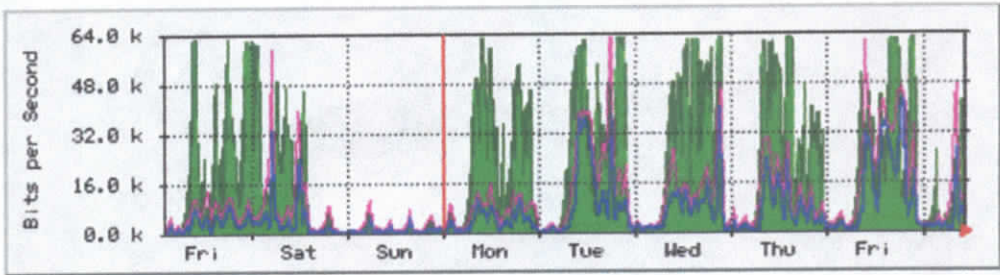
Las estadísticas fueron realizadas el día viernes, 2 de julio del 2004 a las 10:44, el último lugar en 'Puce' durante 1 día, 22:55:21.

Gráfico Diario



Max In: 62.9kb/s (4.1%) Promedio In: 15.0 kb/s 1.0% Actual In: 632.0b/s (0.0%)
Max Out: 60.8 kb/s (3.9%) Promedio Out: 10.6 kb/s (0.7%) Actual Out: 456.0 b/s (0.0%)

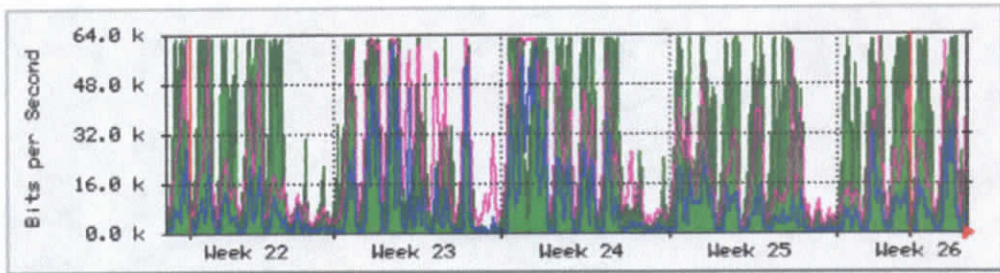
Gráfico Semanal



Max In: 63.1 kb/s (4.1%) Promedio In: 15.7 kb/s (1.0%) Actual In: 5280.0b/s (0.3%)

Max Out: 62.4 kb/s (4.0%) Promedio Out: 5976.0 b/s (0.4%) Actual Out: 2736.0b/s (0.2%)

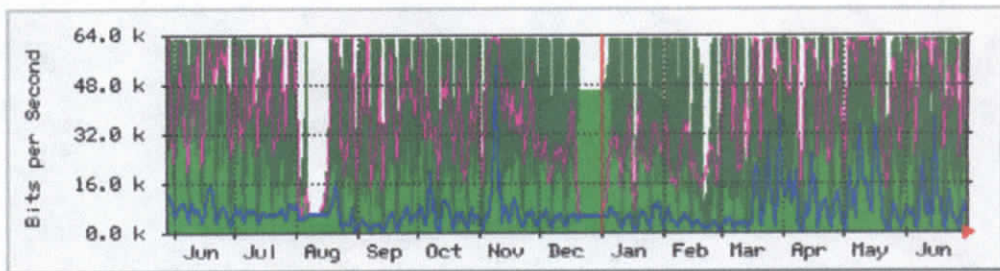
Gráfico Mensual



Max In: 63.7 kb/s (4.1%) Promedio In: 16.8 kb/s (1.1%) Actual In: 16.5kb/s (1.1%)

Max Out: 63.5 kb/s (4.1%) Promedio Out: 8344.0 b/s (0.5%) Actual Out: 11.3kb/s (0.7%)

Gráfico Anual



Max In: 63.7kb/s(4.1%) Promedio In: 18.4 kb/s (1.2%) Actual In: 20.7 kb/s (1.3%)

Max Out: 63.6kb/s(4.1%) PromedioOut: 6880.0kb/s (0.4%) Actual Out: 6992.0Kkb/s(0.5%)

GREEN ###

Ingreso de Tráfico en Bits por Segundo

BLUE ###

Salida de Tráfico en Bits por Segundo

DARK GREEN###

Maximal 5 Minute Incoming Traffic(Tráfico entrante durante 5 minutos)

MAGENTA###

Maximal 5 Minute Outgoing Traffic (Tráfico de salida durante 5 minutos)

3.7. DETERMINACIÓN Y OBTENCIÓN DE REQUERIMIENTOS

A partir del análisis y el estudio de la Red se encuentra que la velocidad de tráfico de información en la red se debe a los dispositivos concentradores operan a 10Mbps (como lo indica la Figura16 y Figura17) impidiendo que la información transite a 100 Mbps, los requerimientos necesarios para alcanzar el objetivo propuesto en la eliminación de los Cuellos de Botella existentes en la Red, es realizar un estudio para cambiar los dispositivos concentradores por dispositivos que manejen la misma velocidad de las tarjetas de interfaz de red es decir a 100Mbps.

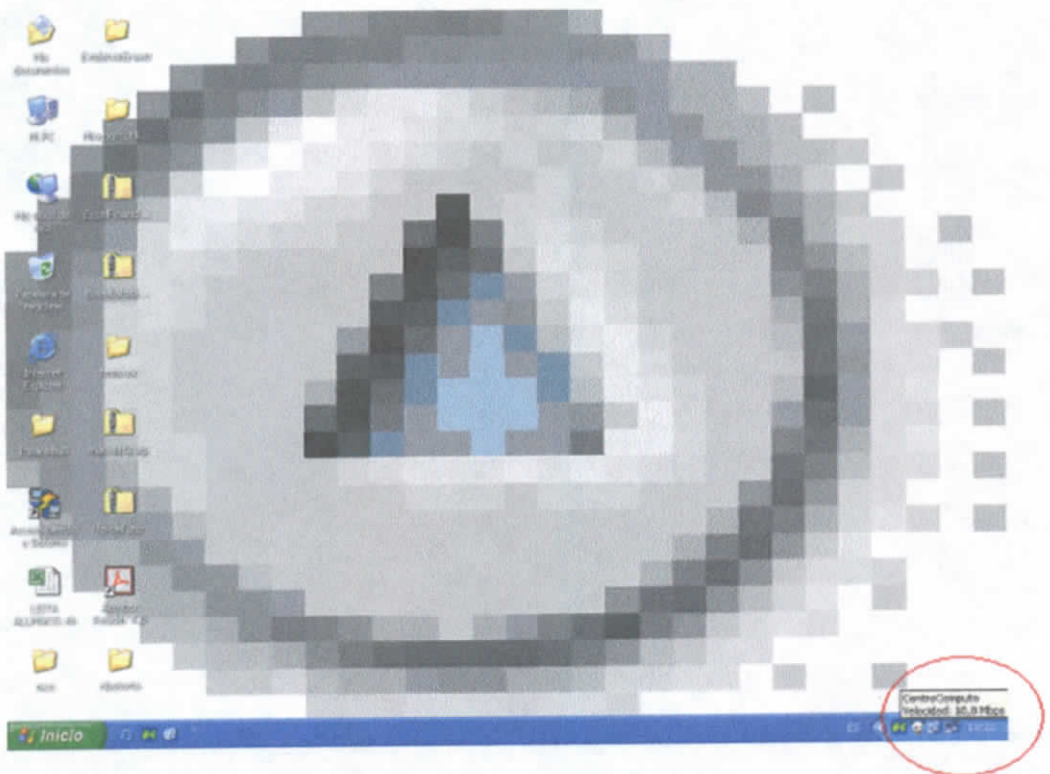


Figura 16.- Transmisión de Datos a 10,0 Mbps

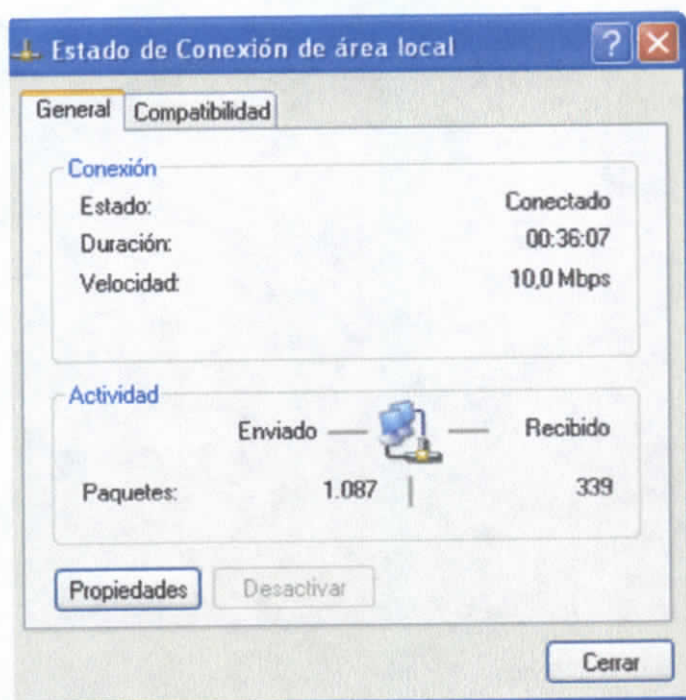


Figura 17.- Transmisión de Datos a 10,0 Mbps

3.8. RED DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA PUCESA

3.8.1. Información de la Red de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA.

La red de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA se encuentra dividida en dos redes diferentes, la red interna de la PUCESA que se utiliza para compartir algunos archivos y programas y la red externa del proveedor de Internet (ISP) la misma que se utiliza principalmente para ingresar al internet, todos los computadores, excepto los computadores del Área de Internet que tienen un acceso directo al internet, se encuentran administrados por un Servidor que habilita la conexión al internet, mediante un Proxy cuya dirección IP es 192.168.1.1 y utiliza el puerto 8080.

Las configuraciones que se mantiene en las instalaciones del Laboratorio son la 192.168.1.nn que es la dirección IP de los computadores.

