

330548

/

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

UNIVER  
SIDAD  
ST ♦  
JOHN'S

Universidad St. John's  
Incorporada a la U.N.A.M. Con la clave 3305

PROPUESTA DE ANÁLISIS Y DISEÑO DE UNA RED DE DATOS  
BASADA EN MICROCOMPUTADORAS, PARA LA INSTITUCIÓN:  
"FONDO PARA LA PAZ, I.A.P.".

# TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN INFORMÁTICA

PRESENTA:

ARMANDO GAZANO LUGO

Directores de tesis: L.A. Héctor Campos Lomelí  
Ing. Israel Núñez Valle

MÉXICO, D.F.

18 000278

2001



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

---

## AGRADECIMIENTOS

### “ A DIOS” ☩

Por darme la vida, por permitirme continuar con mis estudios y graduarme a pesar de todas las dificultades.

### † “A LA MEMORIA DE MIS PADRES”

Por darme la vida, por el apoyo y cariño recibido, por forjarme como un hombre de bien y hacer de mí todo lo que soy como ser humano.

A ti mamá la persona que más amo, te dedico esta tesis para cumplir la promesa que te hice.

### “A MIS HERMANAS” ☩☩

Porque sin su apoyo no me hubiera sido posible estudiar una carrera profesional.

Gracias a Amada, Aurora, Blanca, Margarita, Martha y Patricia.

### ♥“A MI ESPOSA”

Por todo el amor, paciencia y comprensión que he recibido de su parte y que fueron una motivación para realizar esta tesis.

### “A FONDO PARA LA PAZ” ☩☩

Por las facilidades otorgadas para realizar este trabajo y que será de gran ayuda para lograr los objetivos de la institución, en favor de las comunidades indígenas de México.

### ☩ “A MIS PROFESORES Y LA UNIVERSIDAD ST. JOHN'S”

Por contribuir con sus experiencias y conocimientos en mi formación como profesionista. Con un agradecimiento especial para mis asesores de tesis por su apoyo en la realización de este trabajo.

---

# INTRODUCCIÓN

*Una de las causas del levantamiento armado en los altos de Chiapas en enero de 1994, fueron las condiciones de marginación y pobreza en la que viven miles de familias indígenas en México. Sin embargo esta situación provocó una reacción positiva en un grupo de mexicanos que tomaron conciencia de las condiciones de marginación, las grandes carencias y limitaciones con las que viven miles de comunidades indígenas en todo el país pertenecientes a diferentes grupos étnicos que conservan aún muchas de sus tradiciones prehispánicas, y también el dialecto de sus antepasados.*

*Este grupo de mexicanos, conscientes de las enormes carencias y el abandono en la que viven cientos de comunidades indígenas del país, emprenden la tarea de diseñar e impulsar diversos programas productivos que permitan lograr elevar el nivel de vida de miles de familias en condiciones de pobreza y de pobreza extrema.*

*Las comunidades indígenas constituyen parte de la identidad de México, sin embargo la extrema miseria y el aislamiento en que viven, ponen en peligro la conservación de estos pueblos. Para evitar esto, es necesario poner los elementos que les permitan, una vida más digna.*

*Ante tal situación, en febrero de 1994, surge FONDO PARA LA PAZ, para dar respuesta a las necesidades de estas familias que agrupaban a más de 8 millones 500 mil personas, es decir, el 10.7%<sup>1</sup> de la población total de México en aquellos años. Desde entonces comenzaron a hacerse grandes esfuerzos por alcanzar el auto desarrollo de las comunidades indígenas, mexicanas, a través de diversos programas que les permiten forjar un patrimonio familiar propio y les proporcionan elementos para mejorar sus condiciones de vida.*

*Fondo para la Paz, I.A.P. busca el desarrollo humano y económico de las comunidades indígenas. A siete años de fundada esta institución de asistencia privada, se han logrado importantes resultados gracias a la participación de gente y organizaciones que han participado en la implementación de los programas productivos, que realiza el FONDO PARA LA PAZ, I.A.P., pero el esfuerzo no es suficiente y aún quedan grandes rezagos en materia de ayuda humanitaria.*

*La presente tesis es una investigación de tipo correlacional y explicativa que tiene los siguientes objetivos:*

## **OBJETIVO GENERAL:**

**Presentar una propuesta de diseño de una red local de microcomputadoras para las oficinas de "Fondo Para La Paz, I.A.P." que le permita a la institución, cumplir de manera más eficiente con las tareas de ayuda humanitaria en favor de las comunidades indígenas de México en condiciones de pobreza extrema.**

---

<sup>1</sup> "Indicadores socioeconómicos de los pueblos indígenas de México". Instituto Nacional Indigenista 1993.

---

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Dar un panorama general sobre las redes de computadoras.
2. Explicar las alternativas que existen en cuanto a Hardware y Software.
3. Realizar una propuesta que se ajuste a las necesidades de la institución y que sirva para mejorar su forma de trabajo.
4. Aprovechar al máximo los recursos informáticos con los que cuenta la institución.
5. Presentar una propuesta económica para la red, que cubra las necesidades actuales y que crezca junto con la institución.
6. Poder actualizar a la red con futuras tecnologías.

*En los últimos años las Redes de computadoras han venido a ocupar un lugar importante en el desarrollo de nuestra sociedad apoyando principalmente, las actividades cotidianas en el ambiente laboral.*

*Se dice que hemos entrado en la "Era de la información", la cantidad de información a la que cada persona tiene acceso es enorme y aumenta día a día con ayuda de los medios electrónicos de comunicación, por esta razón es importante para cualquier organización contar con las herramientas que le permitan administrar de manera eficiente la información necesaria para desempeñar sus actividades productivas con éxito. Las redes de computadoras pueden ser sumamente versátiles en este sentido como apoyo en las comunicaciones, el procesamiento de datos y la administración de información, lo que las convierte en una excelente opción para realizar estas labores.*

*A continuación se describe en forma breve el contenido de los capítulos en la presente tesis:*

*El capítulo primero explica el origen y desarrollo de las redes de computadoras a través del tiempo, desde la aparición de las primeras redes, hasta llegar a las redes actuales. El capítulo concluye con una breve descripción de las primeras redes de computadoras que se utilizaron en México y de las tendencias futuras, para los próximos años en el uso de las mismas.*

*El capítulo segundo empieza con una clasificación de las redes de computadoras; además, en este capítulo se dará una definición de los conceptos básicos que son necesarios, para entender y diseñar una red de computadoras, así como de los modelos conceptuales empleados como el modelo OSI, que engloba la interrelación de todos los elementos que componen a una red de datos.*

*El capítulo tercero tiene como objetivo, analizar la diversidad de equipo (hardware) con el que se construye una red de datos, para diseñar la red y elegir cuales de estos equipos representan una alternativa y cuales son necesarios para conformar la propuesta para esta tesis, sobre la base del funcionamiento y características propias de estos dispositivos.*

*Entre lo más relevante de este capítulo se hablará sobre el medio de acceso y el método de acceso al medio.*

---

*El capítulo cuarto hará mención a las alternativas de software que existen y se hace un enfoque especial en los sistemas operativos para un servidor de archivos, que son una parte medular para el funcionamiento de una red, también se hará una mención de las características y de los requerimientos de cada uno de los sistemas operativos para un servidor de red.*

*El capítulo quinto retoma los elementos explicados en los anteriores capítulos de esta tesis, para hacer una propuesta de diseño de una red local de microcomputadoras, posterior al análisis de las necesidades y de los logros que se pretenden obtener al contar con una red de datos. Después de haber hecho el análisis y el diseño de la red, se hará la propuesta concreta de una solución que ayude a Fondo Para La Paz a trabajar de manera más eficiente, y le permita cumplir con éxito los objetivos que para el futuro se proponga realizar.*

Título de la tesis:

**Propuesta Análisis y diseño de una red de datos  
basada en micromputadoras, para la institución  
“Fondo Para La Paz, I.A.P”.**

---

# ÍNDICE TEMÁTICO

Página

AGRADECIMIENTOS

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE TEMÁTICO

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE CUADROS

## CAPÍTULO I Antecedentes históricos de las redes.

<b>1.1 ANTECEDENTES</b> .....	1
1.1.1 Hechos significativos para el desarrollo de las computadoras:.....	1
<b>1.2 Proceso centralizado</b> .....	3
<b>1.3 Proceso distribuido</b> .....	4
<b>1.4 Historia de las redes</b> .....	5
1.4.1 Década de los años 50.....	5
1.4.2 Década de los años 60.....	6
1.4.3 Década de los años 70.....	6
1.4.4 Década de los años 80.....	8
1.4.5 Década de los años 90.....	8
<b>1.5 La necesidad de la conectividad</b> .....	9
<b>1.6 El uso de las redes de computadoras en México</b> .....	10
<b>1.7 Tendencias futuras de las redes</b> .....	12
1.7.1 El aumento en el ancho de banda.....	13
1.8.2 Aplicaciones multimedia.....	14
1.7.3 Sistemas de planeación de recursos de la empresa.....	14
1.8.4 La oficina automatizada.....	14
1.8.5 Las redes inalámbricas.....	15

## CAPÍTULO II Conceptos básicos sobre redes.

<b>2.1 ¿ Qué es una red de computadoras?</b> .....	16
<b>2.2 Clasificación de las redes</b> .....	16
2.2.1 LAN (Local Area Network).....	17
2.2.2 CAN (Campus Area Network).....	17
2.2.3 MAN (Metropolitan Area Network).....	18
2.2.4 WAN (Wide Area Network).....	18
2.2.5 GAN (Global Area Network).....	18
<b>2.3 Diferentes definiciones de una red de área local de computadoras</b> .....	19
<b>2.4 Servidores</b> .....	21
2.4.1 Servidor dedicado.....	21
2.4.2 Servidor no dedicado.....	22
2.4.3 Servidor de archivos.....	22
2.4.4 Servidor de impresión.....	22

2.4.5 Servidor de comunicaciones.....	22
<b>2.5 Modos de transmisión.....</b>	<b>22</b>
<b>2.6 Ancho de banda.....</b>	<b>23</b>
<b>2.7 Medios de transmisión.....</b>	<b>23</b>
<b>2.8 Modelo OSI (Open Systems Interconnection/Interconexión de sistemas abiertos).....</b>	<b>23</b>
2.8.1 CAPA FÍSICA.....	25
2.8.2 CAPA DE ENLACE.....	25
2.8.3 CAPA DE RED.....	25
2.8.4 CAPA DE TRANSPORTE.....	25
2.8.5 CAPA DE SESIÓN.....	25
2.8.6 CAPA DE PRESENTACIÓN.....	26
2.8.7 CAPA DE APLICACIÓN.....	26
<b>2.9 Formas de conexión de las terminales.....</b>	<b>26</b>
2.9.1 Redes multipunto o de igual a igual.....	26
2.9.2 Redes cliente-servidor.....	27
<b>2.10 Topologías básicas de red.....</b>	<b>28</b>
2.10.1 Topología de BUS.....	28
2.10.2 Topología de ESTRELLA.....	30
2.10.3 Topología de ANILLO.....	31
<b>10.11 Topologías mixtas.....</b>	<b>32</b>
2.11.1 Topología de MALLA.....	33
2.11.2 Topología de ÁRBOL.....	34

## **CAPÍTULO III Hardware para comunicación de datos en una red local.**

<b>3.1 Diferentes medios de transmisión para construir una red.....</b>	<b>36</b>
3.1.1 Cable coaxial.....	36
3.1.1.1 Cable coaxial delgado.....	37
3.1.1.2 Cable coaxial grueso.....	37
3.1.2 Cable de par trenzado.....	38
3.1.2.1 UTP (Unshielded Twisted Pair).....	38
3.1.2.2 STP (Shielded Twisted Pair).....	39
3.1.2.2 FTP (Foil Screen Twisted Pair).....	40
3.1.5 FIBRA ÓPTICA.....	40
<b>3.2. Tecnología inalámbrica.....</b>	<b>42</b>
3.2.1 Microondas.....	42
3.2.2 Ondas de radio.....	42
3.2.3 Rayos infrarrojos.....	42
3.2.4 Rayos láser.....	43
<b>3.3 Dispositivos para conectar redes.....</b>	<b>43</b>
3.3.1 Puentes (Bridges).....	44
3.3.2 Ruteadores (Routers).....	44
3.3.3 Compuertas (Gateways).....	45
3.3.4 Concentradores (Hubs).....	45
3.3.5 switches (conmutadores de datos).....	46
3.3.6 Modulador-Demodulador (Módem).....	46
3.3.7 Repetidores.....	47
<b>3.4 Tarjetas adaptadoras de red.....</b>	<b>48</b>
3.4.1 Tarjetas de red Ethernet.....	49

3.4.2 Tarjetas de red Token Ring (anillo con paso de ficha).....	51
3.4.3 Tarjetas de red ARCnet (Red de Arco).....	53
<b>3.5 Paquetes de datos (Frames).....</b>	<b>54</b>
<b>3.6 Protocolos.....</b>	<b>54</b>
3.6.1 TCP/IP.....	55
3.6.2 IPX/SPX.....	57
3.6.3 CSMA/CD (Acceso múltiple de percepción de portadora con detección de colisiones).....	57
3.6.4 Token Passing (Paso de testigo).....	58
3.6.5 NetBIOS/NetBEUI.....	58

## **CAPÍTULO IV Software para comunicación de datos en una red local.**

<b>4.1 ¿Qué es un sistema operativo de red?.....</b>	<b>62</b>
<b>4.2 Componentes del sistema operativo de red.....</b>	<b>62</b>
4.2.1. El sistema operativo de la estación de trabajo.....	62
4.2.2. El sistema operativo del servidor.....	62
<b>4.3 LINUX RED HAT 7.1.....</b>	<b>63</b>
4.3.1 características.....	64
<b>4.4 Windows NT Server 4.0.....</b>	<b>65</b>
4.4.1 Características de Windows NT.....	65
4.4.2 Requerimientos técnicos de Windows NT server para su instalación.....	66
<b>4.5 Netware de Novell versión 4.....</b>	<b>66</b>
4.5.1 Características.....	66
<b>4.6 Servidor proxy.....</b>	<b>68</b>
<b>4.7 Firewall.....</b>	<b>69</b>

## **CAPÍTULO V Propuesta de diseño para la red local de “Fondo Para La Paz”.**

<b>5.1 ¿ Qué es el Fondo Para La Paz?.....</b>	<b>70</b>
<b>5.2 Situación actual.....</b>	<b>75</b>
<b>5.3 Consideraciones sobre el análisis.....</b>	<b>75</b>
<b>5.4 Análisis de los requerimientos.....</b>	<b>75</b>
<b>5.5 Cuestionario para determinar la necesidad de contar con una red de cómputo en “Fondo Para La Paz”.....</b>	<b>77</b>
<b>5.6 Análisis y tabulación de datos.....</b>	<b>83</b>
<b>5.7 Costos - Beneficios.....</b>	<b>91</b>
<b>5.8 Características a considerar para el servidor de archivos de la red.....</b>	<b>92</b>
<b>5.9 Corriente eléctrica regulada.....</b>	<b>93</b>
<b>5.10 Definición del rendimiento.....</b>	<b>93</b>
<b>5.12 Razones para utilizar una red local.....</b>	<b>96</b>
<b>5.13 Propuesta.....</b>	<b>96</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>102</b>
<b>Recomendaciones.....</b>	<b>104</b>

---

<b>Glosario</b> .....	<b>106</b>
<b>Bibliografía</b> .....	<b>112</b>

---

## ÍNDICE DE FIGURAS

Número	CONCEPTO	Página
Fig. 1	Este cuadro muestra el aumento requerido, en el ancho de banda, en diferentes años.....	13
Fig. 2	Ejemplo de una red CAN.....	17
Fig. 3	Diagrama con la representación típica de una red de BUS.....	29
Fig. 4	Red con una configuración física de estrella en una red de tecnología Ethernet.....	30
Fig. 5	Red de anillo simple.....	31
Fig. 6	Una red FDDI con fibras ópticas interconectando seis computadoras. Las flechas muestran la dirección del tráfico en las fibras a través de las computadoras conectadas en la red.....	32
Fig. 7	Una topología de anillo doble después de una falla. Cuando el hardware detecta dicha falla, usa el segundo anillo para burlar sobre la falla y permite a las demás computadoras seguir comunicándose.....	33
Fig. 8	La topología de malla.....	34
Fig. 9	Red con una estructura de árbol, nótese la combinación del bus central con una estructura ramificada tipo estrella.....	35
Fig. 10	Estructura interna de un cable coaxial.....	38
Fig. 11	Un ruteador sirve para enlazar a dos redes locales geográficamente separadas y que usan el mismo protocolo.....	44
Fig. 12	Un gateway es otro dispositivo que puede enlazar a dos o más redes remotas.....	45
Fig. 13	Esquema de la ubicación de un switch en una red.....	46
Fig. 14	Forma en la que trabaja un módem.....	47
Fig. 15	Red tipo Token-ring.....	52
Fig. 16	Respuestas a la pregunta #1.....	83
Fig. 17	Respuestas a la pregunta #2.....	83
Fig. 18	Respuestas a la pregunta #3.....	84
Fig. 19	Respuestas a la pregunta #4.....	84
Fig. 20	Respuestas a la pregunta #5.....	85
Fig. 21	Respuestas a la pregunta #6.....	85
Fig. 22	Respuestas a la pregunta #7.....	86
Fig. 23	Respuestas a la pregunta #8.....	86
Fig. 24	Respuestas a la pregunta #9.....	86
Fig. 25	Respuestas a la pregunta #10.....	87
Fig. 26	Respuestas a la pregunta #11.....	87
Fig. 27	Respuestas a la pregunta #12.....	87
Fig. 28	Respuestas a la pregunta #13.....	88
Fig. 29	Respuestas a la pregunta #14.....	88
Fig. 30	Respuestas a la pregunta #15.....	89
Fig. 31	Respuestas a la pregunta #16.....	89
Fig. 32	Respuestas a la pregunta #17.....	89
Fig. 33	Respuestas a la pregunta #18.....	90
Fig. 34	Respuestas a la pregunta #19.....	90
Fig. 35	Respuestas a la pregunta #20.....	91
Fig. 36	Croquis de Fondo Para La Paz, planta baja.....	100
Fig. 37	Croquis de Fondo Para La Paz, planta alta.....	101

---

## *ÍNDICE DE CUADROS*

Número	CONCEPTO	Página
Cuadro 1	Representación de los siete niveles del modelo OSI .....	24
Cuadro 2	Estructura lógica de un FRAME de datos.....	54
Cuadro 3	Algunos componentes del grupo de protocolos de TCP/IP .....	56

# **CAPÍTULO I**

## **Antecedentes históricos de las redes.**

---

## 1.1 ANTECEDENTES

Las computadoras surgen como respuesta a la necesidad de realizar cálculos matemáticos y procesar datos a una velocidad que para un ser humano sería imposible. En sus inicios, a mediados de la década de 1940, las computadoras eran utilizadas solo por científicos, ingenieros y militares.