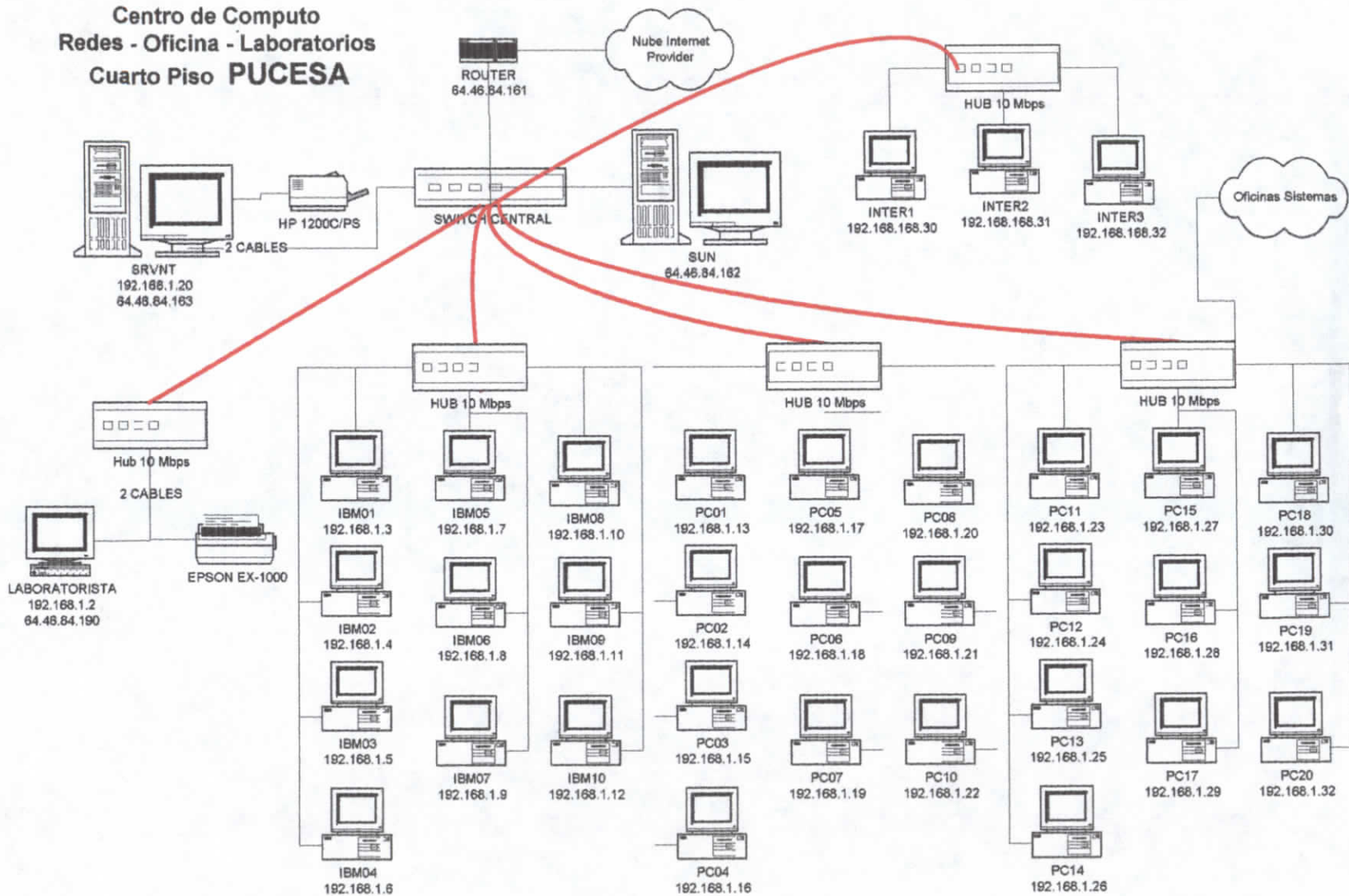
CENTRO DE COMPUTO

Nombre del Equipo	Velocidad Tarjeta de Red	MAC-address	Marca	Modelo
SOLARIS	10/100Mbps		SUN	ENTERPRISE 250
ROUTER	10/100Mbps			
SRVNT	10/100Mbps	0050fc9d20eb, 0008a1238917		
LABORATORISTA	10/100Mbps	0008a14a0cf5, 0008a14a0aa0	Compatible IBM	CLONE P4-2 GHZ.
HUB			Centre COM	AT-3624TRS
SWITCH			Centre COM	AT-3726XL

AULA 2

Nombre del Equipo	DIR. IP	Velocidad Tarjeta de Red	MAC-address	Marca	Modelo
IBM01	192.168.1.3	10/100Mbps	00104b27020d	IBM	PC 300 GL
IBM02	192.168.1.4	10/100Mbps	00104b270392	IBM	PC 300 GL
IBM03	192.168.1.5	10/100Mbps	0020358fafac	IBM	PC 300 GL
IBM04	192.168.1.6	10/100Mbps	00104b27005b	IBM	PC 300 GL
IBM05	192.168.1.7	10/100Mbps	0020358fafb8	IBM	PC 300 GL
IBM06	192.168.1.8	10/100Mbps	00104b2704a0	IBM	PC 300 GL
IBM07	192.168.1.9	10/100Mbps	00104b27049f	IBM	PC 300 GL
IBM08	192.168.1.10	10/100Mbps	0000e8df37ed	IBM	PC 300 GL
IBM09	192.168.1.11	10/100Mbps	00403324acb4	IBM	PC 300 GL
IBM10	192.168.1.12	10/100Mbps		IBM	PC 300 GL
HUB		10 Mbps		Centre COM	AT-3624TRS

**Centro de Computo
 Redes - Oficina - Laboratorios
 Cuarto Piso PUCESA**



3.9. DISEÑO DE REDES LAN

El diseño de una red, es la habilidad de la red para proporcionar una adecuada interacción entre cliente / servidor, pues los usuarios juzgan la red por la rapidez de obtener una respuesta y la confiabilidad del servicio.

Una red debe ser diseñada de tal manera que pueda ofrecer alta disponibilidad en términos de un sencillo mantenimiento, además de ser escalable para permitir actualizaciones y crecimiento futuro manteniendo su diseño y estructura original, además compartir recursos (impresoras, discos, programas distribuidos), disminuir costos, aumentar la confiabilidad (correo electrónico).

Segmentación en redes LAN

El objetivo de la segmentación de redes LAN, es localizar efectivamente el tráfico. Achicando los dominios de colisiones y broadcast se logra mejor performance de la red y facilidad en su administración.

Los routers pueden ser usados para conectar subredes pequeñas, su efecto es no propagar las colisiones ni el broadcast de una subred a otras.

3.10. DIAGNÓSTICO Y TROUBLESHOOTING

El Diagnóstico y Troubleshooting en redes se refieren a atacar un problema del que se conoce sus síntomas, pero generalmente no la causa. A menudo los problemas se ven por sus síntomas, pero no son la causa auténtica. Como un experto en la solución de problemas, es necesario aprender a eliminar rápidamente la mayor cantidad de hipótesis posibles. Esto permitirá centrarse en las cosas que pueden ser la causa del problema.

El diagnóstico y la resolución de problemas quizá sea la tarea más difícil del trabajo de los técnicos informáticos. Una vez que se ha diagnosticado el problema, la localización de recursos y el seguimiento de los recursos necesarios para corregir el problema es algo directo.

Para hacer una solución de problemas efectiva, se debe conocer cómo utilizar las herramientas para resolver problemas de red.

Algunas de las herramientas más útiles de este tipo son:

- ☐ Problemas de Tráfico en redes.
- ☐ Herramientas para Troubleshooting
- ☐ Herramientas PING (Pocket Internet Groper).
- ☐ TCP/IP TRACE
- ☐ Herramientas para realizar trace externas.
- ☐ Monitores de red.
- ☐ Analizadores de protocolos.
- ☐ Equipos para analizar el medio físico.

Problemas de Tráfico en Redes

Dentro de los síntomas que se pueden detectar cuando existen problemas de tráfico se encuentran los siguientes:

- ☐ Lentos Circuitos Integrados de Aplicaciones específicas (Application Specific Integrated Circuits ASIC) de las Tarjetas de Interfaz de Red (Network Interface Cards NIC)
- ☐ NIC o sistema operativo configurado ineficientemente.
- ☐ Cuellos de Botella.- Todas las redes tienen cuellos de botella. Generalmente pasan desapercibidos, hasta que alguna aplicación lo pone en evidencia. Se debe tratar de entender el funcionamiento de las aplicaciones y hacer un seguimiento del flujo de datos de extremo a extremo. Para identificar un cuello de botella, se debe utilizar herramientas como un Sniffer, para determinar exactamente la causa y la severidad del cuello de botella.

Herramienta Ping (Packet Internet Groper)

Ping es la herramienta más popular en Internet que dará información de la conexión para probar conectividad, De no realizar esta simple prueba es posible de que la configuración de red no sea correcta, está basada en la utilización del protocolo ICMP.

Envía uno o más datagramas a un host de destino determinado solicitando una respuesta y mide el tiempo que tarda en retornarla.

Cada host con IP está programado para responder a los paquetes ICMP(Cuando un "router" o un host de destino debe informar al host fuente acerca del procesamiento de

datagramas, utiliza el ICMP("Internet Control Message Protocol") ECHO_REQUEST y ECHO_REPLY que son manejados por el comando PING.

- ☐ n Count; Determina el número de echo request enviados.
- ☐ w Timeout; Permite cambiar el tiempo de espera de la contestación, por defecto es 1000 milisegundos.
- ☐ l Size; Determina el tamaño del paquete enviar mediante el ping, el tamaño por defecto es 32 bytes.
- ☐ f; Establece que el paquete enviado por el ping no sea fragmentado, normalmente este paquete puede ser fragmentado dependiendo del tamaño del MTU

A continuación la Figura18 muestra la utilización de la herramienta PING en la red de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA.

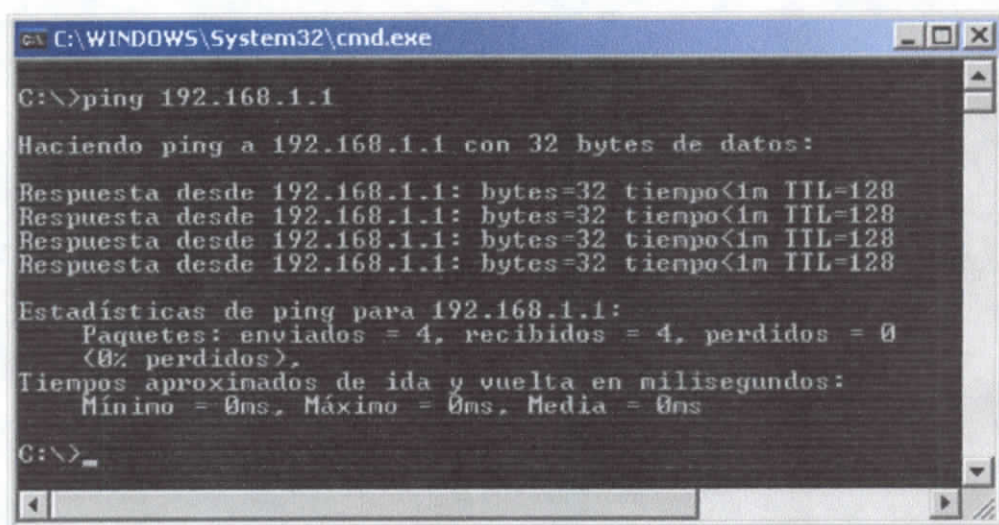


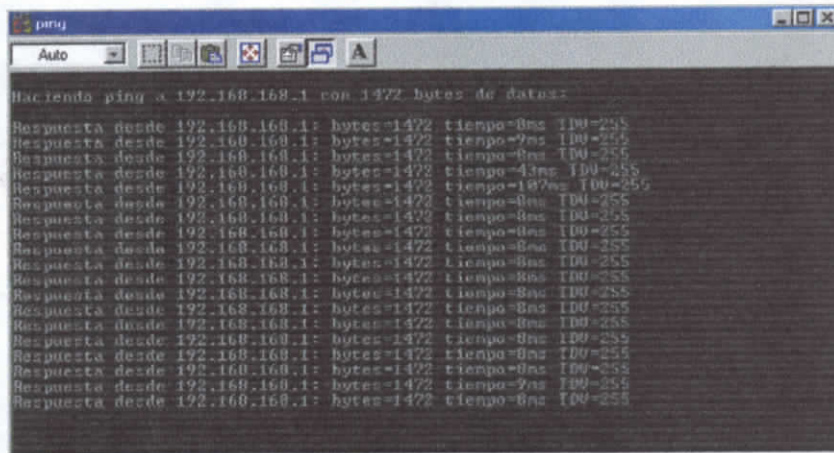
Figura18.- Pantalla capturada realizando un Ping a la Red.