La primera computadora llamada ENIAC (Electronic Numeric Integrator Automatic Calculator/Integradora Numérica y Calculadora Electrónica) fue creada en 1945 para resolver problemas con fines bélicos como: lanzar cohetes hacia blancos específicos, trazar rápidamente rutas de abastecimiento para el ejército, diseñar armas con rapidez, y otras actividades que requerían exactitud y rapidez. ENIAC creada en la universidad de Pensilvania, contenía más de 18,000 bulbos, pesaba 30 toneladas, ocupaba más de 140 metros cuadrados y podía realizar más de 5,000 sumas o restas por segundo, ENIAC fue la primera computadora electrónica para usos prácticos y uno de los más importantes inventos de la segunda guerra mundial, esta computadora se utilizó para realizar cálculos de artillería hasta 1955.

Una computadora es una máquina electrónica de cálculo que procesa datos, los recibe por medio de un dispositivo de entrada, los almacena en una memoria, los procesa y devuelve información por medio de un dispositivo de salida. Al enlazar física y lógicamente a varias computadoras, entonces el resultado es una red de computadoras.

“Una red local, es un sistema de interconexión de computadoras que permite compartir recursos e información”<sup>2</sup>.

### 1.1.1 Hechos significativos para el desarrollo de las computadoras:

En épocas anteriores ya se habían realizado intentos por crear una máquina capaz de realizar cálculos numéricos de manera automática, entre estos intentos podemos nombrar a Blaise Pascal, con su máquina sumadora llamada “la pascalina” y a Charles Babage que establecieron los antecedentes en las primeras máquinas de cálculo; pero la verdadera revolución se da junto con la electrónica que permitió crear los elementos básicos para el desarrollo de las computadoras electrónicas.

1946, Nace el concepto de programa almacenado.

John Von Neumann, un famoso matemático originario de Estados Unidos, ideó una máquina capaz de recibir información en forma de dígitos binarios (unos y ceros) y los

---

<sup>2</sup> Raya, Jose Luis. Redes locales y TCP/IP. Página 1

---

almacenaba como datos, la máquina cambiaba de conexión automáticamente al hacer diferentes tipos de cálculos, sin tener que cambiar de conexión en forma manual. Esto permitió el desarrollo de los lenguajes de programación de alto nivel al permitir almacenar programas permanentemente en un medio de almacenamiento sin que estos programas se borraran al apagar la computadora.

1950, Construcción de las primeras computadoras en serie.

Estas grandes computadoras como la UNIVAC (de la cual se fabricaron 46 unidades), la IBM 701 y la IBM 650. Pusieron por primera vez al alcance de las grandes compañías la capacidad de automatizar sus procesos de información, esta computadora se empezó a utilizar en 1951 y se utilizó por primera vez para automatizar el recuento de votos en las elecciones norteamericanas de 1952, en donde realizó la predicción del siguiente presidente de los estados unidos, antes de terminar formalmente las elecciones.

1960, Uso de los transistores en las computadoras.

El nombre transistor proviene del apócope inglés de los vocablos transfer/resistor, es decir, resistor de transferencia o transferencia de resistencia, ya que la corriente pasa de una región de alta resistencia a otra de baja impedancia, esto determina las condiciones de voltaje. Los descubridores del transistor (Bardeen, Brattain y Schockley) recibieron el premio Nóbel en Física de 1956, esta fue la primera vez que se entregó un premio Nóbel por la invención de un dispositivo.

Los transistores al igual que otros dispositivos electrónicos están hechos de materiales semiconductores, estos son materiales que tiene propiedades de materiales aislantes y de materiales conductores de electricidad. Hablar de semiconductores es hablar de una de las más grandes revoluciones en el campo de la ciencia y la técnica en la historia de la humanidad. Un gran número de dispositivos nuevos, también han visto la luz gracias a los semiconductores y como consecuencia indirecta de estos descubrimientos disminuyó el tamaño y costo de las computadoras, al mismo tiempo que fue posible aumentar su potencia de procesamiento de datos.

1965, Se inventan los chips.

En este año se descubrió que se podían apilar varios transistores, dentro de un CHIP o pastillas de silicio, que son la base de las computadoras actuales.

Existen transistores para las más variadas aplicaciones, con las más diversas características: Baja potencia, Media potencia, Alta potencia, de ampliación general de alta frecuencia, de alto voltaje, transistores diseñados especialmente para trabajar en régimen de conmutación, etc. Su encapsulado generalmente es en plástico o metálico.

---

Pero, ¿porqué la electrónica tomó el camino de los semiconductores?. Los semiconductores salieron a la luz, después de la segunda guerra mundial, dado que sus antecesores (válvulas de vacío, mejor conocidas como bulbos) no eran confiables, emitían mucho calor, y debido a que los filamentos se quemaban, los tubos tenían que ser sustituidos por bulbos nuevos. Por otra parte, la tecnología más prometedora de aquellos tiempos era la de los semiconductores, donde las investigaciones habían avanzado notablemente.

Anteriormente las computadoras utilizaban bulbos como parte de su funcionamiento y esto elevaba mucho su costo. Con el uso de los microchips y transistores aumentó aún más la potencia de los ordenadores y su tamaño disminuyó notablemente.

1971, Se patenta el primer microprocesador.

El microprocesador es una pastilla de silicio formada por varias capas de microcircuitos que en la actualidad se cuentan por millones, estos microprocesadores permitieron no solo a las computadoras, sino a otras clases de equipos como cajas registradoras, equipos de alta fidelidad e instrumentos científicos de alta tecnología funcionar de manera casi automática, debido a las funciones preprogramadas que se pueden grabar en una pastilla de silicio de un tamaño reducido, por ejemplo: es posible agregar un chip a un aparato electrónico para que funcione como un reloj interno y programarlo para que se encienda (si es que está apagado), que realice un proceso, que envíe un mensaje a la pantalla y después de cierto tiempo se vuelva a apagar.

## **1.2 Proceso centralizado**

Este tipo de procesos se utilizó y aún se sigue utilizando en la actualidad para los grandes equipos como: mainframes, minicomputadoras y macrocomputadoras multiusuario, en el que todos los usuarios comparten un procesador central (único) y la misma copia del software almacenada en la computadora principal, que también comparten todos los usuarios.

En la década de los 50 al inventar la computadora el procesamiento estaba centralizado, en la década de los 60 se utilizan las terminales para resolver el problema de la centralización, pero paradójicamente esto generó otro problema, la lentitud en los sistemas de cómputo de aquella época.

En la década de los 70 la compañía DEC (Digital Equipment Corporation), introduce al mercado equipos de menor tamaño (dotados de terminales tontas) denominados

---

minicomputadoras y a finales de esta misma década el uso de microchips permite la miniaturización de las computadoras, la reducción de los costos y se abre la posibilidad de que cada usuario pudiera adquirir su propia computadora de escritorio.

A principios de la década de los 80 IBM comercializa la primera computadora de escritorio accesible para el usuario la PSI (sistema personal 1), en 1983 la compañía Novell crea el modelo de servidor de archivos y empieza el desarrollo de las redes de microcomputadoras al surgir en el mercado nuevos componentes que permiten enlazar a otras computadoras con características diferentes como son: los mainframes y minicomputadoras.

Las redes de microcomputadoras surgen como consecuencia del progreso tecnológico y de la necesidad de compartir información y representan una alternativa para las redes formadas por computadoras de mayor tamaño. Hoy en día sería difícil imaginar a las grandes organizaciones, como los bancos, operar sin las redes de computadoras que controlan los cajeros automáticos, las transferencias de efectivo de otros bancos o simplemente revisar el estado de cuenta de una persona que abrió su cuenta en otra sucursal.

### **1.3 Proceso distribuido**

Al surgir las computadoras electrónicas, se dio primero el proceso centralizado como consecuencia lógica de la forma de trabajo, que centralizaba toda la información en los grandes equipos de cómputo, pero al evolucionar las computadoras aparecen nuevos equipos que permiten que no solo la máquina principal sea la que pueda procesar los datos, sino que cada una de las terminales de la red pueda ejecutar programas y procesar información por si mismas.

Un sistema distribuido se da cuando varias computadoras cuentan con recursos propios (procesador, memoria, unidades lectoras de discos, monitor, teclado, e impresoras que se comparten), El proceso distribuido se utiliza en las PCs, en las que se tienen microcomputadoras conectadas a una red en las que el procesamiento de datos se lleva a cabo en una forma independiente, cada terminal de la red posee una copia del programa de aplicación y en algunos casos de un sistema operativo local, por ejemplo: Windows 9x. que le permite hacer uso de sus propios recursos y también de los recursos de otras computadoras conectadas a la red.

En una red de proceso distribuido, el servidor se encarga principalmente de administrar los niveles de acceso de los usuarios, los recursos y de gestionar al sistema. Los procesos distribuidos se llevan a cabo cuando se les encomienda a las terminales de la red. tareas

---

específicas como servidores: servidor de impresión, servidor de comunicaciones, servidor de bases de datos, etc. (Véase el tema 2.4)

## **1.4 Historia de las redes**

En los albores de las computadoras, en 1947 máquinas electromecánicas como la MARK I eran enormes, se manipulaban con switches que transmitían señales eléctricas, para esto había que conectar y desconectar cables (como en los conmutadores antiguos) que le indicaban a la máquina que debía hacer, solo eran manejadas por personas con amplios conocimientos en matemáticas como los ingenieros o físicos y se utilizaban como apoyo en el cálculo de datos (entonces no existían las redes).

La historia de las redes tuvo su origen en los Estados Unidos, como consecuencia indirecta de los descubrimientos realizados en el campo de la electrónica, en especial de la invención de dispositivos electrónicos como: los diodos, los transistores, los microcircuitos y posteriormente los microchips que permitirían construir computadoras más económicas y otros periféricos.

La disponibilidad de nuevos elementos para construir computadoras cada vez más potentes motivó el avance en las investigaciones para generar aplicaciones que sacaran el mayor provecho a estas tecnologías.

En México, las primeras computadoras llegarían en los años 70s a través de las grandes compañías transnacionales y el gobierno, que empezaría a construir sus redes privadas para efectos de comunicaciones y aplicaciones comerciales.

### **1.4.1 Década de los años 50.**

Las primeras computadoras comerciales como las ENIAC eran enormes máquinas del tamaño de varias habitaciones de una casa, necesitaban instalaciones especiales y se enfriaban con agua, utilizaban tarjetas perforadas que representaban datos o líneas de código, existía una unidad lectora de tarjetas perforadas que leía los datos y ésta máquina se conectaba a su vez a una macrocomputadora que los procesaba, grababa o imprimía la información; con la desventaja de que el usuario no podía trabajar en la macrocomputadora mientras esta realizaba su proceso, los programas que podía procesar eran muy pequeños y carecía de memoria suficiente, por lo que se auxiliaba de enormes carretes de cinta magnética que almacenaba los datos, que la computadora no estaba utilizando en ese momento. El problema consistía en que en aquella época, hace 50 años, no era posible la comunicación entre computadoras de marcas diferentes: para resolver

---

este problema la siguiente innovación fue conectar terminales tontas dotadas de pantallas y teclados en los que el usuario tecleaba la información en lugar de introducir tarjetas perforadas (a la conexión de una macrocomputadora con varias terminales tontas fue el primer intento en la implementación de una red de computadoras).

Se tenían archivos específicos para guardar los datos generados por cada programa de aplicación, estos archivos se almacenaban en tarjetas perforadas que debían ordenarse para ser procesadas por las computadoras de aquella época. Los operadores de las computadoras almacenaban todos sus archivos en papel perforado y solo estos operadores sabían como estaba organizada la información.

El procesamiento de datos se hacía en grupos de instrucciones, conocido como procesamiento por lotes (BATCH).

En los años 50, no existían las redes de computadoras, entre otras razones porque no se habían establecido reglas que permitieran el intercambio dinámico de datos entre computadoras de diferentes marcas y también porque los fabricantes guardaban en secreto las características técnicas de sus computadoras.

#### **1.4.2 Década de los años 60.**

En la década de los 60 se pensó en rentar líneas telefónicas privadas que utilizaban un módem, solo para conectar equipos remotos a la computadora principal, de esta manera los usuarios de las computadoras tuvieron por primera vez la oportunidad de mandar: mensajes, datos y solicitudes de proceso; a pesar estar ubicados a una gran distancia (a estas líneas telefónicas que se utilizaron por primera vez se les llamaron líneas dedicadas y fue el tipo de red predominante a finales de esta década).

Con el uso de las líneas telefónicas el procesamiento cambió de ser un procesamiento por lotes a ser un procesamiento en línea, es decir el usuario no debía esperar a que la computadora central terminara de realizar un proceso, sino que por cada instrucción que ejecutaba el usuario, la computadora le daba la respuesta en cuestión de segundos (procesamiento en línea).

#### **1.4.3 Década de los años 70.**

Para finales de 1969 y principios de 1970, el avance de la tecnología permitió el desarrollo de las bases de datos relacionales (DBMS), basadas en un modelo matemático, que permitían hacer un cruzamiento de la información contenida en diferentes bases de

---

datos. Los manejadores de bases de datos permiten administrar grandes volúmenes de datos que pueden explotar los programas de aplicación, los cuales empezaban a tener un gran auge.

Las redes de computadoras permitían que toda la organización explotara las capacidades de los programas hechos a la medida de cada compañía y de que cada departamento de ésta aportara los datos que le corresponden para terminar un procedimiento, por ejemplo:

Si una compañía produce escritorios y recibe una solicitud de compra de 50 de éstos, el sistema ejecutaba las siguientes acciones:

1. Notificaría al almacén que debe descontar 50 escritorios de su inventario y prepararlos para ser enviados al domicilio del cliente, al recibir la orden de salida del almacén.
2. Notificar al departamento de cuentas por cobrar sobre la solicitud del cliente y proporcionarle los datos de la requisición de compra para cobrar la factura al cerrar la venta.
3. Enviar los datos de la factura al departamento de contabilidad para registrar la entrada de efectivo al banco y girar la orden de salida al almacén, para que este último realice la entrega de los artículos vendidos.

A esto se le llama “sistema integral de información” y las redes de cómputo tenían y tienen la función de permitir que la comunicación fluya entre todos los departamentos.

En los años 70 comenzó a difundirse un nuevo tipo que permitía que se instalaran terminales tontas en lugares distantes al lugar en donde se ubicaba la macrocomputadora (HOST o Anfitriona) la cual le proporcionaba los archivos que poseía la computadora anfitriona, utilizando una línea telefónica y un módem. De esta manera la computadora anfitriona almacenaba, procesaba y distribuía los recursos para dar servicio a las terminales conectadas al HOST (líneas dedicadas). Las grandes empresas del sector de servicios fueron pioneras en emplear computadoras en sus transacciones con los clientes.

En esta década los sistemas integrales de reservación de vuelos, como SABRE de American Airlines y APOLLO de United Airlines, permitieron a estas empresas obtener un aumento de un 20% extra en sus utilidades. Otro ejemplo de los sistemas exitosos de aquella época fue COSMOS propiedad de la compañía Federal Express Corp., dedicada al servicio de mensajería; el sistema COSMOS permitía localizar envíos retrasados, automatizar el servicio a sus clientes y solicitar a los camiones de reparto que pasen a recoger paquetes por medio de terminales móviles del sistema COSMOS a bordo de los camiones.

Las macrocomputadoras a pesar de ser enormes y caras, eran muy lentas para procesar la información y enviarla de regreso a la terminal de destino y se decidió instalar un HOST

---

---

intermedio, entre la anfitriona principal y las terminales tontas; con esto se cambió de forma de trabajo al dejar el procesamiento por lotes y utilizar el procesamiento en línea de tiempo real, que permite una respuesta casi instantánea a los usuarios.

Al pasar el tiempo se crearon métodos de intercambio de información como el código ASCII (American Standard Code for Information Interchange) para representar todos los caracteres utilizados y homologar el intercambio binario y de archivos. El método RS/232C se creó para conectar dispositivos seriales, este estándar aún se utiliza en la actualidad y fue el precursor de los protocolos de comunicación que se utilizan hasta el día de hoy.<sup>3</sup>

#### **1.4.4 Década de los años 80.**

Se caracterizó por los avances en las técnicas de fabricación de microcircuitos, utilizados para el diseño y la construcción de computadoras de tamaño muy reducido y con enormes potencialidades con relación a sus antecesoras.