Calculando el Tamaño de MTU con la Herramienta "ping"

Mediante la herramienta ping se puede determinar el tamaño de la Unidad Máxima de Transferencia (MTU).Utilizando el parámetro "-l", se indica el tamaño del buffer de los paquetes que envía el ping.

Con el parámetro "-f" se indica que no fragmente los paquetes.

Por ejemplo, se indica a ping que envíe paquetes de 1472 bytes, mas 20 bytes del del IP, mas 8 bytes del ICMP



MTU es $1472 + 20 + 8 = 1500$ (Cálculo del tamaño de MTU con la herramienta “ping”)

Herramienta “Traceroute”

Tracert es una herramienta de diagnóstico que enviando paquetes ICMP y variando el tiempo de vida IP (Time To Live TTL), determina la ruta y el tiempo salto a salto que los paquetes toman para llegar a un determinado destino.

Cada router a lo largo del camino, realiza un decremento en 1 en el TTL de los paquetes, de manera que el este campo se convierte en un contador efectivo de saltos de los paquetes de TCP/IP.

Tracert determina las rutas mediante el envío del primer paquete “echo” con un TTL de 1, y lo incrementa en 1 durante cada transmisión subsecuente hasta que el destino responda, o el número máximo de TTL haya sido alcanzado.

Factores que Influyen en el Desempeño

El desempeño de una red se puede medir mediante frames transmitidos y ancho de banda utilizados, a continuación se mencionan algunos factores que influyen en el desempeño de la red.

- 🖨 Errores en la red (Soft Errors, Beacons, Ring Purges)
- 🖨 Retardo entre frames transmitidos (latency/delay)
- 🖨 Utilización del ancho de banda
- 🖨 Equipos que más consumen ancho de banda.

- ☐ Dominios de broadcast demasiado grandes.

Problemas Típicos de Red

- ☐ Conectividad general / pérdida de sesiones
- ☐ Duplicación de direcciones
- ☐ Retransmisión de paquetes
- ☐ Pérdida de frames.

Monitores de Red

Son herramientas que están controlando continuamente los eventos que suceden en la red. Presentan en forma gráfica la actividad de lo que actualmente está sucediendo o también permite revisar la ocurrencia de hechos desde los registros históricos.

Recopilan información acerca de tamaños de paquetes, estadísticas de paquetes transmitidos, paquetes de errores, utilización de enlaces, estado de enlaces, número de hosts, sus direcciones MAC, y detalles de conexiones de servidores importantes.

Mediante alarmas auditivas o con la ejecución de programas, pueden advertir a los administradores de red la ocurrencia de eventos detectados.

Analizadores de Protocolos

Los analizadores de protocolo, también llamados «analizadores de red», realizan análisis del tráfico de la red en tiempo real utilizando captura de paquetes, decodificación y transmisión de datos. Éstas son las herramientas que se suelen utilizar para monitorizar la interactividad de la red.

Los analizadores de protocolo miran dentro del paquete para identificar un problema. También pueden generar estadísticas basándose en el tráfico de la red para ayudarle a crear una imagen de la red, incluyendo:

- ☐ Cableado.
- ☐ Software.
- ☐ Servidores de archivos.
- ☐ Estaciones de trabajo.
- ☐ Tarjetas de red.

El analizador de protocolos puede proporcionar pistas y detectar problemas de red como:

- ☐ Componentes defectuosos en la red.
- ☐ Errores de configuración o de conexión.
- ☐ Cuellos de botella en la LAN.
- ☐ Fluctuaciones en el tráfico.
- ☐ Problemas con los protocolos.
- ☐ Aplicaciones que pueden entrar en conflicto.
- ☐ Tráfico no habitual en el servidor.

Los analizadores de protocolo pueden identificar muchos aspectos de la red:

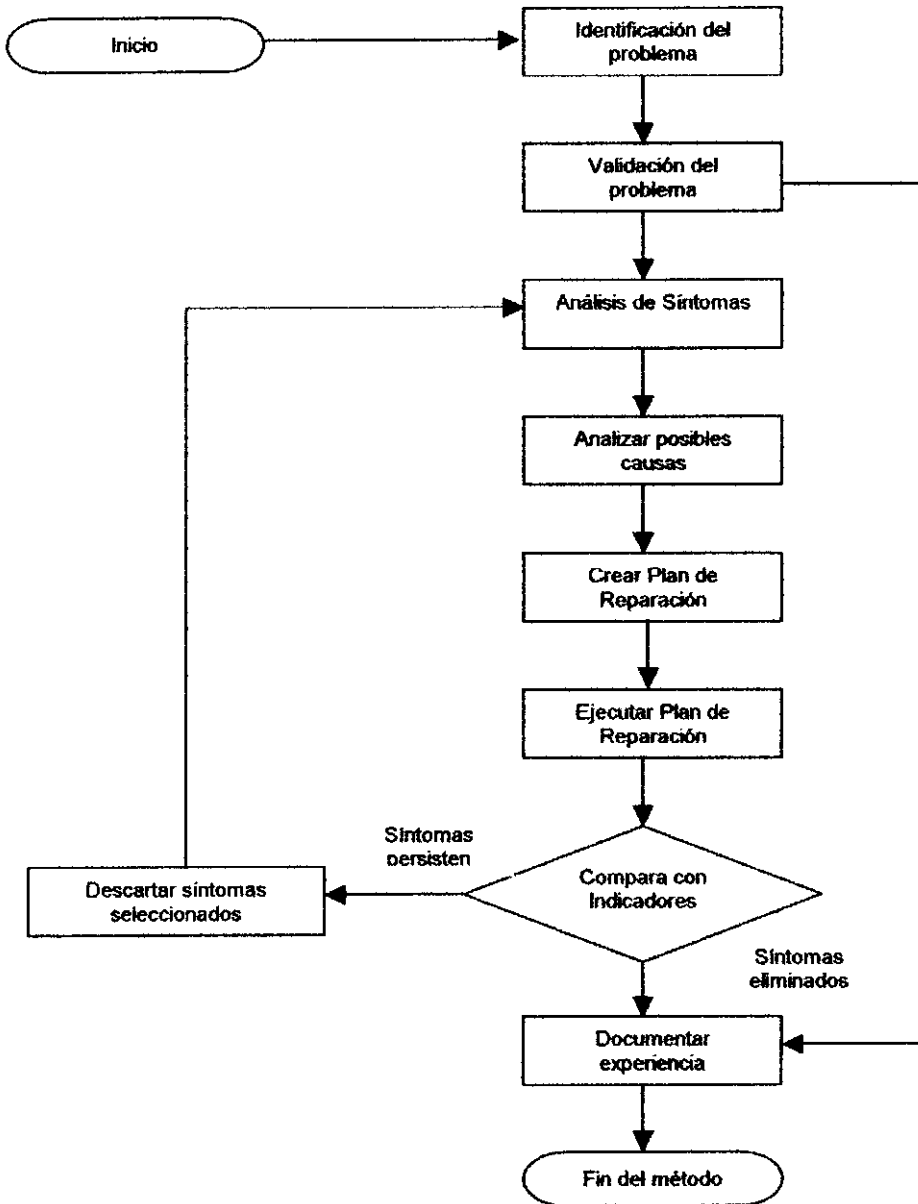
- ☐ Identificar los equipos más activos.
- ☐ Identificar los equipos que están enviando paquetes con errores. Si un equipo genera mucho tráfico. Si un equipo está generando paquetes erróneos, debería retirarse y repararse.
- ☐ Ver y filtrar ciertos tipos de paquetes. Esto es útil para distribuir el tráfico. Los analizadores de protocolo pueden determinar qué tipo de tráfico está pasando por un segmento de red determinado.
- ☐ Conocer el rendimiento de la red para identificar tendencias. El análisis de tendencias puede ayudar al administrador a planificar y configurar mejor una red.
- ☐ Comprobar componentes, conexiones y el cableado generando paquetes de prueba y comprobando los resultados.
- ☐ Identificar condiciones problemáticas configurando parámetros para generar alertas.

3.11. MÉTODO PARA DETERMINACIÓN DE PROBLEMAS EN REDES L.A.N.

La determinación de problemas en redes LAN, se la puede definir, como un proceso en el que utilizando herramientas para análisis de redes, se busca la causa de los problemas

de comunicaciones, se analizan las posibles soluciones y se recomienda como prevenirlos. La solución de problemas es más un arte que una ciencia exacta. Por lo que hay que atacar el problema de una forma organizada y metódica.

La aplicación del método debe ser liderada por un especialista el responsable de la administración de la red. Se propone seguir formalmente las fases que lo componen, de acuerdo al siguiente diagrama:



Identificación del Problema

Un problema en redes, no está identificado, hasta conocer qué servicios son afectados. Esta identificación se evidencia cuando un servicio categóricamente no funciona, pero es un poco más difícil identificar cuando la respuesta de los servicios se ve deteriorada. Una ayuda para identificar el problema es realizar una lista con la secuencia de eventos, tal y como han ocurrido, antes del fallo. Se puede también crear un formulario con estas preguntas (y otras específicas para otra situación)..

Algunas preguntas generales podrían ser:

- ¿Qué funciona y qué no funciona?
- ¿Qué fue lo último que se configuró?
- ¿Alguna vez funcionó?
- ¿El problema se presenta intermitentemente?
- ¿Alguna hora en particular donde se presenta el problema?
- ¿El problema es común en toda la red?
- ¿Luego del problema, qué cambios se han ejecutado?