Los grandes ordenadores o mainframes se basaron en un modelo de procesamiento centralizado en el cual únicamente la computadora principal era capaz de procesar los datos. En el transcurso de esta década se pasó al concepto de procesamiento distribuido, en el que los avances tecnológicos proporcionaron a las nuevas computadoras la potencia y velocidad de cálculo para realizar tareas de forma autónoma, que anteriormente eran imposibles. En esta década se da el verdadero desarrollo de las redes locales basadas en microcomputadoras.

#### **1.4.5 Década de los años 90.**

La tendencia fue integrar todos los elementos útiles de una oficina (máquina de escribir, copiadora, fax, teléfono), en para que cualquier usuario pudiera tener acceso a estos recursos desde su computadora de escritorio.

En las redes de esta década se buscó, el procesamiento distribuido, con un énfasis especial en la seguridad y la confiabilidad de los datos.

---

<sup>3</sup> Un protocolo es un conjunto de reglas que determinan la forma en la que todos los componentes de la red deben establecer la comunicación, para que todos los demás componentes puedan interpretar los mensajes.

---

Las redes de computadoras se hicieron más accesibles a cualquier organización por la disminución en los costos de adquisición de los equipos de cómputo y también se pensó en el usuario, al diseñar programas que hicieran más sencilla su utilización en las labores cotidianas.

El uso de las redes aumentó en la mayoría de las organizaciones, tanto privadas como de gobierno.

### **1.5 La necesidad de la conectividad.**

El uso de la tecnología en la sociedad actual se aplica cada vez a un mayor número de actividades, en diferentes áreas del conocimiento humano como son: la ciencia, el arte, las comunicaciones y los negocios; en esta última área la utilización de la computadora es esencial para ser competitivo en la comercialización de productos y servicios, en un mundo donde la información es fundamental para la toma de decisiones.

El uso de la computadora en una oficina o empresa es tan común como el uso de un teléfono, es innegable que la computadora es una herramienta muy útil en: el procesamiento de textos, el manejo de grandes volúmenes de información, los cálculos financieros y el diseño gráfico por computadora entre otras cosas.

Las posibilidades de procesamiento de datos por medio de la computadora son innegables, pero ¿Cuándo es conveniente utilizar una red?

Supongamos que el departamento de contabilidad posee una base de datos de empleados en una computadora, que el departamento de Recursos Humanos tiene la misma base de datos en otra computadora de su departamento y que los demás departamentos de la empresa cuentan con la misma información. Lo anterior se presta a que se duplique el trabajo, al tener que modificar varias veces los datos de los empleados en lugar de hacerlo solo una vez, que la información pueda variar de un departamento a otro (inconsistencia) o también que se conserve información inservible (basura) y esta no refleje la realidad (información no actualizada).

Lo ideal es contar con un medio sencillo y eficiente, para permitir que la información fluya por la organización, que esta información solo pueda ser vista y/o modificada por el personal autorizado, manteniendo la confidencialidad y que la información esté actualizada. Todo lo anterior se puede lograr si se cuenta con una red de computadoras.

---

Conectar dos o más microcomputadoras para formar una red aumenta los beneficios obtenidos en el uso del equipo de cómputo a partir del uso extensivo de la información y los recursos a varios usuarios dentro de varias oficinas, a esto se le denomina una red LAN (*Local Area Network*). Una red proporciona una comunicación de alta velocidad a un precio menor que el de un mainframe, con suficiente poder de procesamiento y una mayor facilidad y flexibilidad para adaptarla a los cambios.

A diferencia de las primeras redes basadas en un servidor de proceso centralizado y varias terminales tontas; una red LAN no está limitada al uso del servidor de archivos, sino que las terminales pueden procesar información por sí mismas y también pueden compartir información y recursos como: las impresoras, o archivos del servidor mismo.

Tener una red que conecte a todas las máquinas de una organización permite que todos los usuarios puedan acceder a la información, además permite definir que usuarios pueden modificarla, quienes pueden elaborar reportes e imprimirla y quienes solo pueden consultarla, permite llevar un control de los cambios realizados en el sistema y quien los ha realizado. Esto es posible gracias a la ayuda de un sistema operativo de red.

## **1.6 El uso de las redes de computadoras en México.**

El uso práctico de las computadoras en las grandes empresas norteamericanas, tiene escasos 50 años de haberse iniciado (en la década de 1950), como una forma de procesamiento de datos en los negocios.

En México tuvieron que pasar más de 20 años (hasta finales de la década de 1970), para que el gobierno y las grandes empresas de este país comenzaran a utilizar redes de computadoras basadas en mainframes, para realizar sus operaciones administrativas y de negocios. Las primeras redes de computadoras que llegaron a México, se basaron en el proceso centralizado de datos utilizando los recursos de la computadora principal (mainframe) y las terminales tontas dependían totalmente de la computadora principal.

En 1983 IBM (International Business Machines) comercializa la primera computadora personal de escritorio, y posteriormente surgieron los conceptos y estándares internacionales, que permitieron el desarrollo del Hardware y Software requerido, para lograr la conectividad de redes basadas en microcomputadoras.

El uso de las redes de computadoras en México, a gran escala, es muy reciente, posterior a 1988. En el caso de las empresas pequeñas, medianas y de las microempresas, fue hasta la década de los años 90 en que adquirieron su primera red de computadoras o están en vías de adquirirla.

---

A continuación se hace una breve referencia algunas de las empresas que fueron pioneras en instalar redes de computadoras, tanto en el sector privado como en el sector público, en México.

El área de informática de **Coca-Cola de México S.A. de C.V.** se creó aproximadamente en 1978 con un sistema 3 de IBM y luego se cambió a un sistema mainframe AS/400 también de IBM. Posteriormente se desarrolló un sistema de correo electrónico propio, basado en Netware de Novell, para comunicarse con la casa matriz de Coca-Cola, con sede en Atlanta Georgia, E.U. Actualmente más del 90% de las aplicaciones corporativas de esta compañía (aplicaciones contables y financieras de la empresa) se siguen manejando en sistemas AS/400; las aplicaciones de comunicación vía correo electrónico y las aplicaciones para oficina (procesadores de texto, hojas de cálculo, etc.) se manejan en redes locales de tipo Token-Ring; de forma tal que existen dentro de la empresa tanto redes locales basadas en microcomputadoras, como también equipos AS/400 que se encargan de realizar actividades diferentes o que son complementarias.

El correo electrónico se maneja en la red de tipo Token-Ring debido a su gran flexibilidad. En 1993 esta red trabajaba con cinco servidores con Netware 3.10 instalado, que corren a una velocidad de 16 Mbps, utiliza el protocolo IPX/SPX y Cable STP; en cuanto a los servidores de bases de datos, manejan Oracle.

**“Según palabras del Lic. Jaime Echegaray, gerente de redes y PCs de Coca-Cola de México, S.A. de C.V. (en el año de 1995) dice: desde cualquier nodo de la red el usuario puede realizar su trabajo y tiene la versatilidad de acceder a varias plataformas (Netware, Windows, Oracle) desde su PC”<sup>4</sup>**

La **SECOFI** (Secretaría de Comercio y Fomento Industrial) funcionaba con una arquitectura centralizada de equipos mainframe Unisys A9 y B 5900, las cuales estaban conectadas 60 terminales de trabajo en el D.F., para 1989 ya se habían conectado 45 redes locales con tecnología Ethernet y el sistema operativo Netware de Novell. A partir de 1990 se decidió interconectar a esas redes que integrara a 21 servidores en diferentes estados de la república mexicana, en un proyecto que se planeó para aproximadamente 2 o 3 años.

La **SHCP** (Secretaría de Hacienda y Crédito Público) por su parte desde 1990, labora con equipos muy variados de topología abierta, con diferentes sistemas operativos de red

---

<sup>4</sup> Artículo: “Para Coca-Cola la comunicación es la “chispa” de la vida”

Por: Guillermo Kaiten y Javier Echeverría  
Revista RED año IV, número 30, Página 23

---

como: UNIX, Netware de Novell y bases de datos Informix en ambientes cliente/servidor. Los medios de transmisión que utiliza van desde cableado estructurado, líneas privadas, microondas y transmisiones satelitales.

La red UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México) en 1993, vinculaba a más de 60 centros educativos, por medio de 458 Kilómetros de fibra óptica, 10 estaciones de comunicación vía satélite y 6 vía microondas. En esta institución educativa se tienen también equipos de cómputo muy variados, que van desde las de microcomputadoras hasta supercomputadoras CRAY y ORIGIN 2000.

**SORIANA** es una importante cadena de supermercados en el norte de la república mexicana, en 1989 inició el proceso de automatización de sus tiendas. El equipo de cómputo y la tecnología utilizada fueron proporcionados por Hewlett Packard.

La base tecnológica de las tiendas Soriana se compone por minicomputadoras 960 y 980/100, de la línea HP3000. Las terminales punto de venta son sistemas serie 9518/200 conectados a minicomputadoras que soportan múltiples procesadores. La automatización de los procesos de todas las tiendas terminó en junio de 1993.

**FNM** (Ferrocarriles Nacionales de México), empezó su Proyecto Institucional de Desarrollo Informático Administrativo (PIDIA), en 1991, como consecuencia de la apertura económica del país. El resultado de este esfuerzo fue la red Ferropac que opera bajo UNIX e Informix y corre en minicomputadoras HP9000 principalmente y con 116 nodos en las principales sedes regionales del país; debido a las grandes distancias los enlaces se realizan por vía microondas, vía satélite, fibra óptica y por la red telefónica de TELMEX.

Otra de las importantes empresas del país es el **Grupo industrial Bimbo**, que en 1993 contaba ya con 12 redes Ethernet, trabajando con el sistema operativo Netware de Novell, que suman más de 250 nodos, además de una red ARCnet de 45 nodos.

### **1.7 Tendencias futuras de las redes.**

Las tendencias en el desarrollo de las redes para transmisión de datos, apuntan hacia el cambio por tecnologías que proporcionen una mayor rapidez y eficiencia al ejecutar aplicaciones que integren grandes cantidades de datos, voz y sonido (multimedia).

Las nuevas aplicaciones para las computadoras requerirán cada vez, más espacio en disco duro, más memoria y un uso intensivo del microprocesador; por lo que un ancho de banda

menor a 100 Megabits/s empieza a ser insuficiente para manejar un tráfico de red cada vez más pesado.

La conexión a una red de computadoras tanto en las instituciones públicas, privadas o el hogar será una necesidad, y por lo menos el acceso a Internet será necesario para permitir la comunicación por correo electrónico y el acceso a la información de fuentes externas. Las redes deberán evolucionar para permitir ejecutar las aplicaciones que vayan surgiendo en el mercado, entre los servicios que deberán ofrecer las redes están:

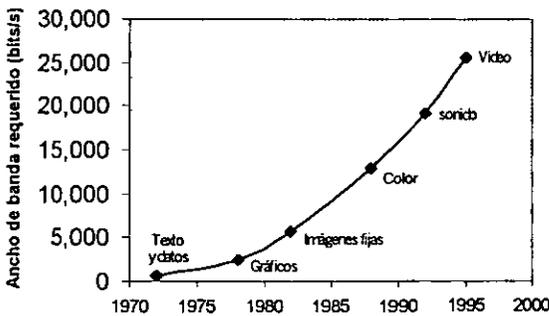
- Educación.
- Entretenimiento.
- Servicios personalizados.
- Mayor seguridad
- Acceso a sistemas inalámbricos

### 1.7.1 El aumento en el ancho de banda.

Uno de los primeros cambios que se ha generado en las redes, es el surgimiento de tecnologías alternativas que ofrecen una mayor velocidad y mayor capacidad en el transporte de datos.

Gigabit de Ethernet, es una tecnología que ofrecen un ancho de banda de 1000 Mbps.

Las tecnologías que ofrezcan un mayor ancho de banda y sean más accesibles serán cada vez más populares.



Año	Ancho de banda requerido en (bits/s)
1972	600
1978	2,400
1982	5,600
1988	12,900
1992	19,200
1995	25,500

Fig. 1 Este cuadro muestra el aumento requerido, en el ancho de banda, en diferentes años.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Realizado con datos tomados del libro de: Black, Uyles, Redes de computadores: protocolos, normas e interfaces, Página 19

---

## **1.8.2 Aplicaciones multimedia.**

Multimedia es la combinación de texto, audio, imágenes, animación y video, que incluyen asociaciones con otras partes del archivo o del programa ejecutado. mejor conocidas como hipervínculos, que facilitan a los usuarios navegar a través de una aplicación.

Actualmente las aplicaciones multimedia ocupan grandes cantidades de espacio para su almacenamiento. generalmente se guardan en discos compactos; en un futuro que la tecnología produzca medios de almacenamiento de mayor capacidad y microprocesadores más poderosos, a precios bajos al alcance del consumidor, las aplicaciones multimedia serán muy comunes en los entornos de trabajo para PC y red.

La integración de sonido, imágenes y datos (multimedia), será más común en las aplicaciones futuras para redes, estas redes de datos deberán contar con más recursos (hardware y software) que permita hacer uso de estas aplicaciones.

## **1.7.3 Sistemas de planeación de recursos de la empresa.**

Estos sistemas mejor conocidos como ERP (Enterprise Resource Planning) tienen el objetivo de integrar en un solo sistema de información. los datos que se generan en todas las áreas de una organización para realizar la planeación estratégica de los negocios.

En la actualidad los sistemas ERP son caros y complejos, están diseñados principalmente para grandes empresas; pero ya se están diseñando programas de este tipo para empresas medianas y para las pequeñas empresas, se tendrán que diseñar programas de bajo costo. que si bien no se adaptan a todas las organizaciones al 100%, por lo menos permiten integrar a los departamentos de la misma.

Estos sistemas funcionan con estaciones de trabajo distribuidas en los departamentos de la empresa, donde los empleados alimentan de información al sistema, desde sus sitios de trabajo.

## **1.8.4 La oficina automatizada.**

La oficina automatizada es un concepto que pretende incorporar mecanismos de control para las tareas de oficina más comunes, en entornos ordinarios de trabajo. este concepto tendrá efectos en el ámbito mundial en un futuro cercano.

---

Los medios para automatizar una oficina ya existen, las redes de cómputo permiten integrar los elementos más comunes de una oficina como: el teléfono, la máquina de escribir, el fax, las fotocopiadoras, etc. en una sola computadora.

Dentro de las redes es posible implementar estas tecnologías, incluso el trabajo a distancia (tele trabajo) donde es posible conectarse a la red empresarial utilizando líneas de teléfono para leer información directamente del servidor de archivos de la empresa sin tener que ir a la oficina para entregar un informe ventas.

### **1.8.5 Las redes inalámbricas.**

Actualmente las redes inalámbricas no son tan populares como las redes que utilizan cables, aunque ya existe hardware para redes inalámbricas que trabaja a una velocidad de hasta 11 Mbps y algunos fabricantes de equipo de cómputo están implementando nuevas tecnologías para aumentar la velocidad de transmisión y el ancho de banda.

Para tener una seguridad en las redes de este tipo, se maneja la información encriptada para evitar que personas ajenas a la red puedan acceder a la información sin permiso.

El uso de tecnología inalámbrica en el futuro será tan popular como lo son ahora las redes alámbricas, ya que la facilidad de instalar redes sin necesidad de instalar físicamente los cables las hará más cómodas en su uso y más rápidas en su instalación y puesta a punto.

# **CAPÍTULO II**

## **Conceptos básicos sobre redes.**

---

## 2.1 ¿ Qué es una red de computadoras?

Una red en términos generales, es un conjunto de elementos relacionados entre sí, con el objetivo primordial de lograr el enlace entre todos ellos, utilizando reglas propias para lograr sus fines específicos.

Existen redes de diversos tipos: redes telefónicas, ferroviarias, de carreteras, de mensajería, de drenaje, de tráfico aéreo, de agua potable, de cableado eléctrico, de transporte urbano, de alumbrado público, etc.

En informática una red de microcomputadoras se compone físicamente de: computadoras, adaptadores de red (tarjetas de red), cable u otro medio de transmisión de datos, software, protocolos, dispositivos diversos (impresoras, concentradores, ruteadores, servidores, etc.) y otros materiales (canaletas, rosetas, conectores).

En términos generales podemos decir que una red de computadoras es un “Grupo de nodos conectados entre sí por medio de un canal de comunicaciones”.<sup>6</sup>

Se deben considerar las especificaciones de las redes de tal forma que proporcionen la mejor funcionalidad y confiabilidad, al mejor costo. Estos factores son:

- Topología.
- Protocolo de acceso.
- Velocidad de transferencia.
- Medio de transmisión.
- Necesidades del cliente.
- Problemática.
- Disponibilidad económica.
- La ubicación geográfica de sus elementos, etc.

Estos factores se explicarán durante el desarrollo de este capítulo y serán parte de la propuesta de este trabajo en el quinto capítulo.

## 2.2 Clasificación de las redes

Una forma común de clasificar a las redes de computadoras es por la amplitud del espacio que abarcan geográficamente o por las zonas en las que están establecidas, estas pueden ser a nivel local, estatal, nacional o internacional.

---

<sup>6</sup> Rábago, José Félix. Introducción a las redes locales. Página 233.

---

Las redes más comunes son a nivel local y de la unión de estas se derivan las redes MAN, WAN o GAN, que se explicarán a continuación.

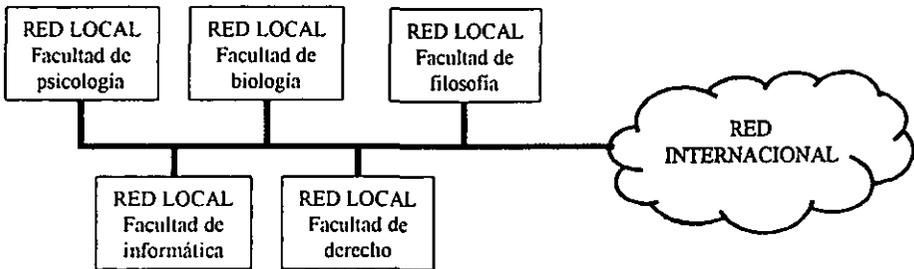
### 2.2.1 LAN (Local Area Network)

A la interconexión de dos o más microcomputadoras entre sí se le considera como una red local. Para esto es necesario contar con los dispositivos apropiados y el Software que permita interconectarlas, para compartir información.