Validación del Problema

Se debe verificar que el problema exista. Para en base a los síntomas recopilados, verificar que éstos sean o estén relacionados con la causa del problema.

Se debe verificar cada posibilidad de falla por muy absurda que sea, la única forma de resolver estos problemas es volver a crear las circunstancias que ocasionaron el error. A veces las causas de problemas pueden llegar a pasar desapercibidas.

Análisis de Síntomas

En un proceso sistemático que busca las causas y posibles soluciones a un problema de comunicaciones LAN, el analizar los síntomas lleva a aislar los problemas, para de esta manera abordar organizadamente a cada uno de ellos.

Cada síntoma documentado y validado debe ser clasificado según su tipo de afectación. Adicionalmente se deben buscar síntomas que se relacionen principalmente con el problema, para de esta manera ir acorralando las posibles causas.

Analizar Posibles Causas

Basándose en la información recopilada en las etapas anteriores, con los conocimientos y experiencia del que está ejecutando el método, se puede eliminar posibles causas que carecen de sustento.

Se debe enumerar cada una de las causas posibles que tengan relación directa o indirecta con los síntomas. De esta lista de causas posibles, se empieza el análisis eligiendo la que se considere condición básica de funcionamiento.

Planificación de la Reparación

Para la reparación se debe crear un plan para aislar los problemas basándose en el conocimiento actual. Es importante anotar cada paso del proceso así como los responsables; documentando cada acción y su resultado.

Ejecutar el Plan de Reparación

Una vez creado el plan es importante que se lo siga tal y como se lo haya diseñado en el conocimiento actual. Comenzando con las soluciones más sencillas y obvias para eliminarlas y continuando con las más difíciles y complejas.

Ninguna reparación está completa sin confirmación de que el trabajo está terminado con éxito. Hay que asegurarse de que el problema ya no existe, para esto se debe pedir al usuario que pruebe la solución y confirme los resultados. También asegurarse que la reparación no ha generado nuevos problemas. Cerciorarse de que no sólo ha solucionado el problema, sino que su trabajo no ha tenido un impacto negativo en la red.

Documentar la Experiencia

Por último, documentar el problema y la reparación. Recordar que lo que se ha aprendido puede proporcionar información de gran valor. No hay ningún sustituto de la experiencia en el diagnóstico y resolución de problemas, y cada problema presenta una oportunidad para aumentar la experiencia. La documentación del proceso de solución de problemas es una forma de crear, retener y compartir la experiencia.

CAPITULO IV

ELIMINACIÓN DE "CUELLOS DE BOTELLA"

4.1. INTRODUCCIÓN

La mayoría de las actividades de la red involucran las acciones coordinadas de varios dispositivos. Cada dispositivo toma una cierta cantidad de tiempo para realizar su parte de la transacción. Cuando el tráfico en la red se hace pesado se obtiene un rendimiento pobre cuando uno de estos dispositivos utiliza notablemente más tiempo de CPU que los otros disminuyendo el tiempo de respuesta de la red. Al igual que ocurre con dos automóviles, que no pueden ocupar el mismo espacio, o la misma carretera, al mismo tiempo, tampoco es posible que dos señales ocupen el mismo medio simultáneamente. Al dispositivo problemático se le referencia como cuello de botella. La monitorización del rendimiento ayuda a identificar y eliminar cuellos de botella.

El número de factores que determina el rendimiento de una red es muy elevado; de hecho, su optimización implicó el estudio pormenorizado de la mayor parte de los componentes que lo integran. En este ámbito, los cuellos de botella constituyen el principal problema a combatir, ya que son capaces de dilapidar la productividad de cualquier componente limitándolo a absorber el caudal de información que la red gestiona.

La localización de cuellos de botella suele ser una indicación de que es necesaria la actualización de una porción de la red. Para resolver los problemas de los cuellos de botella, se ha visto la necesidad de buscar caminos viables para aumentar los tiempos de respuesta, por supuesto realizando la inversión adecuada y manteniendo la plataforma de red con la que se ha venido trabajando.

La mejor solución a la que se ha llegado como respuesta al estudio de la Red de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA para este problema es la utilización estratégica de Hubs/Switch para obtener el correcto rendimiento de la Red.

4.2. ESTUDIO DE LAS CARACTERÍSTICAS DE HUB \ SWITCH

HUBS

Un Hub puede ser considerado como un "prisma" eléctrico: Todos los paquetes emitidos sobre un aparato conectado a uno de los puertos serán retransmitidos sobre todos los otros puertos que forman parte del mismo dominio de colisión. Un Hub está destinado a conectar equipos 10 Mbits o 100 Mbits. Algunas características de los hubs son:

- ☐ El Hub funciona al Nivel 1 del Modelo
- ☐ Algunos hubs pueden centralizar la monitorización de la actividad y el tráfico de la red.
- ☐ Todos los segmentos o aparatos conectados a un Hub forman parte del dominio de colisión.

SWITCH

Como ya se mencionó en el Capítulo II un switch es un dispositivo de propósito especial diseñado para resolver problemas de rendimiento en la red, debido a anchos de banda pequeños y embotellamientos. Algunas características de los switches son:

- ☐ Agregar mayor ancho de banda
- ☐ Acelerar la salida de paquetes.
- ☐ Reducir tiempo de espera.
- ☐ Cuando el número de dispositivos de la red se incrementa, generalmente es más deseable tener unos cuantos dispositivos complejos, que un gran número de dispositivos simples.
- ☐ Como los switches son capaces de tomar decisiones, así hacen que la LAN sea mucho más eficiente. Los switches hacen esto "conmutando" datos sólo desde el puerto al cual está conectado el host correspondiente. A diferencia de esto, el hub envía datos a través de todos los puertos de modo que todos los hosts deban ver y procesar (aceptar o rechazar) todos los datos. Esto hace que la LAN sea más lenta.
- ☐ Tanto los hubs como los switches tienen varios puertos de conexión, permiten que varios dispositivos se conecten a un punto de la red.
- ☐ Opera en la capa 2 del modelo OSI y reenvía los paquetes en base a la dirección MAC.

La regla tradicional 80/20 del diseño de redes, donde el 80% del tráfico en una LAN permanece local, se invierte con el uso del switch.

Implementación con un Switch

Los accesos dedicados a servidores y usuarios, eliminan la competencia por acceder al medio y el servidor local tiene una interfase de alta velocidad para eliminar posibles cuellos de botella. Además de garantizar que los paquetes no se perderán por la limitación del buffer, cuando el tráfico de varios puertos sea enviado a un sólo puerto destino.







Un "switch" cuando se enchufa no conoce las direcciones de los puertos de sus ordenadores, las aprende a medida que circula información a través de él.



Cuando hay más de un ordenador conectado a un puerto de un "switch" este aprende sus direcciones MAC y cuando se envían información entre ellos no la propaga al resto de la red.

4.2.1. Marcas y Modelos





Existen distintas marcas y tipos de Hub/Switch, comúnmente podemos distinguirlos por la cantidad de puertos, forma de comunicación y velocidad de transmisión. Podemos encontrar tipos de Hub/Switch a medida de cualquier Red, están los de 8 puertos, para pequeñas Oficinas o para el hogar, 12, 16 o 24 puertos dependiendo de las necesidades, por lo general se basan en una Red Par Trenzado con conectores RJ-45, pero existen también Hub/Switch que permiten comunicación para Red de Tipo Coaxial (BNC). La medición de velocidad lo hacen en Megabits por segundo, siendo hasta hace poco el standard de 10 Mbps, pero ahora con las mejoras en tecnologías lo normal es de 10/100 Mbps.

A continuación se puede observar algunas de las marcas y modelos más reconocidos en el mercado:

Marcas y Modelos de Hubs	
CISCO - SERIE 1538 MICRO HUB 10/100	CONCEPTRONIC - CONCENTRADOR USB4
<p>Estándar: IEEE 802.3 10Base-T, IEEE 802.3u 100Base-TX Velocidad de transmisión: 10/100 Mbps Conectores RJ-45 Puertos: de 1 a 8 Indicadores LED Autosensing</p> 	<p>Interfaz: USB Puertos: 4 Soporta el modo alimentación y alimentación de bus Luz piloto Circuito de alimentación individual</p> 
D-LINK - DFE-908	D-LINK - DFE 2624X
<p>Estándar: IEEE 802.3 10Base-T Velocidad de transmisión: 10/100 Mbps Puertos: 8 1 puerto de interconexión MDI Conector RJ-45 Dimensiones en mm: 233 x 141 x 44</p> 	<p>Estándar: IEEE 802,3 10Base-T, IEEE 802.3u 100Basc-TX Velocidad de transmisión: 10/100 Mbps Puertos: 24 1 puerto de conexión MDI Conector RJ-45 Soporta uplink Dimensiones en mm: 441 x 237 x 55</p> 
EDIMAX – ED-1408P	EDIMAX - ED-1416P
<p>Estándar: IEEE 802.3 10Basc-T y 802.3u 100Basc-TX Velocidad de transmisión: 10/100 Mbps Puertos: 8 Conectores 8 RJ-45 Memoria buffer: 256 KB Indicadores LED Dimensiones en mm: 187 x 100 x 30</p> 	<p>Velocidad de transmisión: 10/100 Mbps Conectores 16 RJ-45 Puertos: 16 Memoria Buffer: 256 KB Indicadores LED Dimensiones en mm: 290 x 100 x 30</p> 
GENIUS - GS 4080N	GENIUS - GH416

<p>Estándar: IEEE 802.3, IEEE802.3u 10Base-T/100Base-TX Velocidad de transmisión: 10/100 Mbps Puertos: 8 Protocolo: CSMA/CD Selección Full/Half duplex 1 puerto uplink Indicadores LED Autonegociación Dimensiones en mm: 220 x 130 x 35</p> 	<p>Estándar: IEEE 802.3 10Base-T, 10Base-2, 10Base-5 Velocidad de transmisión: 10 Mbps Interfaz: 16 x RJ-45 Puertos: 16 Indicadores LED Dimensiones en mm: 190 x 120,5 x 40,5 Peso: 780g</p> 
--	---

Marcas y Modelos de Switchs	
<p>3 COM - SUPERSTACK 3 SWITCH 4300</p> <p>Velocidad de transmisión: Puertos: 48 10Base-T/100Base-TX Protocolo: SNMP Autonegociación 2 ranuras para módulos</p> 	<p>3 COM - SUPERSTACK 3 SWITCH 4400</p> <p>Velocidad de transmisión: 10/100 Mbps Puertos: 24 10Base-T/100Base-TX Autonegociación 2 ranuras para módulos Protocolo: SNMP Conectores tipo MT-RJ Puerto para consola RS-232 Dimensiones en mm: 43,6 x 440 x 274</p> 
<p>CISCO - CATALYST SERIE 2950</p> <p>Estándar: IEEE 802x.1, IEEE 802.1D STP Velocidad de transmisión: 10/100/1000 Mbps Puertos: 12, 24 Conectores RJ-45 Indicadores LED Memoria Buffer de 8MB en cada puerto</p> 	<p>CNET - CNSH-2402G</p> <p>Estándar: IEEE 802.1 p, IEEE 802.3x Velocidad de transmisión: 10/100 Mbps Puertos: 24 2 puertos 1000Base-T/100Base-TX/10Base-T Selección Full/Half duplex Autonegociación Indicadores LED Memoria buffer de 10MB Dimensiones en mm: 442 x 254 x 44</p> 
<p>D-LINK - DES-1016R+DES 1024R</p> <p>Estándar: IEEE 802.3 10Base-T, IEEE 802.3u 100Base-TX, IEEE 802.3x Velocidad de transmisión: 10/100 Mbps Puertos: 16/24 Conector RJ-45 Selección Full/Half duplex Autonegociación RAM buffer dinámica por cada puerto Dimensiones en mm: 441 x 207 x 44</p>	<p>D-LINK - DES-3624</p> <p>Switch nivel 2 Velocidad de transmisión: 10/100 Mbps Puertos: 20, 22, 24 2 puertos opcionales de fibra óptica a 100Mbps 2 puertos Gigabit de fibra óptica a 1000 Mbps Selección Full/Half duplex Disponibilidad uplink Montaje para rack 19" Dimensiones en mm: 441 x 367 x 44</p>

	
<p align="center">EDIMAX - ES-3108P</p>	<p align="center">EDIMAX - ES-3132R</p>
<p>Estándar: IEEE 802.3 10BaseT y 802.3u 100BaseTX Velocidad de transmisión: 10/100 Mbps Puertos: 8 Autonegociación Selección Full/Half duplex Indicadores LED Memoria Buffer de 256 KB Dimensiones en mm: 187 x 100 x 30</p> 	<p>Estándar: IEEE 802.3, IEEE 802.3u y IEEE 802.3x Velocidad de transmisión: 10/100 Mbps Puertos: 32 - Auto-MIDI/MIDIX Autonegociación Selección Full/Half duplex 1 puerto uplink Memoria Buffer de 1MB Dimensiones: rack 19"</p> 

4.3. INSTALACIÓN DE HUB \ SWITCH

Este Hardware es bastante simple en su instalación, no se requiere grandes esfuerzos, una vez desempaquetado el Hub \ Switch únicamente se lo instala al toma corriente, se verifica que quede en un lugar adecuado, lejos de alguna ventana u otro ambiente que permita contacto con humedad, vapor, exposición directa con el sol o temperaturas cambiantes, un lugar seco y de base estable, son los dos únicos requisitos, aparte de conectarlo a un buen toma corriente y a una red eléctrica confiable, no teniendo mayores inconvenientes este aparato estará dispuesto en segundos de haberlo encendido. Aunque nunca esta demás revisar los manuales o la documentación que lo acompaña.

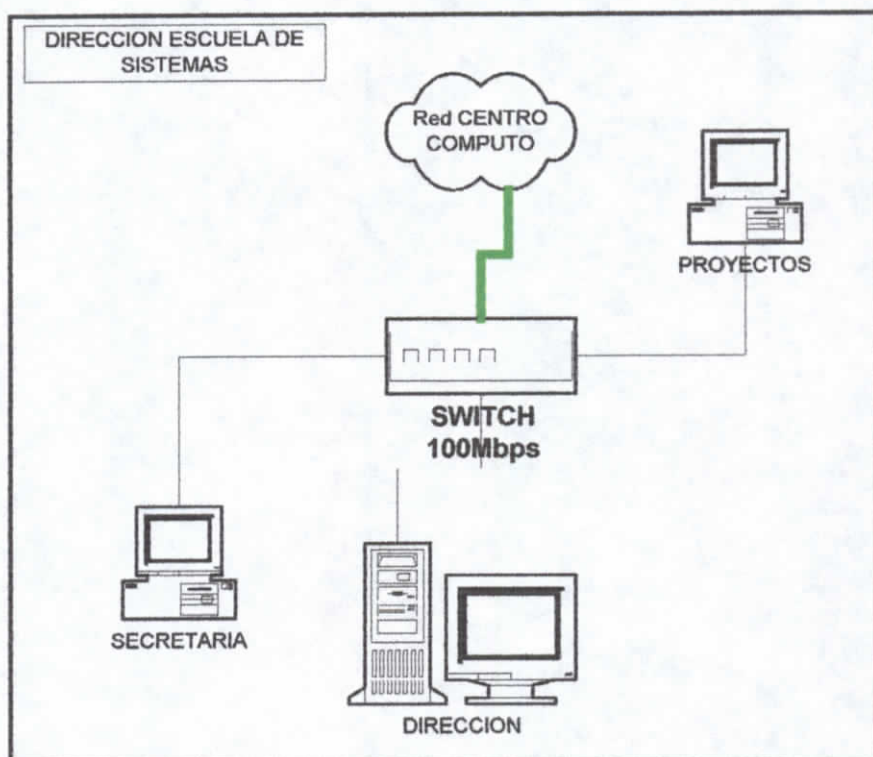
4.3.1. Reglas para la Instalación de Hub \ Switch

- ☐ Para la instalación de un de Hub \ Switch se debe seleccionar la ubicación idónea la misma que debe ser accesible para el cableado y el mantenimiento del dispositivo.
- ☐ La temperatura y la humedad deben estar dentro de los intervalos indicados en las especificaciones.
- ☐ Debe haber espacio suficiente (aproximadamente cinco centímetros) en ambos lados para una correcta circulación del aire.

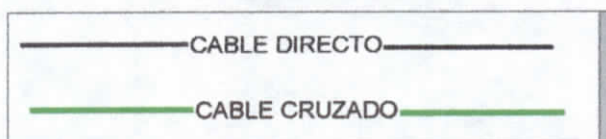
- ☐ Asegurarse de que el cable de par trenzado siempre está alejado de las líneas de alimentación, los dispositivos de iluminación fluorescente y otras fuentes de interferencia eléctrica como radios, transmisores, etc.
- ☐ Asegurarse de que se dispone de una toma de alimentación de tierra a 2,44 metros como máximo del hub/switch y que está alimentada a partir de un cortacircuitos independiente. Al igual que cualquier otro equipo, se recomienda el uso de un filtro o supresor de sobretensión.
- ☐ No hace falta apagar el hub/switch antes de conectar o desconectar los cables UTP, puesto que estas acciones no interrumpirán el funcionamiento de otros dispositivos conectados al hub/switch.
- ☐ Se debe conectar cada PC a un puerto RJ-45 del hub/switch utilizando un cable de par trenzado (UTP o STP), blindado o no, de categoría 5, y con una longitud máxima de 100 metros.

4.4. GRÁFICO DE LA RED IMPLEMENTANDO EL NUEVO DISEÑO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA PUCESA.

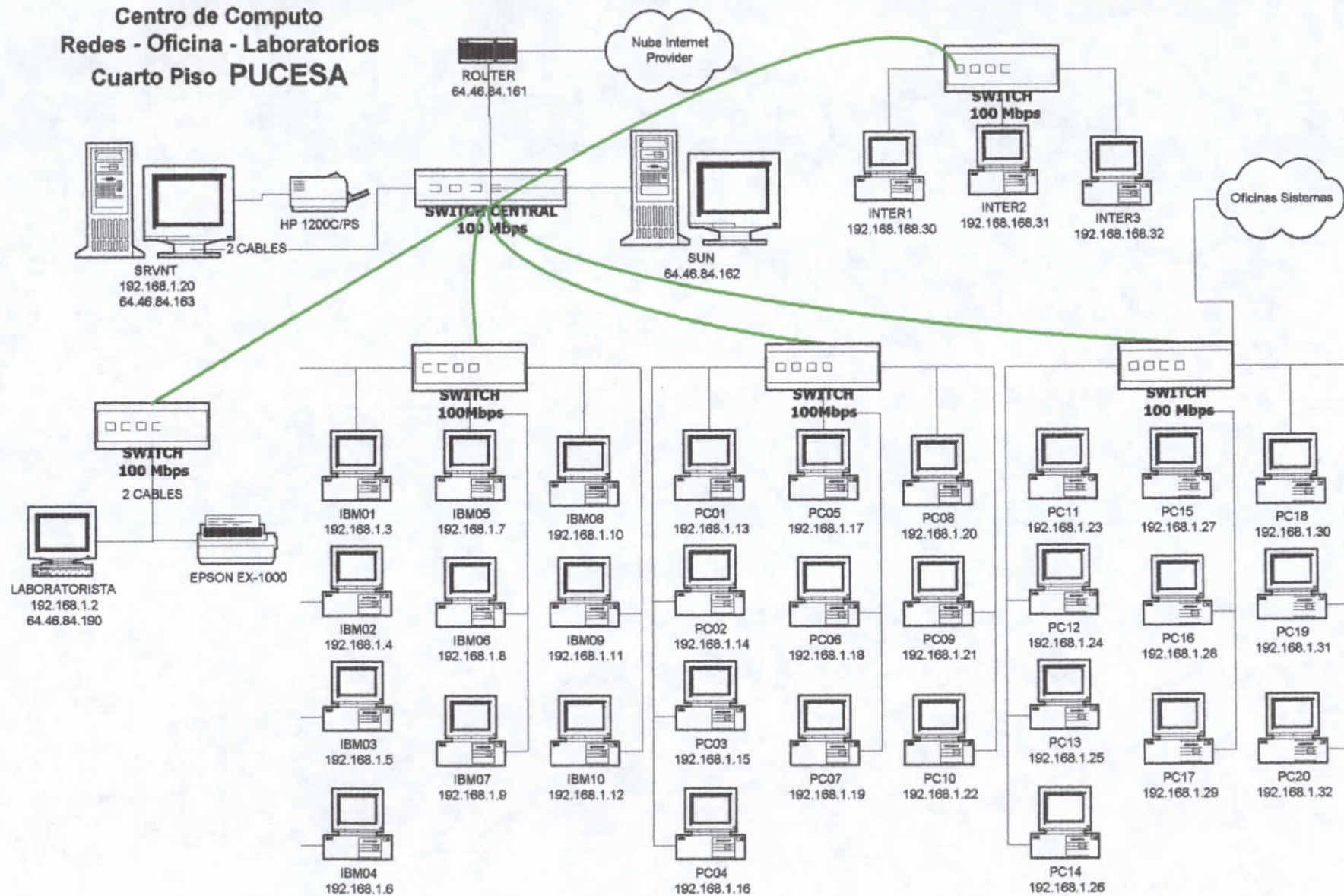
DIAGRAMA RED OFICINAS ESCUELA DE SISTEMAS



SIMBOLOGIA



Centro de Computo Redes - Oficina - Laboratorios Cuarto Piso PUCESA



Los dispositivos de interconexión de red que se han instalado para lograr la eliminación de los Cuellos de Botella en la Red de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

- ☐ En el Centro de Computo se encuentra un Switch de 24 puertos.
- ☐ En el Aula 2 se encuentra un Switch de 16 puertos.
- ☐ En el Aula 3 se encuentra un Switch de 16 puertos.
- ☐ En el Aula 4 se encuentra un Switch de 16 puertos.
- ☐ En la Dirección de Sistemas se encuentra un Switch de 16 puertos.