Las redes de área local son propiedad de una organización, son redes privadas creadas para fines específicos de trabajo de una organización en particular y casi siempre se ubican bajo una misma estructura física como las instalaciones de la organización ubicadas en una oficina, edificio o en más edificios contiguos.

### 2.2.2 CAN (Campus Area Network)

Es muy similar a una red de área metropolitana, están distribuidas a lo largo de un área bien delimitada (por ejemplo un campus universitario). En este caso se utilizan puentes o repetidores para enlazar las diferentes redes locales, de tal forma que sea sencillo para el usuario acceder a la información independientemente del lugar donde se ubique el servidor, ya sea en un cuarto contiguo o al otro lado del campus.



**Fig. 2 Ejemplo de una red CAN.**

Estas redes las utilizan principalmente organizaciones con varias computadoras que están dispersas entre sí y que necesitan comunicación permanente entre sus integrantes y con redes externas.

---

### **2.2.3 MAN (Metropolitan Area Network)**

Las redes de área metropolitana se encuentran ubicadas dentro de zonas urbanas. permiten unir a dos o más redes locales cuando es necesario que los usuarios localizados en distintos puntos geográficos intercambien información y datos.

Aunque es común en una red MAN, no es necesario utilizar un ruteador, pero puede ser necesario el uso de líneas telefónicas privadas de alta velocidad, por lo que a veces resulta una red costosa y de mayor complejidad que una red de área local.

### **2.2.4 WAN (Wide Area Network).**

Este tipo de redes normalmente son instaladas por grandes compañías que tienen oficinas dispersas en una o en varias ciudades, aunque también se puede considerar como una red de área amplia a la conexión de dos o más redes locales sin importar que pertenezcan a organizaciones diferentes.

Algunas redes de área extendida están conectadas mediante líneas rentadas a la compañía telefónica (red pública de servicio telefonico), utilizan soportes de fibra óptica, por medio de sus propios enlaces, y en algunos casos también. enlaces de no guiados cuando la situación geográfica así lo requiere. Algunas grandes empresas incluso tienen su propio departamento de telecomunicaciones para administrar sus enlaces terrestres o de satélites.

### **2.2.5 GAN (Global Area Network).**

Una red de área global, abarca áreas muy extensas como uno o más países o continentes, son la clases de redes más extensas que existen, estas pueden ser privadas o públicas y utilizar diversas tecnologías que permitan transferir datos en distancias muy grandes

Estas redes no tienen una delimitación geográfica específica y su objetivo principal es el de apoyar a las telecomunicaciones a grandes distancias comunicando a miles o millones de usuarios.

La red global pública más conocida es Internet.

---

### 2.3 Diferentes definiciones de una red de área local de computadoras.

“Una red de área local es un sistema de comunicaciones de datos que permite a un número de dispositivos independientes comunicarse entre sí.”<sup>7</sup>

“Una red de área local es un sistema de comunicaciones de alta velocidad que conecta microcomputadoras o PC que se encuentren cercanas, por lo general dentro del mismo edificio.”<sup>8</sup>

“Es un sistema de interconexión de computadores que permite compartir recursos e información. Para ello, es necesario contar, además de con los computadores correspondientes, con las tarjetas de red, los cables de conexión, los dispositivos periféricos y el Software apropiado.”<sup>9</sup>

“Una serie de recursos computacionales conectados entre sí (computadoras, impresoras,...) en que muchos de ellos pueden comunicarse con muchos otros, estamos frente a una red “computacional”. Estas muchas veces están al servicio de las “redes de personas” que se sirven de esta herramienta electrónica para realizar sus tareas de comunicación”.<sup>10</sup>

“Es un sistema de comunicación y transmisión de datos que permite a un número de dispositivos físicos independientes intercambiar información con una probabilidad de error pequeña.”<sup>11</sup>

De las definiciones anteriores podemos decir que una red LAN es:

Un sistema de procesamiento distribuido de transmisión de datos, formado por un grupo de computadoras interconectadas dentro de un área geográfica pequeña, bien delimitada, que cuenta con el Hardware y el Software, que le permite proporcionar servicios de comunicación y compartir recursos con todos los usuarios que tengan acceso a la red.

---

<sup>7</sup> Definición de la IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) apartado 802.

<sup>8</sup> Stoltz, Kevin. *Todo acerca de redes de computación*. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. México 1995. Pag. 26

<sup>9</sup> Raya Cabrera, José Luis. *Redes locales y TCP/IP*. Grupo editorial ALFAOMEGA. S.A. de C.V. México, 1998. Pag. 1

<sup>10</sup> URL: <http://www.enlaces.ufro.cl/Internet/14.html> México. 03-02-2000..

<sup>11</sup> Gimeno, Carlos *Introducción a Novell Netware* Macrobit editores S.A. de C.V., México 1991.

---

El área de distribución de la red puede comprender una sola oficina, un edificio o varias construcciones conectadas por un tipo específico de cable y mediante el uso de un protocolo de comunicación que permite el intercambio de datos.

El objetivo principal de una red es compartir información y recursos. Se pueden realizar cambios en las bases de datos por varios usuarios a la vez, se pueden definir grupos de trabajo, mandar correos electrónicos y realizar reuniones de trabajo sin que los participantes se encuentren en una misma sala (esto con ayuda del sistema operativo de la red).

Este grupo interconectado de estaciones de trabajo utiliza canales de comunicación con el objetivo principal de que la información esté disponible desde cualquier punto de la red de una manera rápida, confiable y efectiva.

### *Beneficios del uso de las redes de área local basadas en PCs*

- **Facilidad para establecer comunicación.**  
En las redes locales, para iniciar una sesión es suficiente con ingresar el nombre del usuario, password y el grupo de trabajo al que pertenece.
- **Se comparte información como: aplicaciones, programas, imágenes, documentos electrónicos, datos, archivos, etc. y recursos como: impresoras, unidades de disco, módems y otros dispositivos disponibles en la red.**
- **Comunicación directa e inmediata.**  
Se tiene comunicación con todos y cada uno de los nodos de la red y es posible enviar o recibir mensajes y archivos en cualquier momento.
- **Fácil conexión a diversos tipos de equipos.**  
El poder de procesamiento se distribuye en forma equitativa ya que cada computadora de la red puede tener acceso a los recursos locales o globales de la red.
- **Ahorro en el costo de hardware adicional.**  
El costo de una red pequeña (de 10 máquinas) es menor que el de una minicomputadora y además las posibilidades de la red pueden ajustarse a la medida de las necesidades de la organización, lo que la hace más rentable a una red local.
- **Acceso múltiple a los recursos (archivos, impresoras, etc.)**  
Permite a cualquier computadora acceder a la información desde cualquier parte de la red e incluso que dos personas modifiquen un archivo al mismo tiempo, de esta manera es posible contar con información confiable, actualizada y oportuna.
- **Transferencia de datos a alta velocidad.**  
Es capaz de operar a grandes velocidades entre 100 Mbps. y 1 Gbps, dependiendo de la tecnología que se utilice.

- 
- Permite trabajar con sistemas integrales de información.  
La constante evolución del hardware en sistemas más baratos y de fácil actualización permite la descentralización de los sistemas de cómputo del departamento de procesamiento de datos hacia todos los departamentos de la empresa.
  - Reduce o elimina al duplicidad de trabajo.  
Se pueden otorgar privilegios o restricciones a los usuarios en relación a la información y de esta manera asegurarse de que se están actualizando los datos, únicamente por las personas autorizadas, para realizar estas actividades.
  - Permite la administración por medio de claves de usuarios.  
Una sola persona puede administrar una red de cómputo, utilizando claves de acceso para los usuarios y decidir a que privilegios tiene derecho y a cuales no tiene derecho.
  - Evita la dependencia tecnológica de un solo proveedor.  
En redes de mayor tamaño que no están basadas en PCs de escritorio como una HP3000, muchas veces no se puede integrar otro equipo que sea de una marca diferente porque no coinciden sus especificaciones técnicas, esto obliga al cliente a comprar únicamente equipo del fabricante, HP en este caso.  
En las redes basadas en PCs se puede lograr la compatibilidad entre equipos de distintos fabricantes, tecnologías y aplicaciones, si cumplen con la flexibilidad de interconexión necesaria, esto es si se apegan a los estándares.
  - Flexibilidad en la forma de trabajo.  
Las bajas y altas de elementos de la red no afectan a los demás usuarios, ni implican cambios en la forma de trabajo.
  - Rápida difusión de la información.  
Se puede transmitir información en cuestión de segundos, en forma de: datos, voz, sonido, imágenes; o todo al mismo tiempo (multimedia).

Estas son algunas de las razones por las cuales las redes locales de PCs son tan usadas dentro de las organizaciones productivas.

## 2.4 Servidores.

Un servidor es un equipo especializado en realizar varias funciones de servicio, cuando posee recursos, que son útiles a otros usuarios y al compartir estos recursos se le da el nombre de servidor.

Existen dos tipos de servidores físicos:

### 2.4.1 Servidor dedicado

Es un servidor que no puede ejecutar ningún otro trabajo, más que el requerido para administrar sus recursos a los nodos que lo soliciten.

---

### **2.4.2 Servidor no dedicado**

Es la computadora que comparte sus recursos con otras computadoras y al mismo tiempo tiene la función de una terminal de red.

Los diferentes de servidores lógicos que puede haber en una red son:

### **2.4.3 Servidor de archivos.**

Es un equipo de cómputo que comparte el espacio de su disco duro con las terminales de la red, en el se almacenan programas y aplicaciones que comparten varios usuarios, además es el encargado de administrar la seguridad por medio del sistema operativo de la red.

### **2.4.4 Servidor de impresión.**

Puede ser un dispositivo electrónico destinado a controlar los trabajos de impresión que llegan a él, o también puede ser una terminal de red que comparte su spool de impresión con las demás terminales de la red.

### **2.4.5 Servidor de comunicaciones.**

Es una computadora o equipo especializado que organiza y dirige las solicitudes de los usuarios para conectarse con otros equipos remotos, ubicados en otros lugares, el ejemplo más común es: un equipo que posee un módem y un programa de conexión a Internet que permita el acceso múltiple de varias terminales a través de una sola línea telefónica.

## **2.5 Modos de transmisión**

Son las técnicas empleadas por los protocolos de transmisión de datos, para hacer circular a los mismos entre dos nodos de la red. Existen 3 técnicas empleadas para realizar las transmisiones y son:

- Simplex, solo recibe datos sin obtener una respuesta de retorno.
- Half-Duplex, solo se pueden enviar datos o recibirlos, pero no simultáneamente
- Full-Duplex, en este modo se pueden enviar y recibir datos al mismo tiempo

---

## 2.6 Ancho de banda

Es la capacidad de un medio de transmisión para transportar datos, durante un determinado periodo de tiempo, cada medio de transmisión tiene diferente ancho de banda y su velocidad se expresa en bits por segundo (BPS), 1,000 BPS son equivalentes a un megabit por segundo (MBPS). Entre más amplio sea el ancho de banda disponible, más datos podrán enviarse por una red en menos tiempo.

Este término técnico se usa para determinar en forma numérica, el volumen de datos que pueden circular por un medio de transmisión en: bits por segundo o en hertz.

## 2.7 Medios de transmisión

El medio de transmisión es el encargado de dar continuidad a los datos, cuando estos se encuentran viajando desde un nodo emisor, hacia el nodo receptor en la red.

Cuando una red utiliza un medio inalámbrico para mover los datos por la red, estos se propagan por medio de ondas electromagnéticas a través del aire para realizar la transferencia; en el caso de la fibra óptica los datos viajan como pulsos de luz dentro de la fibra y en el caso de los cables de cobre los datos viajan como electricidad para permitir el intercambio de datos en la red.

El medio de transmisión es determinante en la velocidad a la que puede trabajar la red. Algunos ejemplos de medios son:

1. Cable coaxial. puede transmitir datos de 100 Mbps.
2. Par trenzado. está probado a 100 Mbps., pero se dice que puede alcanzar 1,000Mbps.
3. Fibra óptica. tiene un ancho de banda prácticamente ilimitado.

## 2.8 Modelo OSI (Open Systems Interconnection/Interconexión de sistemas abiertos)

Este modelo fue creado por la ISO (International Standards Organization / organización internacional de normalización), que es una asociación integrada por institutos de normalización de varios países, reunidos para crear normas a nivel internacional, con el fin de que el usuario pueda trabajar con equipos electrónicos de diferentes características sin perder la funcionalidad.

En 1977 la ISO (International Standards Organization), con sede en Ginebra Suiza, creó un comité para definir los procedimientos que permitieran la interconexión de equipos de

---

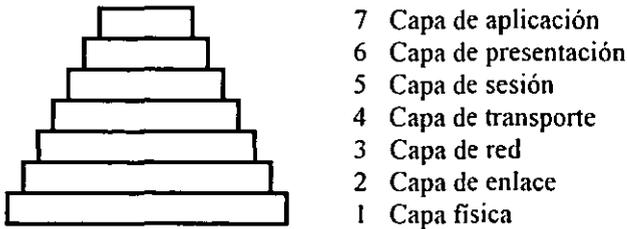
diferentes fabricantes con la finalidad de que los usuarios que utilizaban diferentes computadoras, pudieran comunicarse entre sí de manera transparente, y que estos puedan trabajar en equipos electrónicos de diferente funcionamiento.

Debido a que este modelo fue creado hasta 1977, todavía existen algunos equipos que aún no se apegan a este estándar, como el caso de SNA (Standard Network Architecture) de la empresa IBM.

El modelo OSI (Open Systems Interconnection), es un modelo teórico, útil en el análisis y diseño de una red, para comprender los problemas que pueden presentarse con la interconexión de diversos dispositivos electrónicos y aplicaciones de red.

La diversidad de métodos de acceso, medios físicos, dispositivos y aplicaciones, impulsó la necesidad de establecer parámetros para lograr la mejor interconectividad de los equipos en el mercado con el fin primordial de permitir el intercambio de información en sistemas abiertos (heterogéneos) y hacer los procesos más sencillos para el usuario final.

El modelo OSI especifica siete capas. Cuando quieren comunicarse entre sí dos equipos con diferentes características, lo hacen utilizando el mismo nivel o capa de red y si quieren saltar a otro nivel del modelo OSI deben agregar información adicional para cambiar de nivel. Las cuatro primeras capas (la capa física, la capa de enlace, la capa de red y la capa de transporte) tienen la función de comunicación y las tres capas restantes (la capa de sesión, la capa de presentación y la capa de aplicación) tienen las funciones de proceso.



**Cuadro 1 Representación de los siete niveles del modelo OSI.**

---

### **2.8.1 CAPA FÍSICA.**

Se incluyen las recomendaciones del medio físico como: cables y conectores por donde viajan los datos. estas recomendaciones se refieren a la intensidad eléctrica, que se debe manejar en el medio físico, las medidas, los materiales recomendados para su fabricación, y otras recomendaciones de carácter técnico.

### **2.8.2 CAPA DE ENLACE.**

Esta capa tiene que ver con la topología física y recomienda la manera en la que los paquetes de datos serán enviados a través de la red y las formas en que se pueden detectar o corregir errores en las transmisiones de datos.

### **2.8.3 CAPA DE RED.**

Una vez que los datos se han vaciado enviado por el medio de transmisión, esta capa se encarga de dirigir la ruta que seguirán los paquetes de datos para llegar a su destino. Entre otras cosas la capa de red verifica las direcciones de los nodos, regula el tráfico de la red y selecciona los caminos más apropiados para distribuir los datos.

### **2.8.4 CAPA DE TRANSPORTE.**

Se encarga de administrar las comunicaciones y asegura la transferencia de información y maneja técnicas de recuperación de fallas, caídas del sistema y sirve como corrección para los errores que pudieran presentarse en los niveles anteriores.

Cuando dos equipos de la red establecen una comunicación el Software que actúa sobre esta capa del modelo OSI, notifica al receptor cuando el envío de datos ha finalizado y en caso de existir más datos avisa al emisor de que puede continuar transmitiendo.

### **2.8.5 CAPA DE SESIÓN**

Su función es la de dividir los paquetes de datos en fragmentos más pequeños, de forma que sea posible dividirlos y ordenarlos para organizar los envíos de datos, esta capa se encarga de organizar las funciones que le permitan tanto al emisor como al receptor, establecer una sesión de comunicación.

---

## **2.8.6 CAPA DE PRESENTACIÓN**

Es una de las capas más cercanas al usuario, se encarga de traducir los datos a un formato más comprensible para el usuario antes de presentarlos en la pantalla.

Esta capa del modelo interactúa con otros equipos de la red, como las impresoras y traduce los mensajes que estos dispositivos envíen a la computadora, como mensajes dirigidos al usuario.

## **2.8.7 CAPA DE APLICACIÓN**

Está conformada por los programas y aplicaciones que el usuario maneja en su computadora y tiene que ver con el acceso y transferencia de los archivos del sistema.

Es el nivel más cercano al usuario y se le considera como una interfase entre el sistema y el usuario.

Cabe mencionar que cuando un usuario envía un mensaje, principia en la capa número siete de este modelo, recorre todas las capas hasta la primera y regresa a la séptima capa para llegar a su destino (el otro usuario), entonces se dice que ha recorrido todos los niveles.

## **2.9 Formas de conexión de las terminales**

En una red una computadora puede emplearse como servidor, o como estación de trabajo.