Todos los dispositivos anteriormente mencionados operan a 100Mbps lo que permite que en la Red el flujo de información transite a esta velocidad.

CAPITULO V

VALIDACIÓN DEL PROYECTO

Ambato, 18 de Octubre de 2004

Ing. Telmo Viteri

DIRECTOR DE ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
PUCESA

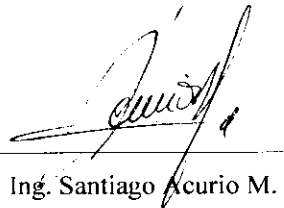
Presente

De mi consideración:

La presente tiene el objeto informar a usted que luego de la revisión de la implementación de la disertación de grado previa a la obtención del título de Ingeniería de Sistemas titulada: "Análisis, determinación y eliminación de los cuellos de botella en la red de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA" presentada por la señorita: Ibeth Aracely Manzano Gallardo. Encuentro que el mencionado trabajo se encuentra plenamente funcional y operativo, cumpliendo el propósito para el cual fue diseñado, y sirviendo de gran ayuda en el mejoramiento del tráfico de red de la institución.

Particular que informo a usted para los fines pertinentes

Atentamente



Ing. Santiago Acurio M.

DOCENTE

Ambato, 28 de septiembre de 2004

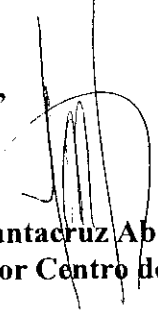
Ingeniero
Telmo Viteri A.
DIRECTOR ESCUELA DE SISTEMAS PUCESA
Presente

De mi consideración:

Por medio de la presente reciba un cordial saludo y al mismo tiempo aprovecho para comunicar que se ha realizado la validación de la Disertación de Grado correspondiente a la Srta. Ibeth Araceli Manzano Gallardo ya que he podido confirmar que todos los equipos entregados se encuentran funcionando con normalidad.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines consiguientes.

Atentamente,



Ing. Diego Santacruz Abril
Administrador Centro de Cómputo
PUCESA

UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR
Sede Ambato
INGENIERIA DE SISTEMAS
SECRETARIA
28 - Sept / 2004 Hora: 8h15'

COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

HIPÓTESIS

Al eliminar los "Cuellos de Botella", en el sistema de red de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA se optimizarán los tiempos de respuesta y mejorará el servicio a los usuarios de la Escuela.

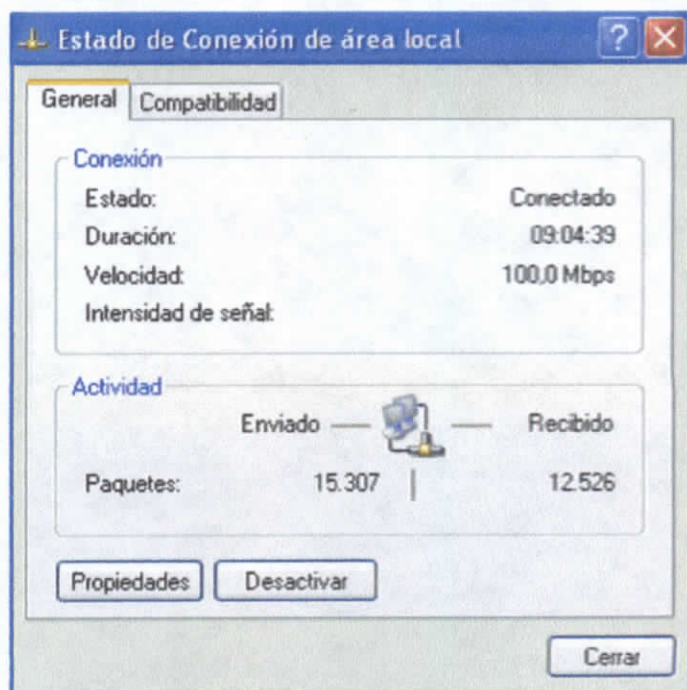
Variable Independiente (A): Eliminar los "Cuellos de Botella", en el sistema de red de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA.

Variable Dependiente (B): Optimizar los tiempos de respuesta y mejorar el servicio a los usuarios de la Escuela.

Partiendo de:

A → B

Aplicando el Método Lógico:



Como se muestra en la pantalla la red de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA esta actualmente operando a velocidades de 100Mbps lo que permite la estandarización de los dispositivos de red y de esta forma la eliminación de los Cuellos de Botella.

La satisfacción de los usuarios con los nuevos dispositivos implementados en la red se la puede observar en la validación de la presente disertación.

Modos Ponendo Ponens:

Este método de comprobación sostiene que "Afirmando Afirma". Aplicando este método se puede decir que mejorando **A** se optimiza **B**.

CONCLUSIONES

Al término del presente análisis, se pueden establecer las siguientes conclusiones y recomendaciones

- Al diagnosticar la red existente en la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA, se encontró un nivel de organización eficiente, con personal de un conocimiento alto sobre redes lo cual permite a la Universidad contar con un laboratorio distribuido adecuadamente.
- La implementación de switches que trabajan a 100Mbps en la Red de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA permitió eliminar los Cuellos de Botella, al lograr estandarizar las velocidades de transmisión entre las tarjetas de red y los switch, eliminando segmentos que trabajaban a 10 Mbps. De esta manera se consigue un mayor rendimiento y se logra que el tiempo de respuesta sea el más óptimo.
- Se ha logrado una correcta integración de componentes físicos en la estructura de la red de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA para que las aplicaciones entre los usuarios y los equipos sean las que ofrezcan el mejor servicio y estén en constante desarrollo.
- Se implementen reglas y procedimientos para el uso de los equipos en los laboratorios que permitan aprovechar el ancho de banda de mejor forma en la instalación.

RECOMENDACIONES

- Poblar los dispositivos de interconexión de red para aprovechar la capacidad de los mismos.
- A partir del estudio de la red se sugiere estandarizar el medio de comunicación (Cable UTP categoría 5) en la red de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA.
- Realizar una revisión de la instalación de los medios de transmisión de tal manera que se pueda tener un control adecuado de la red.
- Cada cambio que se realice en la red por el crecimiento de la misma debe estar de acuerdo al diseño original y obedecer a la proyección de escalabilidad.
- Utilizar conectores de mejor calidad manteniendo la Normativa 568-A de conexión de cables que mantiene los colores Verde, BlancoVerde, Blanco Naranja, Blanco Azul, Azul, Naranja, Marrón, Blanco Marrón.
- Mantener una política de actualización constante de la tecnología de redes en el laboratorio de la escuela para de esta manera ofrecer un mejor nivel académico a los alumnos.
- Aprovechar al máximo los recursos de hardware que posee la Universidad para agilizar los tramites entre las diferentes escuelas y convertirla en una de las mejores Universidades del país.
- Mantener la forma de identificación de los cables en los extremos para un mejor control y administración eficiente de la Red.

BIBLIOGRAFÍA

Libros:

- REDES DE COMPUTADORES, Andrew Tanenbaum.
- COMUNICACIÓN DE DATOS, REDES DE COMPUTADORES Y SISTEMAS ABIERTOS, Fred Halsall, Editorial Addison Wesley Longman de México, 1998, Mexico.
- ENCICLOPEDIA DE REDES Networking, Tom Sheldon, Editorial McGraw Hill/Interamericana de España S.A., 1995.
- REDES Y CONECTIVIDAD, Centro de Investigación y Desarrollo, Editorial Macro, Octubre/97, Lima – Peru.
- WINDOWS 2000 SERVER, Centro de Investigación y Desarrollo, Editor Juan Cherre, Editorial Macro, Marzo/97, Lima – Peru.
- LAN Switch Benchmarking Methodology, RFC 2889

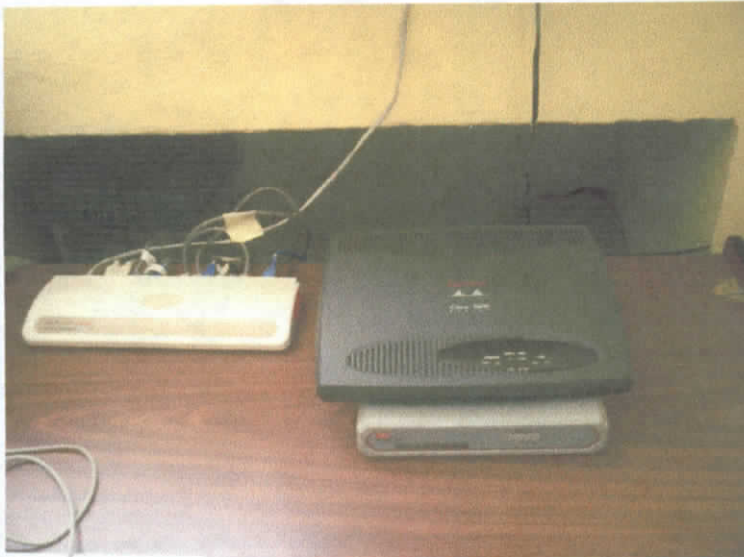
Internet:

- http://ingenieroseninformatica.org/recursos/tutoriales/ad_redes
- <http://www.monografias.com/cgi-bin/search.cgi?query=redes&nh=2>
- <http://inf.udec.cl/~yfarran/web-redes/ind-redes.htm>
- http://www.ad.siemens.de/net/portal/html_00/ftp/ik_pi_2002_2003/78/kap8_sp.pdf
- http://www.furukawa.com.br/htm_esp/pdf/fcsespanhol.pdf