La estación de trabajo, es la computadora que el usuario utiliza para realizar su trabajo cotidiano (elaborar documentos, leer su correo electrónico, capturar información, etc.) y un servidor es la computadora que comparte sus recursos (impresoras, archivos y conexiones a otras redes) con otras computadoras.

### **2.9.1 Redes multipunto o de igual a igual.**

Es un enlace físico que une a dos terminales de red al mismo tiempo, con el fin de mandar y recibir información, todas las computadoras se configuran como servidores no dedicados y comparten sus recursos entre sí.

En general las redes de igual a igual no tienen sistemas de administración de la seguridad, los archivos se almacenan de manera desordenada por los usuarios, no existe un plan de

---

respaldos como se haría con un servidor y los usuarios pueden tener acceso fácilmente a los recursos de la red.

## VENTAJAS

- Bajo costo.
- Permite una comunicación directa (sin nodos intermediarios).
- Se adapta a varios medios de transmisión.
- Su instalación es muy sencilla.

## DESVENTAJAS

- Puede ser difícil administrar una red de este tipo, porque la información se encuentra dispersa en la red almacenada en los servidores no dedicados.
- Para tener acceso a un archivo debe estar encendida la computadora a la que se desea tener acceso, a diferencia de un servidor dedicado que está siempre encendido.
- Las limitaciones en los recursos de los servidores no dedicados afectan a toda la red, porque una PC de escritorio no tiene la capacidad de almacenamiento, velocidad y sistemas de tolerancia a las fallas como lo tiene un servidor diseñado especialmente para esta actividad.

### 2.9.2 Redes cliente-servidor

En este tipo de red las terminales se configuran como clientes que utilizan los recursos del servidor, este último puede ser dedicado o no.

## VENTAJAS

- Es posible administrar los accesos y la seguridad.
- Las terminales o clientes pueden utilizar al servidor para ejecutar programas, se puede trabajar con una sola copia de un programa.
- Se pueden implementar sistemas de recuperación y tolerancia a las fallas.

## DESVENTAJAS

- Su costo es mayor que el de las redes que no utilizan un servidor.
- Si el servidor deja de funcionar los servicios que este proporciona no estarán disponibles para las estaciones de trabajo conectadas a la red.

---

## 2.10 Topologías básicas de red

La topología es una rama de las matemáticas que estudia las propiedades de las figuras geométricas. esta palabra fue utilizada por primera vez por el matemático SOLOMON LEFSCHETZ en 1930 y se utiliza para denotar la forma que adopta una red de computadoras.

Una red es una interconexión de computadoras y a la disposición en la que están conectados los nodos se les llama topología. Existen tres topologías físicas básicas que son: la topología de bus, la topología de estrella y la topología de anillo, a partir de estas topologías surgen otras variantes resultado de combinar las tres topologías básicas.

En una red existen dos clases de topología: Una física y otra lógica.

La *topología física* determina la forma geométrica como se conectan todos los nodos partiendo de la ubicación física de todos los elementos de la red.

La *topología lógica* proporciona el método de comunicación y el recorrido que deberán seguir los datos para llevar información a cualquier parte de la red.

La topología tiene como finalidad permitir la mejor interconexión física y lógica de las terminales de la red para brindar la mejor comunicación y evitar los tiempos de espera de transmisión de datos, independientemente del número máximo de nodos que pueda soportar la red.

En este tema se tratará la topología física que se refiere a como se establece y cablea la estructura de la red. Se tienen tres tipos básicos de topología física de red como son:

1. la topología de bus
2. la topología de estrella
3. la topología de anillo.

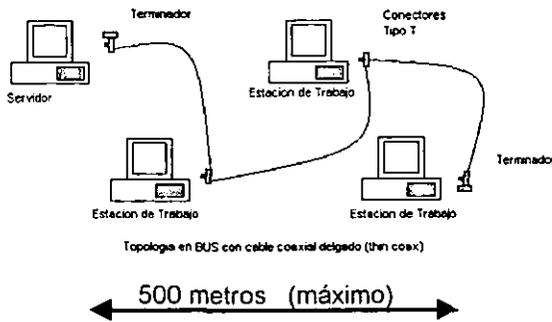
### 2.10.1 Topología de BUS

También es llamada red en canal debido a que permite conectar en un solo cable lineal varias computadoras compartiendo el mismo canal de datos (BUS). Cada terminal de la red esta conectada a un medio único de transmisión de datos, éste tipo de topología es la más sencilla que existe, todos los datos que se envían y que se reciben circulan por el mismo canal central. A fin de identificar a cual de las computadoras conectadas al bus se dirige el envío de información, esta se manda a través de paquetes de datos marcados con una dirección (NODE ADDRESS). especifica para la terminal a la que se desea se

entregue el envío y solo la terminal que posee la dirección a la que va dirigido el paquete de datos puede recibirlo.

En esta topología todas las computadoras están conectadas a un cable en común que es continuo. este cable se conecta de un extremo a otro de la red y de ahí salen las conexiones a todos los nodos.

Esta topología es fácil de instalar y por esta razón ha sido muy utilizada sobre todo para pequeñas oficinas.



**Fig. 3 Diagrama con la representación típica de una red de BUS.**

#### VENTAJAS

- Es fácil de instalar y de bajo costo.
- Se adapta eficientemente al aumento o disminución de nodos, cuando se utilizan concentradores con tecnología Ethernet.
- Utiliza el protocolo CSMA/CD.
- Es fácil localizar el origen de las fallas.

#### DESVENTAJAS

- El acceso a todos los recursos es sencillo, aún para usuarios externos.
- Su longitud máxima es de 2,000 metros.
- Si se rompe el bus central la red queda inutilizada y también por el fallo de una estación.

---

## 2.10.2 Topología de ESTRELLA

En esta topología todas las computadoras se conectan a un concentrador o HUB y este a su vez se conecta con el servidor de archivos de la red.

Su diseño es parecido a la forma de una estrella, de ahí su nombre, cada estación se conecta con su propio cable a un dispositivo de conexión central, ya sea un concentrador de líneas conectado a un servidor de archivos o a un repetidor.

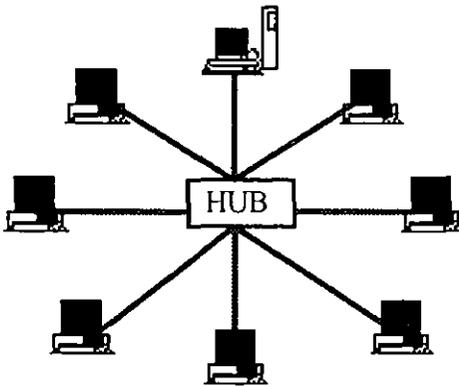


Fig. 4 Red con una configuración física de estrella en una red de tecnología Ethernet.

Esta topología es muy antigua, pero ofrece otras ventajas de las que no se dispone en las topologías de anillo y de bus, como son: que cada terminal se conecta a la red con su propio cable, la capacidad para adaptarse al crecimiento y además una buena confiabilidad.

### VENTAJAS

- Utiliza un concentrador de líneas que facilita el control de flujo de la red.
- Si una terminal falla la red puede seguir trabajando normalmente.

### DESVENTAJAS

- Su costo es mayor que el de una red de anillo de bus
- Utiliza más cable que una topología de bus.

---

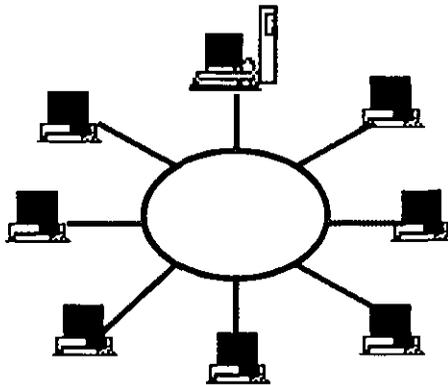
### 2.10.3 Topología de ANILLO

En la topología de anillo todas las computadoras se conectan formando un círculo o anillo y consiste en unir físicamente a un grupo de computadoras en un circuito cerrado formando un círculo o anillo por donde viaja la información en un solo sentido.

En esta topología el cable termina en la misma computadora donde se origina la conexión, por lo mismo si este cable se rompe la red dejará de funcionar.

En la red de anillo los datos pasan de un nodo al siguiente en forma secuencial para llegar al nodo de destino; una de las principales desventajas de esta topología es que si una terminal transmite un mensaje dirigido a otra terminal a la derecha de la emisora y los datos circulan hacia la izquierda, el mensaje deberá de recorrer toda la red hasta encontrar al receptor, pero si hay alguna falla en el anillo el mensaje no podrá llegar ya que la comunicación se realiza en un solo sentido.

Todo mensaje que entra al flujo de datos de la red debe contener un grupo de "Bits" indicando la dirección de la terminal que debe recibir los datos y además debe especificar la dirección de la terminal que generó el mensaje (emisor), para que la terminal destino (receptor) pueda contestar el mensaje recibido.



**Fig. 5 Red de anillo simple.**

---

## VENTAJAS

- Su instalación es relativamente simple.
- Su costo es bajo.
- Su funcionamiento es muy sencillo.
- Permite aumentar terminales a la red sin ninguna dificultad para conectarlas.

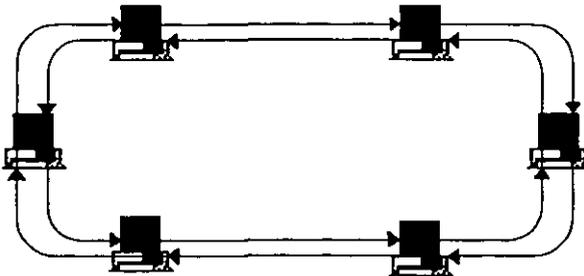
## DESVENTAJAS

- La información puede circular en una sola dirección.
- A medida que aumenta el flujo de información será más lenta la velocidad de respuesta de la red.
- Una falla en cualquier parte del anillo provoca que la red se apague.
- Si la red detiene su funcionamiento es difícil localizar el problema y repararlo de forma inmediata.

### 10.11 Topologías mixtas.

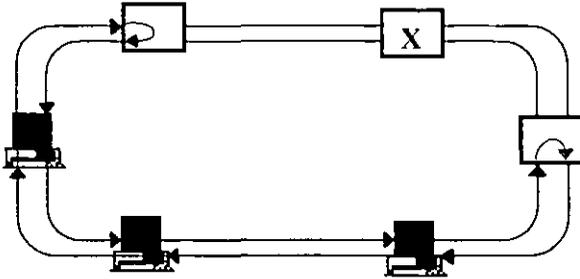
Una topología que utiliza una combinación de topologías básicas es una topología mixta, a continuación se presentan algunos ejemplos.

Dadas las características propias de la topología de anillo, ésta se utiliza en combinación con la topología de bus o de estrella y se implementó una modificación a la estructura del anillo en su forma simple. Las redes más modernas disponen de dos canales y transmiten en direcciones diferentes, utilizando un canal para envíos y otro para recibir los mensajes, a esto se le llama **topología de anillo modificado**. (o anillo FDDI)



**Fig. 6** Una red FDDI con fibras ópticas interconectando seis computadoras. Las flechas muestran la dirección del tráfico en las fibras a través de las computadoras conectadas en la red.

Una red de anillo modificado, un anillo doble interconecta a las terminales de la red pero utiliza dos canales en lugar de uno solo. Las flechas muestran la dirección del tráfico en los canales a través de las computadoras conectadas a la red.



**Fig. 7 Una topología de anillo doble después de una falla. Cuando el hardware detecta dicha falla, usa el segundo anillo para brincar sobre la falla y permite a las demás computadoras seguir comunicándose.**

“LOOPBACK es una prueba de diagnóstico, en la que señal transmitida es devuelta al dispositivo emisor después de pasar a través de todo o parte de un enlace de red de comunicaciones de datos, una prueba loopback permite la comparación de una señal devuelta con la señal transmitida”.<sup>12</sup>

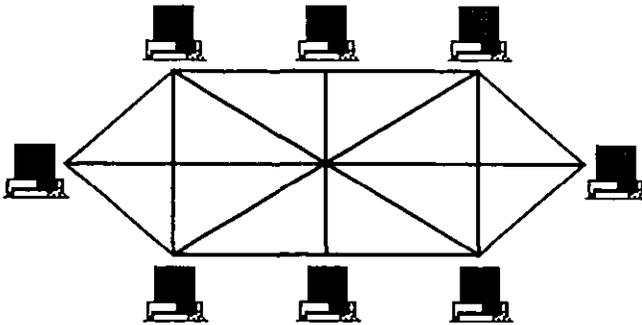
### 2.11.1 Topología de MALLA

Es una de las últimas topologías que aparecieron, con el fin de diseñar rutas más eficientes para los datos. Su principal ventaja es su gran flexibilidad para evitar la degradación de la red, incluso cuando alguna terminal llega a fallar, la comunicación no se interrumpe debido a la redundancia de su enlace.

Permite direccionar el flujo de datos para evitar el paso por los nodos que están ocupados o fuera de servicio. Esta topología es útil en redes con pocos nodos, pero es costosa frente a otras redes.

En la actualidad no se contruyen redes locales con esta topología, pero si es muy común en las redes WAN en la que tener varios puntos de acceso a la información es importante, por ejemplo: en Internet.

<sup>12</sup> Glosario de servicios de soporte técnico  
Catálogo Black Box de 1997  
Página 591.



**Fig. 8 La topología de malla.**

#### VENTAJAS

- Existen tantas posibles rutas como nodos en la red.
- La redundancia en sus conexiones hace muy difícil que esta red falle.

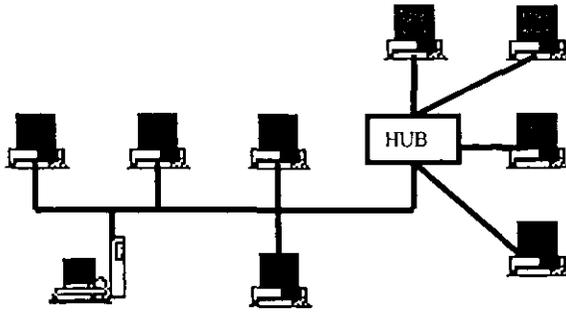
#### DESVENTAJAS

- La cantidad de cable necesaria es mayor que la utilizada en otra topología.
- Su instalación implica más trabajo.
- Actualmente ha caído en desuso debido a su alto costo y sus reducidos beneficios.

### 2.11.2 Topología de ÁRBOL

A la combinación de dos topologías que se ramifican se le denomina topología de árbol, esto porque en el mapa se asemeja a una "T" ramificada o a un árbol por ejemplo: una topología de estrella con una topología de bus.

Como ya se dijo anteriormente las tres topologías básicas son las de: bus, anillo y estrella. La topología de árbol es una topología mixta resultado de combinar al menos dos segmentos de red con alguna de las topologías básicas, y se usa cuando por la ubicación del equipo de cómputo no es posible ajustarse a un anillo, estrella o bus.



**Fig. 9 Red con una estructura de árbol, nótese la combinación del bus central con una estructura ramificada tipo estrella.**

## **CAPÍTULO III**

**Hardware para comunicación de datos en  
una red local.**

---

### 3.1 Diferentes medios de transmisión para construir una red.

En este tema se explicarán las características de los diferentes medios de transmisión con los que se puede construir una red de computadoras, en especial con los medios alámbricos, debido a que la red planteada en esta tesis será alámbrica.

Las razones para no utilizar tecnología inalámbrica, son: que es más vulnerable a las interferencias generadas por otro tipo de aparatos eléctricos y de comunicaciones y a los rebotes de las ondas electromagnéticas. Además, la tecnología inalámbrica es cara actualmente y su velocidad promedio es de 11 Mbps, bastante inferior a la de una red cableada.

Los equipos existentes en la institución son de escritorio, por lo que no hay necesidad de moverlos constantemente (como es el caso de las computadoras laptop), por lo mismo no tiene objeto instalar una red para equipo móvil; cuando es posible tener una red alámbrica por un precio mucho más económico que el de una red inalámbrica.

Uno de los objetivos de esta tesis es proponer una solución de acuerdo a las posibilidades de la institución para hacer posible la instalación de la red, con el mejor rendimiento posible, sin elevar los costos y tratando de aprovechar los recursos ya existentes.

#### 3.1.1 Cable coaxial

Está compuesto por un alambre conductor cubierto, por una malla metálica que hace las funciones de tierra física. El alambre y la tierra física se encuentran separados por un aislante plástico y recubiertos en su capa más exterior por otra cubierta de plástico llamada *JACQUET*, la principal característica de este cable, es que puede transmitir una señal eléctrica tanto en distancias cortas como en largas distancias (entre más grueso sea el alambre conductor de cobre, más grande será la distancia a la que puede transportar datos y más grande será el ancho de banda).

De estos cables se tienen 2 tipos. Uno de ellos es de 50 ohms de impedancia y se utiliza en la transmisión digital y el otro es de 75 ohms y se emplea para la transmisión analógica. El de 75 ohms para banda base o angosta y el de 50 ohms para banda ancha.

#### CARACTERISTICAS

- a) Transmite voz y datos.
- b) Tiene un ancho de banda de 10 Mbps.
- c) Puede transmitir señales eléctricas hasta 600 metros de distancia, en banda base.
- d) Su tolerancia a la interferencia magnética es aceptable.

- 
- e) Es compatible con los estándares Ethernet, ARCnet y Token ring.
  - f) Es el cable más económico para conectar una red.

### 3.1.1.1 Cable coaxial delgado

Consta de un alambre de cobre duro en su parte central llamado núcleo este se encuentra rodeado por un material aislante. El material aislante esta cubierto por un conductor cilíndrico que frecuentemente tiene forma de malla con un tejido trenzado. La construcción del cable coaxial produce una buena combinación de un gran ancho de banda y una excelente inmunidad al ruido. El ancho de banda que se puede obtener depende de la longitud del cable, entre mas corto más veloz.

El cable coaxial delgado conocido también como RG58(10Base2), su impedancia de 50 ohms conector tipo "BNC" sus siglas dentro de ethernet son 10Base2 es decir opera a 10 Mbps, con transmisión en banda base y una longitud máxima de cable del orden de 200m.

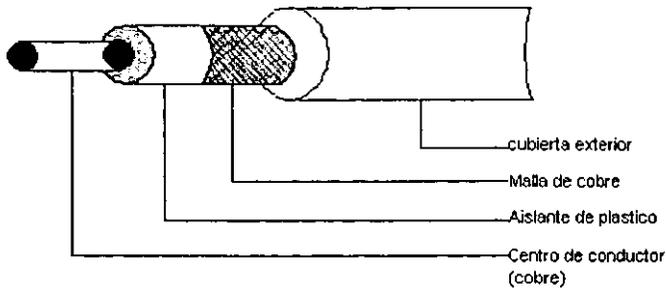
### 3.1.1.2 Cable coaxial grueso

A este cable se le considera de banda ancha porque puede transmitir señales superiores a los 4Khz, este cable es similar al de banda angosta, con la diferencia que algunos de ellos poseen dos núcleos y su finalidad es la de proporcionar un sistema de comunicaciones en modo full duplex este cable no es muy común en la actualidad para las tecnologías de red sobre todo en una LAN.

Cable coaxial grueso(10Base5) tiene una impedancia de 50 ohms usa un conector tipo "BNC". Las especificaciones de las redes tipo Ethernet que lo utilizan se conocen con las siglas 10Base5 estas siglas provienen de que opera en la transferencia de datos de 10Mbps y alcanza distancias máximas de 500m

10 = velocidad en Mbps

Base 5 = 5 multiplicado por 100, que es la distancia máxima en metros.



**Fig. 10 Estructura interna de un cable coaxial.**

### 3.1.2 Cable de par trenzado.

Se forma de dos principales alambres de cobre cubiertos por un aislante plástico y torcidos uno contra el otro, por eso también se le llama *CABLE DE PAR TORCIDO O DE PAR TRENZADO*.

Cada par de cables torcidos está cubierto por un plástico de color diferente al cual se le llama *HILO* y todos los hilos están cubiertos por una capa externa de plástico llamada *jacquet*, de este tipo de cable existen tres variedades principales:

#### 3.1.2.1 UTP (Unshielded Twisted Pair)

Se le llama cable de par trenzado sin blindar, el cable es muy delgado, menos protegido que el cable coaxial y solo puede transmitir señales eléctricas hasta una distancia de 110 metros de distancia sin usar repetidor. Las principales categorías de este cable son:

##### Categoría 1

Es un tipo de cable apropiado para transmitir voz y que no tiene aplicación para redes de computadoras.

---

## Categoría 2

Se asocia con redes de baja velocidad (hasta 1Mbps) y debido a que no es apropiado para transmisión de datos en redes de computadoras no tiene criterios de utilización en las normas TIA/EIA.

## Categoría 3

Sirve para transmitir principalmente voz y datos a una velocidad entre 10 y 16 mbps, puede instalarse rápidamente y a bajo costo. Este tipo de cable es muy utilizado en la telefonía.

## Categoría 4

Tiene la misma funcionalidad que el cable de categoría 3, es decir, también transmite voz y datos, pero a una velocidad de 20 Mbps por lo que puede utilizarse en redes 10baseT y Token Ring.

## Categoría 5

Es el más popular debido a que soporta velocidades de transferencia probadas hasta de 100 Mbps, se utiliza en Ethernet 100baseT y puede transmitir señales de voz, video y datos.

## CARACTERISTICAS

- Es fácil de instalar.
- Tiene compatibilidad con los principales estándares de red (ETHERNET y TOKEN RING).
- El ancho de banda es de 100 Mbps
- La distancia máxima de envío de datos es de 110 metros en UTP, sin usar un repetidor.
- Buena tolerancia a las fallas.
- Es un medio de transmisión ampliamente difundido para redes LAN.

### 3.1.2.2 STP (Shielded Twisted Pair)

Cable de par trenzado blindado, tiene conductores más gruesos y bien cubiertos por un jacquet, son menos flexibles que el cable UTP, pero sus rangos de operación están por encima de los 500 metros sin usar repetidores o amplificadores de señales.

---

El blindaje es una capa protectora alrededor de los cables que evita fugas e interferencias. esta influencia magnética a la que están expuestos los cables es conocida como RUIDO y es producido por: registros eléctricos, motores eléctricos industriales, bocinas, luces fluorescentes y fotocopiadoras.

## CARACTERISTICAS

- Es fácil de instalar.
- Tiene compatibilidad con los principales estándares de red (ETHERNET y TOKEN RING).
- El ancho de banda es de 100 Mbps
- La distancia máxima de envío de datos es de 500 metros en STP, sin usar un repetidor.
- Es un medio de transmisión ampliamente difundido en redes LAN.

### 3.1.2.2 FTP (Foil Screen Twisted Pair)

Cable de par trenzado forrado o con doble protección. es un nuevo tipo de cable que tiene una mayor protección contra las interferencias electromagnéticas y un mayor ancho de banda (600Mhz) que los cables UTP y STP.

El forro esta fabricado con PVC u otro material plástico flexible que también incorpora una laminilla de aluminio.

## CARACTERISTICAS

- Su eficiencia de protección es 10 veces mayor que en UTP.
- Tiene una impedancia de 100 ohms.
- Es un cable de categoria 6.

### 3.1.5 FIBRA ÓPTICA

Se compone de unos filamentos muy delgados fabricados de dos tipos de vidrio con un alto nivel de pureza, con una gran transparencia y con diferentes niveles de refracción. un tipo de vidrio se utiliza para fabricar la parte interior de la fibra y otro tipo de vidrio se utiliza para cubrir la parte el núcleo del cable. Esta diferencia de refracciones permite que no se produzcan interferencias y evita la fuga de las señales durante la transmisión.

Es fibra de vidrio capaz de transmitir señales digitales por medio de impulsos de luz.

---

La fibra óptica esta constituida por un núcleo circular muy fino de fibra de vidrio (silicio) transparente que conduce en su interior energía óptica, tiene un revestimiento de vidrio conocido como cladding. Todo el conjunto está envuelto por una cubierta opaca y absorbente de luz.

La fibra óptica se utiliza para transmisión tanto en banda base como en banda ancha. Existen dos fibras por cable, una para transmisión y otra para recepción, puede alcanzar velocidades de hasta 200,000 Mbps en distancias probadas de cientos de kilómetros en aplicaciones de telefonía.

Tipos de fibra óptica:

1. UNIMODO (single mode) se utiliza principalmente en la telefonía y en telefonía para alcanzar grandes distancias, este tipo de fibra por lo general se maneja con pulsaciones de rayo láser, lo que proporciona una señal muy fina y clara.
2. MULTIMODO (multi mode) este tipo de fibra se utiliza para aplicaciones que no requieren distancias tan grandes, aproximadamente 10 kilómetros, y la luz se hace pasar como varios rayos de luz por medio de un LED (Light Emissor Diode)

El uso de la fibra óptica no es común para construir redes locales, en cambio es más utilizado para construir los BACKBONE de las redes de área amplia, los BACKBONE son enlaces de alta velocidad que unen a las redes que son independientes.

Se usan conectores SC y ST para utilizarlo en redes locales como medio de transmisión.

## CARACTERISTICAS

- Tiene un gran ancho de banda (prácticamente infinito, aún se define un límite).
- Transmite voz, datos y vídeo por el mismo medio de transmisión.
- Permite transmitir datos a grandes velocidades.
- Es inmune a la interferencia magnética (ruido).
- Su instalación debe de realizarla personal calificado con herramientas adecuadas.
- La atenuación que presenta es muy poca.
- No se oxida.
- Es un material muy liviano (30 gramos por kilómetro)
- Debe manejarse con mucho cuidado, porque es posible quebrar el vidrio de la fibra, al aplicarle presión.

---

## 3.2. Tecnología inalámbrica

Se entiende por una transmisión inalámbrica aquella en la que el medio de transmisión no es un elemento físico, como un cable o fibra óptica, sino que las señales viajan libremente a través del aire.

En la actualidad además de la aparición de nuevos dispositivos portátiles que permiten la movilidad de los usuarios, existen en el mercado tarjetas inalámbricas para red, puntos de acceso que captan y amplifican las ondas de radio, servidores de impresión inalámbricos y modems, entre otros, que permiten instalar redes inalámbricas a costos similares a los de una red tradicional.

Existen varios medios para realizar una transmisión inalámbrica, como son:

### 3.2.1 Microondas.

Los datos se transmiten en forma de ondas de radio de corta longitud y potencia que viajan a través del aire, pueden recorrer una distancia de hasta 4 kms, sin usar repetidores y pueden transportar enormes cantidades de información como voz y datos. Es la tecnología más utilizada en las transmisiones vía satélite.

### 3.2.2 Ondas de radio.

En esta modalidad de transmisión se envían las señales de radio utilizando antenas para enviar y recibir datos, se utiliza principalmente con equipos portátiles que requieren de gran movilidad.

### 3.2.3 Rayos infrarrojos.

Se utiliza para transmisiones punto a punto, su alcance es de hasta 16 kms y transmite datos a una velocidad de 100 Kbps. y tiene la ventaja de ser inmune al ruido magnético.

Esta tecnología es la misma que se emplea en los controles remotos de televisión y para transmisión de datos, se emplea para salas donde es necesario moverse con un equipo portátil continuamente.

Su gran desventaja es que los objetos físicos bloquean estas señales (ejemplo: una pared puede detener un rayo infrarrojo).

---

### 3.2.4 Rayos láser.

Se utiliza especialmente en aquellos lugares donde no puede instalarse un cableado y se necesita establecer comunicación con diversos puntos móviles. Su gran desventaja es que los fenómenos climatológicos como la lluvia o la neblina impiden las transmisiones por rayos láser.

Las ventajas en común de todas estas tecnologías inalámbricas son que:

- Aún se estudian todas sus posibles aplicaciones para hacerlas accesibles a todas las organizaciones.
- Su instalación permite reubicar a las terminales, de manera dinámica.

En contraparte sus desventajas son que:

- Se sabe que pueden afectar la salud de las personas, porque el cuerpo recibe radiofrecuencias directamente.

### 3.3 Dispositivos para conectar redes.

Para realizar el enlace de dos redes locales se utiliza algún dispositivo, que asegura que los datos enviados de una red a otra se reciban correctamente.

Las redes de área amplia están formadas por dos o más redes de área local (generalmente separadas por varios kilómetros). Cuando se desea conectar dos o más redes locales es necesario realizar enlaces entre las redes locales para formar una red de área amplia y permitir la comunicación remota entre varias computadoras. Las distancias que maneja una red de área extensa pueden ser tan grandes como de una ciudad a otra (redes WAN), de un país a otro o de un continente a otro (redes tipo GAN).

El uso de un dispositivo para conectar una red de área extensa está determinado por las diferencias o similitudes tecnológicas de las computadoras, el protocolo que estas utilicen, los servicios de transmisión que estas empleen (ya sean servicios públicos de transmisión de datos o líneas privadas), o los diferentes medios de transmisión de datos, etc.

---

### 3.3.1 Puentes (Bridges)

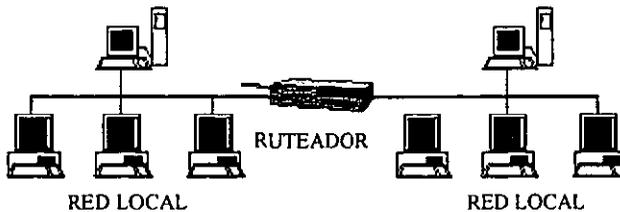
Pueden realizar conexiones entre diversos medios físicos como: cable coaxial y cable UTP, además se pueden utilizar para conectar segmentos con distintos estándares de red como: Token Ring y Ethernet.

Los puentes están considerados como dispositivos inteligentes que “aprenden” direcciones y determinan la mejor ruta para que un paquete de datos llegue más rápido a su destino, también funcionan para dirigir el tráfico de una red WAN (Wide Area Network), ya que tienen un mapa interno de todas las posibles rutas que pueden seguir los paquetes y tienen la capacidad para dirigirlos hacia otras rutas menos transitadas.

### 3.3.2 Ruteadores (Routers)

Son dispositivos más sofisticados que los puentes, no tienen la misma capacidad que los puentes para “aprender” diferentes direcciones, pero en compensación por esta desventaja los ruteadores toman decisiones para elegir el mejor camino por donde puede llegar más rápido un paquete de datos. Los ruteadores filtran los datos que viajan de una red local a otra red, compara la dirección del paquete con sus tableros internos para encontrar la mejor manera de enviar el paquete a su destino, lo “re-empaqueta” con una nueva dirección de red y se la agrega junto con la dirección principal del paquete.

Debido a que un ruteador examina los paquetes de datos, no se envían paquetes con direcciones erróneas, con lo que se asegura que los envíos lleguen al siguiente ruteador sin contratiempos. A diferencia de los puentes los ruteadores solo envían los paquetes de datos al siguiente ruteador que se encuentre camino al destino final del paquete. Los ruteadores solo consideran los paquetes dirigidos a ellos por otro ruteador, en cambio los puentes examinan a todos los paquetes que pasan por la red.



**Fig. 11 Un ruteador sirve para enlazar a dos redes locales geográficamente separadas y que usan el mismo protocolo.**

---

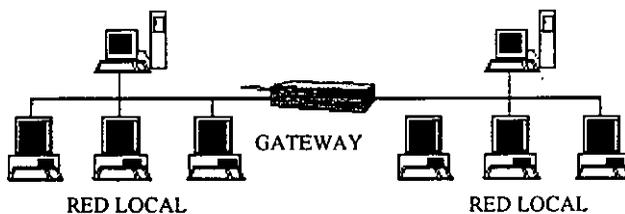
Estos dispositivos copian los mensajes, estas copias llegan al mismo tiempo a todas las terminales, pero solo la terminal que tiene la dirección que coincide con la dirección que lleva el mensaje podrá recibirlo.

### 3.3.3 Compuertas (Gateways)

El uso más frecuente de las compuertas es el de conectar sistemas remotos en los que se manejan protocolos de comunicación diferentes para acceder a varias redes como si fuera una sola red.

En cada extremo de la red se coloca una compuerta que traduce el protocolo encargado de elaborar el paquete en otro protocolo que sea capaz de leer e interpretar el destino, por ejemplo: una compuerta puede traducir de un protocolo TCP/IP a un protocolo IPX.

Es ideal para conectar mainframes con redes locales.



**Fig. 12** Un gateway es otro dispositivo que puede enlazar a dos o más redes remotas.

### 3.3.4 Concentradores (Hubs)

Son dispositivos inteligentes con el objetivo fundamental de conectar varias líneas procedentes de las terminales que componen a la red local de computadoras.

Son dispositivos inteligentes basados en un microprocesador, su función principal es concentrar las líneas de comunicación que vienen de todas las terminales de la red para ahorrar trabajo al servidor de archivos (de esta manera el servidor solo debe hacer una invitación a transmitir al concentrador, y este se encarga de llevar el mensaje a cada uno de los nodos). El uso del concentrador es a nivel local y entre otras cosas su función es dirigir el tráfico de la red, así como ahorrar dispositivos y puertos de conexión al servidor.

---

### 3.3.5 switches (conmutadores de datos)

Estos dispositivos determinarán la ruta definida para que la información llegue al nodo destino. Los Switches o conmutadores de datos surgieron como una solución para evitar la saturación de tráfico en las redes locales cuando se manejan varios grupos de trabajo con la característica de ser numerosos.

Los switches son conmutadores de datos que dirigen el tráfico de la red con la característica particular de poder mantener la velocidad a un nivel alto al incrementar el ancho de banda, sin que importe que tan saturada se encuentre la red, esta característica particular lo hace más eficiente que un concentrador convencional para elevar el rendimiento de una red local. La forma en la que lo hace es por medio de una tabla SAT (Source Address Table), detecta un paquete que llega a uno de sus puertos, establece una comunicación directa por algunos segundos entre las dos entidades que requieren comunicarse, esto lo hace miles de veces por segundo.

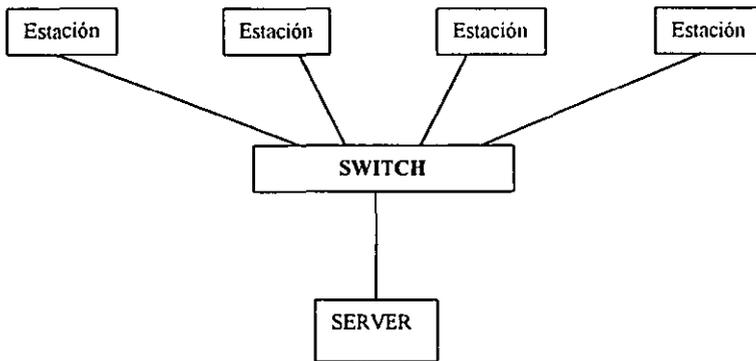


Fig. 13 Esquema de la ubicación de un switch en una red.

### 3.3.6 Modulador-Demodulador (Módem)

Es un dispositivo codificador y decodificador de señales, que se utiliza principalmente para la transmisión remota de datos entre dos computadoras. Su nombre proviene de la contracción de las palabras modulación y demodulación.

El módem constituye una interfase entre lo analógico y lo digital, para representar las señales de código binario como señales analógicas, para ello modifica amplitudes, frecuencias o fases de una señal portadora.

La unidad en que se mide la velocidad de un módem son los baudios, que son equivalentes a un Bit por segundo. Los módems más utilizados actualmente son de 56,600 Baudios, aunque también existen módems con velocidades de: 28,800 Baudios y 33,600 Baudios (estos son los más comunes después de los módems de 56,600 Baudios).