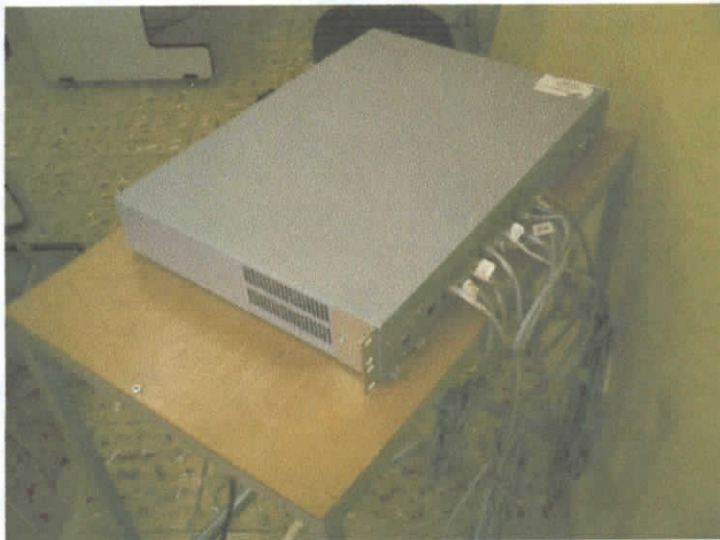
ANEXOS

DISPOSITIVOS DE INTERCONEXIÓN DE RED

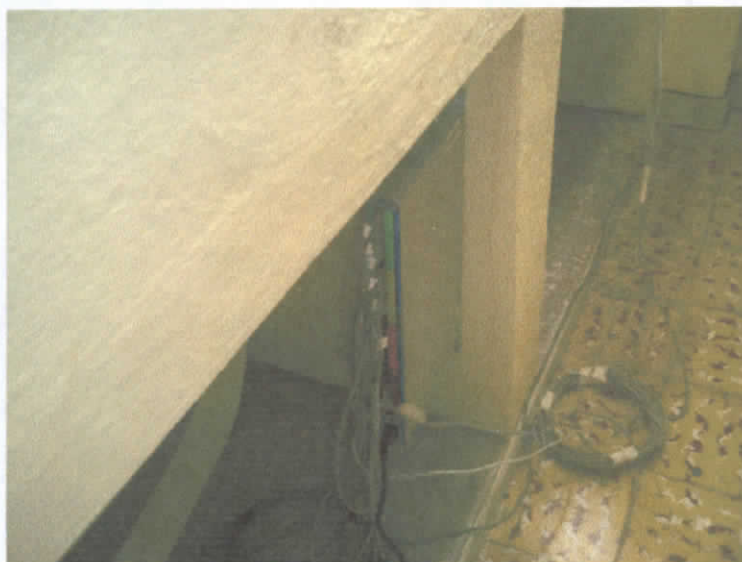
Los dispositivos que existían antes de realizar la nueva implementación:



Hub de 10Mbps y Router (Centro de Còmputo)



Hub de 10Mbps (Aula 2)



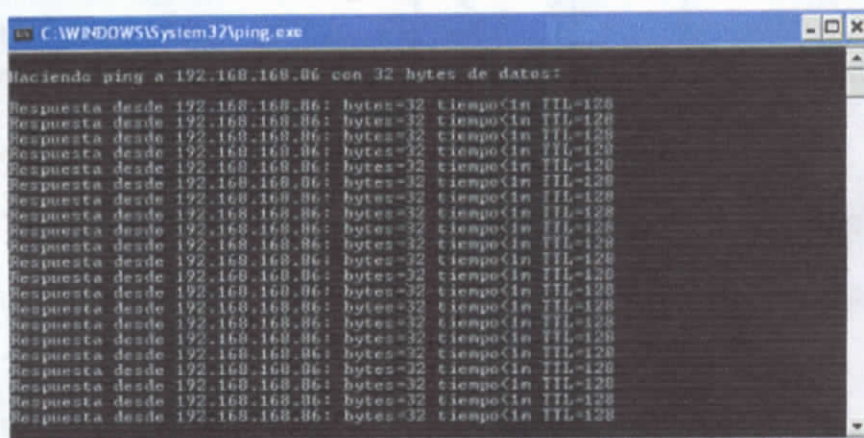
Hub de 10Mbps (Aula 3)



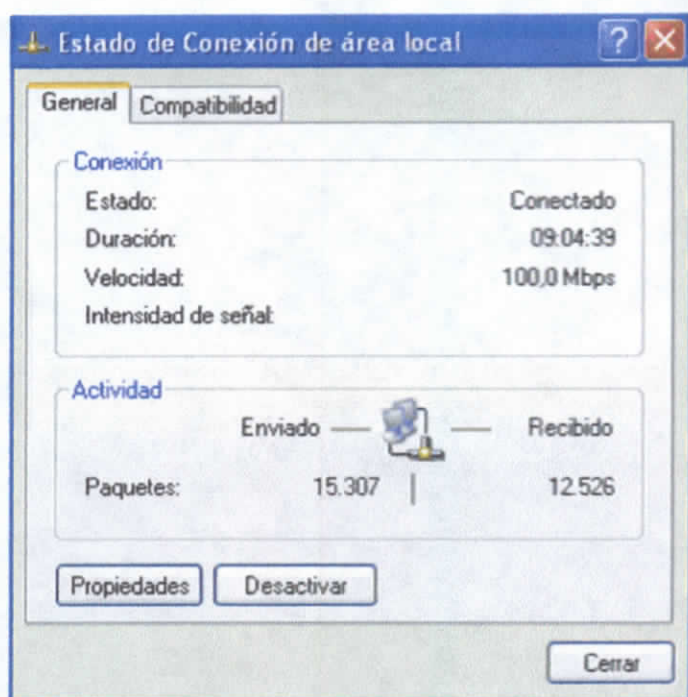
Armario de Telecomunicaciones (Aula 4)

Los Dispositivos de Interconexión de Red (Switchs) que se han instalado en los diferentes departamentos que conforman la Red de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA se detallan a continuación en la siguiente tabla:

MARCA	MODELO	# SERIE	# PRODUCTO	UBICACIÓN
CNET	24 Puertos Fast Ethernet 100Base_TX/10Base_T	AHW2403001169	18-16-H240-FB	Centro de Computo
NEXXT	16 Puertos Fast Ethernet 10/100 Mbps	AKY2403000164	18-GA-160E-FB	Centro de Computo
NEXXT	16 Puertos Fast Ethernet 10/100 Mbps	AKY2403000165	18-GA-160E-FB	Aula 2
NEXXT	16 Puertos Fast Ethernet 10/100 Mbps	AKY2403000166	18-GA-160E-FB	Aula 3
NEXXT	16 Puertos Fast Ethernet 10/100 Mbps	AKY2403000167	18-GA-160E-FB	Aula 4
NEXXT	16 Puertos Fast Ethernet 10/100 Mbps	AKY2403000169	18-GA-160E-FB	Dirección de Sistemas



Resultados al ejecutar Ping luego de la Implementación



Conexión a 100Mbps

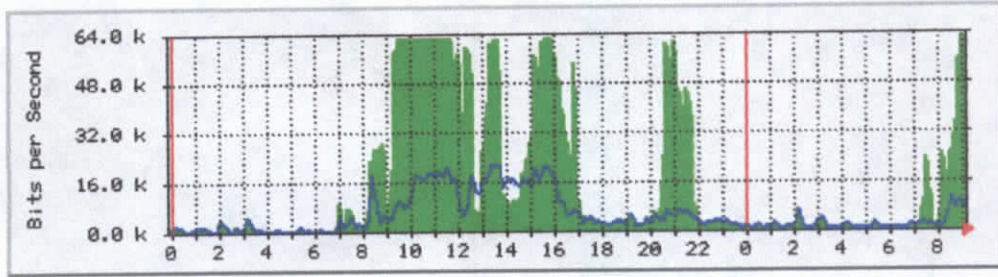
Analisis de Trafico para Serial0 "PUCE AMBATO (Andinadatos) - 64kbps"

Sistema: Puce en
Administrador:
Interfase: Serial0 (2)
HOST IP: (200.7.83.46)

Velocidad Maxima: 193.0 kBytes/S (prop-PointToPoint-Serial)

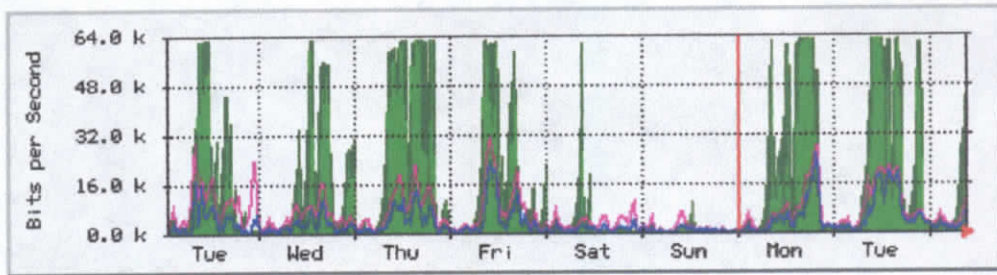
The statistics were last updated **Wednesday, 1 September 2004 at 9:14**, at which time 'Puce' had been up for **2 days, 21:14:19**.

Daily Graph (5 Minute Average)



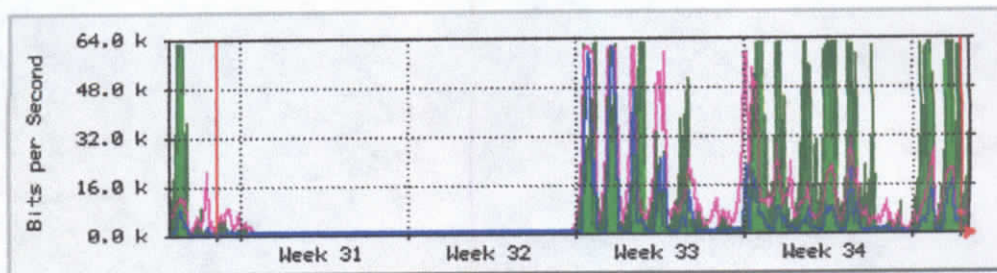
Max **In**: 62.9 kb/s (4.1%) Average **In**: 16.0 kb/s (1.0%) Current **In**: 62.6 kb/s (4.1%)
Max **Out**: 21.7 kb/s (1.4%) Average **Out**: 5392.0 b/s (0.3%) Current **Out**: 9664.0 b/s (0.6%)

'Weekly' Graph (30 Minute Average)



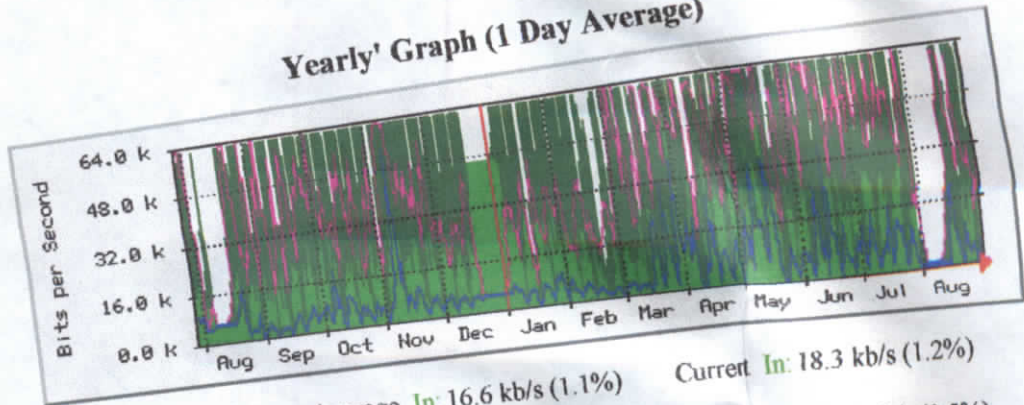
Max **In**: 63.3 kb/s (4.1%) Average **In**: 12.1 kb/s (0.8%) Current **In**: 44.5 kb/s (2.9%)
Max **Out**: 30.8 kb/s (2.0%) Average **Out**: 3528.0 b/s (0.2%) Current **Out**: 8640.0 b/s (0.6%)