Mil Baudios son equivalentes a 1 Kilobit por segundo (Kbps).

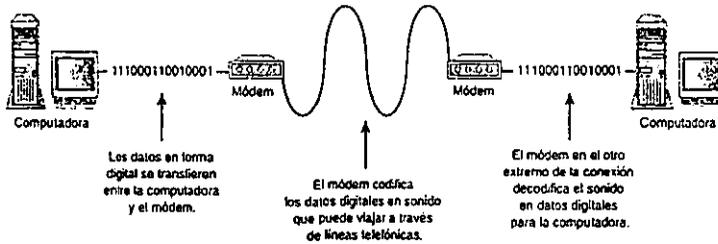


Fig. 14 Forma en la que trabaja un módem.

### 3.3.7 Repetidores

Cuando una señal viaja por un cable va perdiendo fuerza hasta que esta desaparece, a este fenómeno se le llama atenuación de la señal y entre mayor sea la distancia recorrida por una señal a través de un cable la atenuación de la misma es mayor. Los repetidores se utilizan para aumentar la distancia a la que una señal puede ser transmitida por un cable.

Los repetidores leen, interpretan, amplifican y reorganizan una señal eléctrica extendiendo la distancia que esta puede recorrer en el medio de transmisión, estos dispositivos pueden regenerar una señal, inclusive al 100%, en una transmisión de datos, de esta forma un repetidor puede magnificar una señal eléctrica cuando la distancia es grande y permite la comunicación.

---

### 3.4 Tarjetas adaptadoras de red.

Un elemento imprescindible en una red local son las tarjetas de interfase de red o NIC (Network Interface Card), estos adaptadores son los encargados de controlar la comunicación de cada una de las terminales con el resto de la red.

Las tarjetas adaptadoras de red, son la unión física y lógica entre las computadoras de una red y el medio de transmisión. Es decir, es la unión del medio físico que transporta los datos, con la computadora.

Estas tarjetas adaptadoras de red deben de colocarse en cada nodo de la red, servidor o impresora (en este último caso, solo si se requiere) para que sea posible establecer una comunicación entre dos elementos de la red.

Las primeras tarjetas de red no eran "inteligentes", necesitaban pedir recursos y tiempo del procesador para enviar paquetes (eran dependientes del microprocesador de la computadora), hoy en día se les considera "inteligentes" porque tienen la capacidad de manejar distintos tipos de paquetes de datos utilizando su propio procesador y memoria, con lo que se agiliza el proceso de transmisión de paquetes.

Para que la computadora pueda trabajar conectada a una red local, es necesario que la tarjeta de red cumpla con 3 requisitos indispensables:

1. Debe ser del tipo requerido.

Se debe verificar que el protocolo que utilizara la tarjeta de red, sea compatible con la topología y el tipo de cableado para asegurar su funcionamiento (esto determina el tipo de red que será empleada)

2. Configuración.

Existen dos formas de configurar una tarjeta de red, por medio de pequeños switches llamados jumpers, ubicados en la tarjeta (configuración vía hardware) o por medio de un programa que establece los parámetros de su funcionamiento (configuración vía software).

Es importante realizar la configuración de manera correcta para evitar conflictos con otros dispositivos como: el monitor, el disco duro, etc.

---

3. El enchufe para el conector de entrada debe ser el apropiado.

Esto se determina en base al tipo de conector que requiera la tarjeta de red que se vaya a instalar en el equipo (computadora o impresora), si utiliza cable coaxial necesitará conectores tipo T o BNC y si utiliza cable de par torcido entonces el conector será del tipo RJ-45.

Actualmente casi todas las computadoras nuevas cuentan con una tarjeta de red que se configuran por medio de un software. Para las computadoras que no cuentan con una tarjeta de red integrada, se tiene la opción de integrarles una tarjeta de red interna o externa que soporte el protocolo y el estándar bajo el que se pretende trabajar, ya sea: Ethernet, ARCnet o Token Ring.

Muchas redes LAN utilizan tarjetas de red Ethernet debido a que es una tecnología muy flexible permite un buen desempeño con una velocidad aceptable y existen muchos adaptadores de red que pueden trabajar con este estándar.

### 3.4.1 Tarjetas de red Ethernet.

Este estándar fue desarrollado por Xerox corporation para conectar varias microcomputadoras y compartir periféricos.

Cada estación se encuentra conectada bajo el mismo bus de datos y cada estación se encuentra monitoreando constantemente para transmitir o recibir mensajes, la línea presenta tráfico en el mismo momento en que una estación quiera transmitir, ésta tendrá que esperar algún tiempo para capturar el FRAME de datos.

Cuando dos estaciones intentan transmitir simultáneamente dentro de la red, se presenta una colisión y el protocolo de acceso establece el procedimiento para volver a realizar el envío.

La velocidad de una red *ETHERNET* 10baseT es de 10 Mbps., en el caso de *FAST ETHERNET* es de 100 Mbps., ambas pueden usar fibra óptica y cable de par trenzado.

Ethernet es el estándar más reconocido y apoyado por diversos fabricantes, gracias a su alto rendimiento y sus posibilidades de actualización con tecnologías más recientes como *GIGABIT ETHERNET*, Además es compatible con estándares ampliamente utilizados como: Ethernet 10 base T y Token Ring, por ejemplo se pueden tener tarjetas de red ethernet 10baseT a 10 Mbps. dentro de una red ethernet 100baseT a 100 Mbps., cuando el concentrador o switch permite cambiar entre las dos velocidades; el inconveniente que se presenta es que cuando una estación de trabajo que transmite a 10 Mbps. se quiere

---

comunicar con otra estación que transmite a 100 Mbps. la última estación debe bajar su velocidad a 10 Mbps. mientras establecer una comunicación con otra estación de trabajo más lenta.

## FUNCIONAMIENTO

Este tipo de redes utiliza el protocolo de acceso CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection), o acceso múltiple por detección de portadora con detección de colisiones.

En este tipo de red cada estación se encuentra vigilando constantemente a la red para transmitir o recibir mensajes, si el BUS presenta tráfico en el momento en que se intenta realizar una transmisión, entonces se presenta una colisión y es necesario volver a transmitir después de un tiempo de espera determinado (unos cuantos milisegundos) y si la línea está libre la estación transmisora envía su mensaje por el flujo de datos; el protocolo determina las reglas para realizar nuevamente los envíos después de que se detecta una colisión.

La velocidad máxima a la que se transmiten datos en una red Ethernet 10baseT es de 10 Mbps o 100 Mbps, en el caso de FAST Ethernet y en el caso de GIGABIT ETHERNET es de 1000 Mbps.

El instituto de ingenieros eléctricos y electrónicos (IEEE), en su compilación de lineamientos y recomendaciones para las redes Ethernet, maneja varias configuraciones de red y en el apartado IEEE 802, dedicado para las redes Ethernet, las principales recomendaciones son:

### 10base2 (THINNET)

Permite conectar a la red con cable coaxial

La distancia mínima entre conectores es de medio metro.

No se permiten más de treinta conexiones por segmento.

Los conectores utilizados deben ser tipo "T".

### 10base5 (THICKNET).

La longitud máxima por segmento es de 500 metros.

No se recomiendan más de 100 conexiones por segmento.

La distancia mínima entre cada cable es de 2.5 metros.

---

### **10baseT ( Ethernet de par trenzado)**

La longitud máxima de un segmento es de 100 metros.

Utiliza cable UTP de nivel 4 o 5.

Se puede usar una configuración de estrella y un concentrador.

### **100baseT ( Fast Ethernet)**

La velocidad es de 100, Mbps.

Utiliza cable de par torcido o trenzado UTP nivel 5.

Su velocidad es de 100 Mbps.

En este estándar se utiliza el protocolo CSMA/CD y su funcionamiento está determinado por este protocolo. la única diferencia importante es: que puede cambiar la topología y el medio de transmisión, pero esto no afecta el funcionamiento de la tarjeta de red Ethernet.

Existen tarjetas ethernet que funcionan a 10 o 100 Mbps o incluso existen tarjetas que pueden trabajar indistintamente a cualquiera de las dos velocidades dependiendo de las especificaciones de la computadora y otros elementos de la red como el concentrador.

El tipo de conexión más común es RJ-45 (aunque también pueden tener un conector BNC o DBIS), que se inserta en una ranura de expansión (ISA, EISA o PCI generalmente).

Fast ethernet Surge como la evolución de Ethernet a 10 Mbps y a la incapacidad de Ethernet 10baseT de operar a mayores velocidades de las que permiten el hardware. Esta es una buena opción para hacer una transición de Ethernet de 10 mbps. a 100 mbps, o incluso combinar los dos estándares en la misma red, fast Ethernet permite aumentar 10 veces la velocidad de Ethernet a 10 mbps.

Ethernet típicamente utiliza una topología de bus lineal y cable coaxial, pero al utilizar cable de par torcido o fibra óptica, es posible utilizar una topología de estrella o de árbol, dado que los nodos se conectan a un centro de cableado (concentrador o hub) y estos cables soportan una mayor velocidad que el cable coaxial.

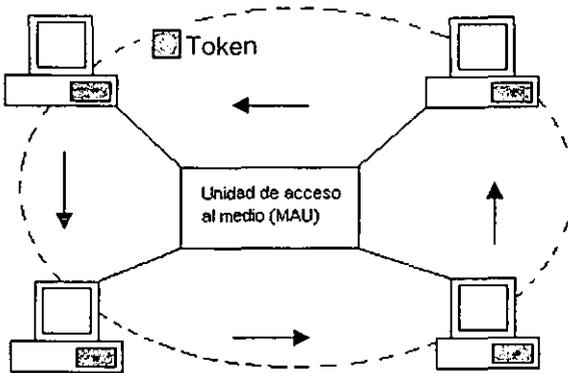
### **3.4.2 Tarjetas de red Token Ring (anillo con paso de ficha)**

Es una tecnología de conectividad creada por IBM, puede conectar hasta 72 dispositivos usando el cable de par trenzado sin proteger y hasta 260 dispositivos usando cable de par trenzado protegido (nivel 5).

---

Esta tecnología se apoya en el estándar IEEE 802.5.

Token Ring utiliza una topología de anillo y las estaciones se conectan en una estrella al rededor de un concentrador/repetidor llamado MAU ( Multiple Access Unit ) los fabricantes que apoyan este estándar son: HP, Intel, Xerox, Unisys, entre otros



**Fig. 15 Red tipo Token-ring.**

## FUNCIONAMIENTO

Este estándar funciona mediante una ficha o *token* que le da a una terminal la posibilidad de transmitir datos y en ese momento puede enviar un mensaje al canal de flujo de datos de la red dirigido hacia otra terminal, para esto captura el token, que se encuentra circulando a través de la red y cambia el primer bit del frame, le añade datos y devuelve la ficha para que esta circule por todas las terminales. Cada frame verifica si el nodo está direccionado a él, sino lo retransmite hasta llegar al nodo destino, este verifica que la información esté completa, copia los datos, marca el frame como recibido, cambiando el primer bit del paquete, y manda el frame original al anillo; el nodo transmisor remueve el frame original y añade un token vacío listo para cargarlo de datos.

El tamaño máximo del frame para token ring es de 16 Mbps (equivalente a 18,000 Bytes), que es un tamaño más grande de frame que el de Ethernet, lo que permite que transportar un volumen mayor de datos en menos transmisiones.

---

Cuando se utiliza el protocolo token passing, con una topología de *BUS*, a la red se le llama Red Token Bus.

Una tarjeta de este tipo permite a una microcomputadora funcionar conectada a una red Token Ring. Existen diferentes modelos de tarjetas, pero se pueden clasificar en tres grupos:

### 3.4.3 Tarjetas de red ARCnet (Red de Arco)

Este tipo de red fue creada por Data Point Corporation, fue la primera tecnología para redes locales que tuvo una aceptación generalizada entre los usuarios de PC's.

Actualmente no se usa esta tecnología, pero funcionaba con una topología lógica de anillo y podía tener una topología física de estrella, su velocidad inicial era de 2.5Mbps, pero luego se desarrolló otra versión que podía correr a 20 Mbps, a la cual se le dio el nombre de ARCnet plus aunque no logró tanta aceptación como otras tecnologías tales como: Token Ring o Ethernet en sus diferentes modalidades.

#### FUNCIONAMIENTO

Este tipo de red utiliza el protocolo de Token Passing y la topología lógica en forma de anillo.

En esta red el envío de información pasa en forma secuencial de una terminal de la red a otra y termina regresando a la terminal que envió el mensaje originalmente.

La velocidad máxima de esta red es de 2.5 Mbps, por lo que su uso actualmente no es recomendado para ningún tipo de red, aunque sea una red pequeña, por la lentitud del envío de los datos, su poca capacidad de transporte y sus limitaciones de crecimiento.

Establece una secuencia de atención a cada uno de los nodos al pasar por el anillo y se establecen estas diferencias asignando una dirección de red a cada una de las computadoras (Node Address) que se llevará registrada en cada una de las tarjetas de red, las direcciones de los nodos deben de ser diferentes, porque si hubiera dos direcciones iguales habría conflictos en la red, para poder leer los mensajes.

Todas las estaciones o nodos tienen la capacidad de identificar a que estación en específico va dirigido un mensaje, porque pueden leer la dirección de destino del paquete de datos, o si es que el mensaje ya lo recibió otra terminal, porque lo marca como recibido.

---

Puede utilizar el cable coaxial y cable de par torcido como medio de transmisión.

### 3.5 Paquetes de datos (Frames)

Una transmisión de datos se realiza mediante el envío de pequeños segmentos de datos llamados paquetes, que hacen más fácil para la maquina enviar información poco a poco en lugar de hacerlos de una sola vez, en un paquete grande.

Un paquete de datos, también llamado datagrama, se divide básicamente en cuatro bloques o secciones:

1. **Cabecera**, está formada por el identificador de comienzo del mensaje, la dirección de destino, el origen y la información del protocolo que está utilizando.
2. **Información**, contiene una parte de la información que se manda al destinatario.
3. **Control de errores**, es la parte del paquete donde se cargan bits sin información, que serán útiles para recuperar un paquete extraviado o que no se llegó a su destino y así detectar el paquete faltante para completar el mensaje.
4. **Bloque final**, es el bloque que marca el final del paquete, e indica cuando se termina el mismo.

#### Estructura básica de un paquete de datos:

CABECERA				Información	Control de errores	Bloque final
Bloque de comienzo	Dirección de destino	Dirección de origen	Protocolo			

Cuadro 2 Estructura lógica de un FRAME de datos.

### 3.6 Protocolos.

Son un conjuntos de reglas para gobernar las comunicaciones entre dos entidades.

“Los protocolos son procedimientos establecidos que se encargan de la correcta recepción y envío de mensajes y datos dentro de una red, esto permite la comunicación en ambos sentidos entre dos elementos de la red. Este grupo establecido

---

de normas se utiliza para lograr la comunicación de dos computadoras y/o equipos unidos por el medio de transmisión.”<sup>13</sup>

Si no existieran los protocolos, los datos que recibe una computadora serían incomprensibles.

Los protocolos se clasifican en:

*Protocolos de bajo nivel*, estos permiten la conexión física del Hardware entre dos dispositivos.

*Protocolos de alto nivel*, permiten enviar y recibir datos entre dos elementos de la red (transferencia de información).

En una transmisión se deben convertir los datos a un formato que permita su correcto envío, y al llegar a su destino, volver a convertirlos a un formato que el receptor pueda interpretar.

Las funciones básicas de un protocolo de comunicaciones son:

- Editar los datos y darles formato (elaborar paquete).
- Verificar la transmisión de datos durante el envío, transporte y recepción de los mismos.
- Evitar errores durante el proceso de transmisión.
- Proporcionar técnicas para manejar los errores, cuando estos se presenten.
- Direccionar datos por la red.

### 3.6.1 TCP/IP

Este nombre no se refiere solo a un protocolo, sino al un grupo de protocolos más importantes de la familia de Internet:

Transmission control protocol **TCP**, e Internet protocol **IP**.

Entre las principales ventajas de **TCP** están:

Su capacidad para conectar computadoras de diferentes arquitecturas (PC's, Macintosh, Mainframes o Minicomputadoras).

---

<sup>13</sup> González Sainz, Nestor. Comunicaciones y redes de procesamiento de datos. P 65.

---

Permite la comunicación entre equipos, independientemente de la distancia que haya entre ambos, sin importar el sistema operativo que se use.

El protocolo TCP trabaja en la capa de transporte del modelo OSI (Open Systems Interconnection).

El IP proporciona la ubicación y el direccionamiento a los paquetes de datos.

El protocolo IP proporciona un número que determina la localización de todos los elementos.

TCP/IP, es independiente del modo de transmisión, de la topología y es compatible con otros protocolos como: CSMA/CD.

Servicios que ofrece TCP/IP.

- Transferencia de archivos.
- Acceso remoto.
- Correo electrónico.
- Ejecución remota.

Nombre	Función
TCP	Asegura que las conexiones se lleven a cabo y se conserven entre computadoras.
IP	Maneja las direcciones del software de las computadoras.
ARP	Compara las direcciones IP con las direcciones de hardware
RIP	Busca la ruta más rápida entre dos computadoras.
OSPF	Abre primero la ruta más corta y aumenta la velocidad y confiabilidad.
ICMP	Envía mensajes de error a TCP/IP.
BGP/EGP	Maneja la forma como se transfieren los datos entre redes.
SNMP	Permite a los administradores de red que se conecten para administrar dispositivos.
PPP	Proporciona conexiones de acceso telefónico.
POP3/IMAP4	Permite la recuperación de correo electrónico desde lugares distantes.
SMTP	Maneja la transferencia de correo electrónico entre servidores.