'Monthly' Graph (2 Hour Average)



Max **In**: 63.3 kb/s (4.1%) Average **In**: 6048.0 b/s (0.4%) Current **In**: 20.1 kb/s (1.3%)
Max **Out**: 61.4 kb/s (4.0%) Average **Out**: 3408.0 b/s (0.2%) Current **Out**: 4344.0 b/s (0.3%)

Yearly' Graph (1 Day Average)



Max In: 63.7 kb/s (4.1%) Average In: 16.6 kb/s (1.1%) Current In: 18.3 kb/s (1.2%)
Max Out: 63.6 kb/s (4.1%) Average Out: 6560.0 b/s (0.4%) Current Out: 7128.0 b/s (0.5%)

- GREEN ###** Incoming Traffic in Bits per Second
- BLUE ###** Outgoing Traffic in Bits per Second
- DARK GREEN###** Maximal 5 Minute Incoming Traffic
- MAGENTA###** Maximal 5 Minute Outgoing Traffic

En donde la gráfica representada por el color verde es la entrada de datos y la gráfica azul es la salida de datos

ACTA DE ENTREGA RECEPCIÓN

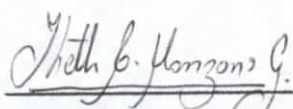
Ambato, 20 de Julio del 2004


Yo Ibeth Aracely Manzano Gallardo con Cédula de Ciudadanía N° 180304377-5, alumna egresada de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato, hago entrega de 6 Dispositivos de Interconexión de Red (Switch) los mismos que se detallan a continuación:

MARCA	MODELO	# SERIE	# PRODUCTO
CNET	24 Puertos Fast Ethernet 100Base_TX/10Base_T	AHW2403001169	18-16-H240-FB
NEXXT	16 Puertos Fast Ethernet 10/100 Mbps	AKY2403000164	18-GA-160E-FB
NEXXT	16 Puertos Fast Ethernet 10/100 Mbps	AKY2403000165	18-GA-160E-FB
NEXXT	16 Puertos Fast Ethernet 10/100 Mbps	AKY2403000166	18-GA-160E-FB
NEXXT	16 Puertos Fast Ethernet 10/100 Mbps	AKY2403000167	18-GA-160E-FB
NEXXT	16 Puertos Fast Ethernet 10/100 Mbps	AKY2403000169	18-GA-160E-FB

Como aporte y parte de la Tesis denominada "Análisis, Determinación y Eliminación de los Cuellos de Botella en la Red de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA".

Particular que pongo en su conocimiento para los fines consiguientes.


Ibeth Manzano


Ing. Diego Santacruz



GLOSARIO

A

ANCHO DE BANDA.- Medida de la cantidad de datos que pueden transmitirse por una red o una conexión a Internet. Cuánto mayor sea el ancho de banda del que se dispone, más información se podrá recibir.

ANSI.- Instituto Americano Nacional de Estándares

ARPANET.- Advanced Research Projects Agency Network.

ATM (Asynchronous Transfer Mode) .- Modo del Traslado Asíncrono Tecnología de comunicación

C

CABLE CRUZADO.- El cable cruzado, similar al cable de par trenzado (cable CAT5), permite conectar dos ordenadores sin necesidad de utilizar un hub o un switch.

CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access).- Acceso múltiple por detección de portadora con detección de colisiones.

D

DHCP (Protocolo de configuración dinámica de equipo).- Un protocolo que sirve para asignar un grupo de direcciones IP en una red de cualquier tamaño. En el servidor DHCP se especifica un determinado intervalo de direcciones, de manera que cuando un ordenador solicite una nueva dirección IP del servidor DHCP, este pueda asignarle una de las direcciones incluidas en ese intervalo.

DNS.- Sistema de nombres de dominio

Dirección MAC (dirección de control de acceso a medios).- Esta es la dirección física permanente de una tarjeta de red (NIC). Cada dirección MAC es específica de cada NIC, y está formada por seis conjuntos de números hexadecimales. Normalmente tienen

este formato: 08:AA:4C:23:B9:FE. Puede separarse por dos puntos, guiones o puntos, pero el método utilizado es irrelevante, lo que importa es el orden de los números. Por tanto, una dirección MAC identifica de forma específica una tarjeta de red.

DNS (Sistema de nombres de dominios).- Este es el sistema que se usa para convertir nombres de dominio, como www.playstation.com, en direcciones IP, como 207.189.66.24.

E

EIA (Electronic Industries Association).- Asociación de Industrias Electrónicas.

F

Cable FTP (*Foiled Twisted Pair*)

FTP (File Transfer Protocol).- protocolo de transferencia de archivos. La transferencia se realiza de un servidor FTP a través del navegador o un programa utilitario de FTP.

G

GATEWAYS.- Artificio que conecta redes utilizando diferentes protocolos de comunicación. Permite transferir información y convertirla a un formato compatible con los protocolos utilizados por una red determinada.

H

HTTP.- Herramienta de acceso a sitios Web.

HUB.- Las funciones de un hub son muy similares a las de un switch, ya que ambos permiten conectar en red dos o más ordenadores. De todos modos, el hub tiene ciertas desventajas respecto al switch, ya que la velocidad de la red es siempre la del más lento de los ordenadores conectados.

I

ICMP.- ("Internet Control Message Protocol") Cuando un "router" o un host de destino debe informar al host fuente acerca del procesamiento de datagramas, utiliza el ICMP.

ISP.- Siglas de "Internet Service Provider" (proveedor de acceso a Internet), esto es, una empresa que proporciona conexión (o acceso) a Internet.

IP (Protocolo Internet).- Este es el esquema básico usado por los ordenadores conectados a Internet para identificar y distinguir a otros ordenadores. Cada ordenador tiene una dirección IP exclusiva.

DIRECCIÓN IP.- Una dirección IP es la dirección utilizada por los ordenadores para diferenciar entre los distintos equipos dentro de una red TCP/IP. Una dirección IP está compuesta por cuatro conjuntos de números separados por un punto, y todos ellos están entre cero y 255. Por ejemplo: 192.168.1.10. Las direcciones IP pueden ser estáticas o dinámicas. Una dirección IP estática es una dirección IP que se usa siempre al conectarse a Internet o a una red. Una dirección IP dinámica cambia cada vez que el ordenador accede a Internet o a una red. La mayoría de los proveedores de acceso a Internet asignan una dirección IP dinámica cuando te conectas a su red.

M

MAC.- (Medium Access Control) es la dirección propia de cada tarjeta de red por la cual los hubs y las otras tarjetas se identifican entre sí. La dirección MAC es única para cada tarjeta sin posibilidad que se repita.

O

OSA (Open System Architecture).- Arquitectura de Sistemas Abiertos

P

PAQUETE.- Para "hablarse" a través de una red, los ordenadores necesitan enviarse datos en lo que se llaman paquetes. Hay varios tipos de paquete y pueden tener diferentes volúmenes de información, así que normalmente si hay que mandar mucha información a través de una red, se suele dividir en varios paquetes. Los paquetes suelen viajar a través de varios ordenadores antes de llegar a su destino.

PING(Packet Internet Groper).- Es el tiempo de envío y respuesta de un paquete de datos desde un ordenador a otro. Se puede medir con un pequeño programa que tiene el original nombre de ping, al que se accede desde el Símbolo del sistema MS-DOS de Windows.

PROXY (servidor proxy).- Componente de un firewall que maneja el tráfico de una Lan desde y hacia Internet. Permite la descarga más rápida de documentos o páginas Web de uso frecuente y el control de acceso.

R

RJ45: Es el conector estándar de todos los cables de red que se utilizan en una red.

ROUTER.- Dispositivo intermediario en una red de comunicación que acelera y facilita la entrega de mensajes. En una red simple hace el papel de filtro, recibe, trasmite y reenvía mensajes por la ruta más eficiente disponible. En LANs interconectadas actúa como enlace entre ellas, permitiendo que los mensajes pasen de una red a otra.

S

SMTP.- Acrónimo de *Simple Mail Transfer Protocol*, protocolo de enlace entre clientes y servidores para enviar correo electrónico.

SNIFER.- Herramienta que permite capturar y analizar el tráfico de una red.

SNMP.- Acrónimo de Simple Network Management Protocol. Protocolo estándar para la administración de red en Internet. Prácticamente todos los sistemas operativos, routers, switches, módems cable o ADSL módem, firewalls, etc. se ofrecen con este servicio.

STP.- Shielded Twisted Pair.

SWITCH .- Dispositivo electromecánico que controla el enrutamiento y operación de señales por una vía o camino.

T

TARJETA DE RED (NIC).- La tarjeta de red es un dispositivo de hardware que permite conectar un ordenador a una red y que, por lo general, se instala en el interior del ordenador.

TCP/IP (Protocolo de control de transmisión/Protocolo Internet).- Este es el protocolo de conexión en red preferido para Internet y las redes de área local (LAN).

TELNET.- Herramienta para acceder a otras computadoras conectadas a Internet, con la posibilidad de leer archivos y ejecutar programas ubicados en esas computadoras remotas.

TIA (Telecommunications Industry Association).- Asociación de Industrias de Telecomunicaciones.

THICKNET.- Cable coaxial grueso.

THINNET.- Cable coaxial delgado.

TOKENS.- Pequeños grupos de datos que representan un conjunto de información mayor previamente establecida.

TOKEN PASSING.- Testigo de control para redes tanto de bus como de anillo.

TRACEROUTE (trazador de ruta).- Este es un pequeño programa disponible desde el Símbolo del sistema MS-DOS de Windows que te permite ver a través de qué ordenadores viajan los paquetes para llegar a su destino.

U

UTP (Unshielded Twisted Pair).- Este tipo de cable, también conocido como cable directo o CAT5, permite conectar varios ordenadores u otros dispositivos de hardware en una misma red.

UDP.- Acrónimo de User Datagram Protocol. Protocolo dentro del TCP/IP que convierte mensajes de datos en paquetes para su envío vía IP pero no verifica que hayan sido entregados correctamente

W

WWW: Acrónimo de World Wide Web. Sistema en Internet que ofrece la información en forma multimedial. Permite la unión de documentos multimediales mediante hipertextos que enlazan fácilmente materiales que pueden estar en diferentes servidores.