**Cuadro 3 Algunos componentes del grupo de protocolos de TCP/IP**

---

Una dirección IP es un número que hace referencia a la ubicación de una computadora dentro de una red que usa el protocolo TCP/IP, esta dirección es de 32 bits, se divide en 4 octetos y cada octeto va del número cero al número 255.

Una dirección IP sirve para identificar a un equipo que utilice el protocolo TCP/IP. Un ejemplo de una dirección IP es: 132.25.32.5

### **3.6.2 IPX/SPX.**

**SPX (sequenced packet exchange; intercambio de paquetes en secuencia)**

**IPX (interwork packet exchange; intercambio de paquetes entre redes)**

Sequenced packet exchange o intercambio de paquetes en secuencia, realiza las funciones de ruteo, direccionamiento e intercambio de paquetes.

IPX es un protocolo creado por Novell para controlar las comunicaciones de los sistemas bajo el sistema operativo Netware.

IPX es un protocolo muy eficiente para una red de área local, fácil de instalar y muy útil cuando el trabajo de direccionamiento de paquetes se realiza entre varias terminales, dentro de la misma red.

A pesar de estas ventajas dentro de una red de área amplia (WAN), es más eficiente el protocolo IP.

SPX trabaja junto con el protocolo IPX, el protocolo IPX se encarga de enviar los paquetes de datos, SPX verifica que todos los envíos sean recibidos en el orden correcto y si falta algún paquete en la secuencia, solicita un nuevo envío del paquete perdido para completar los datos.

### **3.6.3 CSMA/CD (Acceso múltiple de percepción de portadora con detección de colisiones).**

Este protocolo es utilizado por Ethernet y consiste en que cada computadora conectada a la red solo puede mandar o transmitir datos si la línea de flujo de datos esta vacía y si no se encuentra transmitiendo otra estación al mismo tiempo.

Para determinar si la línea de flujo de datos está libre las estaciones monitorean constantemente la red, si la línea esta desocupada pueden enviar datos, pero si está ocupada esperarán hasta que la transmisión finalice para realizar su envío.

---

Esta prohibido que dos estaciones intenten transmitir al mismo tiempo, cuando esto sucede el protocolo determina el procedimiento para que las terminales reintenten transmitir.

Este procedimiento controla el problema de las colisiones de datos de manera sencilla y sin complicaciones.

### **3.6.4 Token Passing (Paso de testigo).**

El principio básico de funcionamiento de este protocolo es hacer circular un token o ficha que, en su recorrido pasa por todos los nodos de la red, de esta manera invita a todas las estaciones a realizar una transmisión de datos. La terminal que necesite enviar información a otra terminal conectada a la red, retiene momentáneamente el token, lo carga con datos y lo regresa al flujo para que nuevamente pase por todos los nodos.

Cuando el token cargado de datos esta circulando, las terminales por las que pasa comparan la dirección del token con la suya, si no coinciden dejan que el token siga circulando, pero si la dirección del token es igual a la de la terminal, entonces esta la captura, copia el mensaje, marca el token como recibido, lo devuelve a la circulación y al pasar por el nodo emisor éste lo retiene, luego lo destruye y genera un token vacío que circulara nuevamente por la red (en caso de que el nodo emisor necesite mandar más datos el proceso se repite hasta que la terminal de la red termine de transmitir datos).

Este protocolo se caracteriza porque no hay posibilidades de colisiones y a diferencia de CSMA/CD no es necesario retransmitir, con lo que se ahorra tiempo.

### **3.6.5 NetBIOS/NetBEUI**

NetBIOS (Network Basic Input/Output System), es un protocolo desarrollado para las redes locales de IBM. Este protocolo envía mensajes continuos a los demás nodos de la red, para informarles a las demás computadoras que nodos están en posibilidades de recibir mensajes.

NetBEUI (NetBIOS Extended User Interface), es otro protocolo basado en NetBIOS que utilizan algunos sistemas operativos de Microsoft, con el fin de obtener comunicación con redes de IBM, es un protocolo muy popular en redes pequeñas que permite compartir recursos, pero a diferencia de otros protocolos este utiliza el nombre de las computadoras para establecer una comunicación punto a punto dentro de una LAN.

---

Este protocolo es utilizado solo para redes pequeñas a nivel local y su uso como único protocolo no es muy aconsejable, porque su forma de establecer comunicación por medio de nombres alfanuméricos no permite direccionar datos en redes WAN que manejan direcciones numéricas.

### **3.7 Organismos internacionales para la creación de estándares.**

Un estándar define la forma correcta para conectar todos los elementos del hardware, el voltaje con el que trabajan y los protocolos que se deben emplear.

Se realiza por acuerdo entre un grupo de usuarios, organizaciones comerciales y/o países para establecer las condiciones bajo las cuales se deberán establecer los sistemas de comunicaciones entre diversos componentes de la red.

Dos de los principales problemas a los que se enfrentan los comités y organizaciones que crean los estándares son:

- 1) Se deben estudiar a fondo todas las aplicaciones del hardware y su relación con todos los demás componentes con los que pueda tener relación cualquier elemento de la red.
- 2) Es necesario obtener un consenso general de todos los participantes.

#### **IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers).**

Este instituto de ingenieros eléctricos y electrónicos respaldan a las tecnologías Token Ring y Ethernet, entre otros.

#### **ANSI (American National Standards Institute).**

El instituto nacional de estándares americanos reconoce entre otros a ARCnet como una tecnología a nivel internacional.

#### **ITU (International Telecommunications Union)**

La unión internacional de telecomunicaciones fue fundada en 1855 y se encarga de dictar estándares en materia de telecomunicaciones. Dicta estándares para los módems, como el estándar V.90 aplicable a los módems de 56 Kbps.

---

## **ISO (International Standards Organization)**

Es la organización internacional de normalización, se encarga de unificar criterios en relación con las normas de calidad y está formada por más de 100 países, es una organización (que surgió en principio como un subcomité de la IEEE) y su objetivo principal es promover el desarrollo de estándares de tecnología y servicios. Está orientada principalmente al desarrollo de tecnología de información para su uso comercial. El sistema de aseguramiento de calidad ISO 9000, maneja 3 familias de normas (9001, 9002, 9003).

## **CCITT (Comité Consultatif Internationale de Télégraphique e Téléphonique)**

El Comité Consultivo de Telefonía y Telegrafía, se encarga de diseñar y preparar normas y recomendaciones en las que se apoyan los fabricantes de Hardware y de Software, para equipos de telecomunicaciones. Algunas de sus recomendaciones son los estándares:

X20, X21, X25, X400 y el estándar X500, entre otros.

Fue remplazada por la organización ITU-TSS.

## **ITU-TSS (International Telegraphic Union-Telecommunications Standards Sector)**

Unión telegráfica internacional del sector de normas de telecomunicaciones, es la organización que se ha encargado de sustituir a la CCITT.

## **EIA (Electronic Industries Association)**

Asociación de industrias electrónicas, es una organización de estándares en los Estados Unidos, especializada en dictar normas sobre las características eléctricas y funcionales de los equipos como son los receptores para uso en las redes de cómputo.

Este organismo estableció la norma TIA/EIA 568A utilizada para configurar los cables de una red por colores:

- 1 Blanco-Naranja
- 2 Naranja
- 3 Blanco-Verde
- 4 Azul
- 5 Blanco-Azul
- 6 Verde
- 7 Blanco-Café
- 8 Café

---

## **FCC (Federal Communications Commission)**

Comisión Federal de Comunicaciones, es una organización originaria de los Estados Unidos, que regula todas las comunicaciones en aquel país (incluyendo las que se realizan por vía telefónica), además determina los rangos de radiación permitidos para una computadora, así como también el nivel máximo de interferencia electromagnética (ruido) que deben generar los aparatos eléctricos.

Y existen otras organizaciones, dedicadas a la creación de estándares como:

BSI (British Standards Institute) Instituto Británico de estándares.

DIN (Deutsche Industrie Norm) Norma Alemana para la industria.

ECMA (European Computer Manufacturers Associations) Asociación europea de fabricantes de computadoras.

Secretaría de economía de México (antes llamada SECOFI) creó diferentes normas que deben cumplir las computadoras que se venden en el país, estas normas se conocen como NOM o Norma Oficial Mexicana.

## **CAPÍTULO IV**

**Software para comunicación de datos en  
una red local.**

---

## **4.1 ¿Qué es un sistema operativo de red?**

Es un conjunto de programas que conforman el software que permite controlar las funciones y administrar a todos los elementos en una red de datos.

El sistema operativo es la parte donde se administra todo el trabajo de la red, este es el encargado de controlar: la funcionalidad, la facilidad de uso, la seguridad, el acceso a los datos, y en general, cualquier petición entre los equipos de la red y el servidor de archivos.

## **4.2 Componentes del sistema operativo de red.**

El sistema operativo es el corazón y la parte medular de un sistema, porque es el encargado de controlar varias características como: la funcionalidad, el rendimiento y proporcionar seguridad a los datos que administra este. El sistema operativo es el software básico de cualquier sistema de cómputo.

Dentro de una red existen dos tipos de sistemas operativos que, componen al sistema operativo de la red:

### **4.2.1. El sistema operativo de la estación de trabajo.**

El sistema operativo de la estación de trabajo, administra únicamente a un cliente, se encarga de establecer la conexión a la red y junto con los protocolos de comunicación direccionan los datos dentro de la red. Algunos ejemplos de sistemas operativos de cliente son: MS-DOS, Windows 3.1, Windows 95/98 Y Windows Workstation.

### **4.2.2. El sistema operativo del servidor.**

El sistema operativo de servidor, es el que se instala en una computadora que desempeña la función de administrador de archivos, y que se encarga de administrar las peticiones de información de las estaciones de trabajo y los servicios que debe proporcionar el servidor. Algunos de los sistemas operativos para servidor más comunes son: LINUX, WINDOWS NT SERVER Y NETWARE, que se verán más adelante.

El sistema operativo de red se puede dividir a su vez un cinco subsistemas básicos:

- 1.- El núcleo de control o KERNEL.
- 2.- Las interfases de red.
- 3.- El sistema de archivos.
- 4.- Las extensiones del sistema.
- 5.- El sistema de servicios.

---

1.- El KERNEL o núcleo de control coordina los diferentes procesos de los otros subsistemas, aquí se encuentran los procesos que optimizarán el acceso a los demás servicios que requiere el usuario y es el encargado de informar el estado en el que se encuentran las tareas que el usuario le solicita al sistema operativo.

2.- Los componentes de la interfase de red, representan los puntos de unión del medio de la red (cable) con los nodos y hacen posible que la información fluya libremente por la red, para esto se apoya en protocolos de bajo nivel.

3.- El sistema de archivos o FILE SYSTEM, es el que se encarga de organizar, almacenar y proveer mecanismos de recuperación de los archivos que se encuentran en los discos duros y otras unidades de almacenamiento disponibles en la red.

4.- Las extensiones del sistema operativo de red, son herramientas que provee el sistema operativo del servidor para efectuar operaciones de administración de la red y ofrece soporte para las aplicaciones de los usuarios, por ejemplo: las bases de apoyo para SQL (Structured Query Language).

5.- Los servicios de sistema de red, como su nombre lo indica, es el encargado de proporcionar a la red servicios indispensables como el control de la seguridad y la confiabilidad, sirve para detener los errores y/o violaciones a la integridad del sistema, antes de que esto genere un problema mayor; por ejemplo: un acceso no autorizado a la red.

Para proporcionar estos servicios, el KERNEL del sistema operativo del servidor, es el encargado de revisar las solicitudes y aprobarlas o denegarlas.

### 4.3 LINUX RED HAT 7.1.

UNIX originalmente fue desarrollado por los laboratorios Bell de AT&T y posteriormente se permitió que universidades y otros institutos de investigación hicieran mejoras en el diseño original del sistema. UNIX se caracteriza por ser un sistema operativo multitarea y multiusuario que ha sido catalogado como el ambiente de programación más poderoso que existe.

Algunas de las variantes más conocidas del sistema operativo UNIX son: SYSTEM V, XENIX, el sistema operativo SOLARIS y el sistema operativo LINUX, desarrollado especialmente para desempeñarse como un sistema operativo de red.

---

LINUX es una copia libre de UNIX que empezó a escribirse por Linus Torvalds durante su etapa de estudiante en la universidad de Helsinki y otros programadores de varias partes del mundo, que se comunican por medio de Internet. LINUX es un sistema operativo de red que puede administrar cualquier tipo de sistema de computo multiusuario, es muy potente, versátil y proporciona herramientas y utilidades que facilitan el trabajo de los programadores y administradores de servidores de redes.

A partir de que empezó a desarrollarse la versión 1 de LINUX en 1991, este ha ido aumentando su popularidad, entre otras razones por su eficiencia y distribución gratuita por múltiples medios; a esto se debe que la base instalada de LINUX crezca día con día, a pesar de que la mayoría de redes locales están basadas en WINDOWS y NETWARE.

LINUX es una buena plataforma para servidores de Internet y ambientes de programación. El fuerte crecimiento de LINUX lo ha posicionado como un rival serio para WINDOWS NT server.

#### 4.3.1 características

- Es un sistema operativo multitarea y multiusuario.
- Corre en diferentes microprocesadores además de los microprocesadores de Intel.
- Funciona en el modo protegido 386.

#### VENTAJAS

- Existen diversos fabricantes, permite combinar sus recursos para crear nuevas utilidades.
- Puede ejecutarse en equipos con diferentes arquitecturas.
- Es muy seguro para evitar rupturas en la seguridad, posee un nivel de seguridad 5.
- Puede instalarse y actualizarse gratuitamente.
- El código fuente está disponible para modificarse por cualquier programador.

#### DESVENTAJAS

- No cuenta con muchas aplicaciones de oficina que corran en este sistema operativo.
- No cuenta con el soporte técnico con el que cuentan Windows NT y Netware.
- Pueden variar las características y versiones del sistema dependiendo del distribuidor.
- Se deben tener conocimientos de programación para modificar el código fuente.

---

## 4.4 Windows NT Server 4.0

Windows NT server es un sistema operativo basado en una interfase gráfica que es fácil de aprender y administrar, contiene varias utilerías que le permiten manejar una red, por lo mismo es un sistema operativo robusto. Desde su aparición en el mercado, en 1993. Windows NT Server ha tenido un papel importante ante sus competidores abarcando sectores en los que existía un dominio casi total de otros sistemas operativos, como es el caso de Netware de Novell, y aún sigue compitiendo exitosamente, aunque no es tan poderoso como UNIX.

Su esquema de trabajo se basa en la formación de grupos llamados dominios, que sirven para establecer relaciones de confianza con otros servidores, una relación de confianza es un vinculo entre dos dominios cualesquiera, dentro del sistema operativo NT.

**“Un dominio es un Grupo de computadoras cuyo inicio de sesión a través de la red se autentifica por medio del servidor NT. En esencia, un dominio le quita la función de autenticación a las estaciones de trabajo individuales y las centraliza en el servidor.”<sup>14</sup>**

### 4.4.1 Características de Windows NT

- Soporta el procesamiento simétrico con variados microprocesadores como: el Intel 386, 486, Pentium y Alpha de Digital.
- Puede trabajar con un servidor dedicado o no dedicado.
- Procesa información a 32 bits.
- El almacenamiento máximo en disco es de 402 millones de terabytes.
- El máximo de memoria RAM (Random Access Memory/memoria de acceso aleatorio) es de 4 Gigabytes y hasta 2 Gigabytes en memoria virtual.
- Permite un máximo de 256 conexiones remotas.
- Detecta automáticamente varios tipos de tarjetas de interfase de red NIC.
- Tiene un nivel de seguridad C2.
- Soporta los protocolos TCP/IP, IPX, NetBios y Apple Talk, entre otros.
- Es compatible con otros sistemas operativos monousuario como: Windows 95, Windows 98 y Windows Workstation.
- Maneja un sistema de archivos NTFS (New Tecnology File System) nativo de Windows, pero se puede manejar también como un sistema FAT (File Allocation Table).

---

<sup>14</sup> Hayden Matt, Redes en 24 horas, página 250

---

#### 4.4.2 Requerimientos técnicos de Windows NT server para su instalación.

- Un procesador 486 a 33 Mhz. o superior.
- 158 Megabytes de espacio disponible en el disco duro.
- Un adaptador gráfico VGA o superior (compatible con Windows NT).
- 12 Megabytes en RAM (recomendados 16 Megabytes)
- Una unidad de CD-ROM.
- Tarjetas de red para el servidor y cada uno de los nodos de la red.
- Es recomendable un mouse o algún otro dispositivo apuntador
- Se recomienda una unidad de discos flexibles de 1.44 Mb. de 3.5”

#### 4.5 Netware de Novell versión 4.

Es uno de los sistemas operativos para servidores más antiguos y que tiene una gran base instalada, de hecho fue uno de los primeros sistemas operativos para servidor en México.

Este sistema emplea una estructura jerárquica de directorios de tipo árbol, llamada NDS (Name Directory System o sistema de nombres de directorio) la cual utiliza para organizar la información y acceder a ella rápidamente.

Netware de Novell es un sistema operativo para servidor basado en el protocolo IPX/SPX (vease el tema 3.6.2), Netware puede utilizar diferentes topologías como Token Ring o Ethernet. Es compatible con muchas aplicaciones de más de 2000 proveedores, cuenta con un nivel de seguridad C2 y las siguientes características:

##### 4.5.1 Características

###### HOT FIX

Es una técnica que detecta sectores defectuosos en los discos antes de escribirlos, si el bloque es defectuoso lo marca para evitar su utilización y graba los datos en otra dirección.

###### TTS.

Permite monitorear hasta 26,000 transacciones simultáneas para proteger. A los datos que se guardan en una base de datos.

---

## ESPEJEO DE DISCOS.

Duplica la información que se escribe en el disco del servidor copiándola a otro disco, de esta manera existe un respaldo actualizado de la información en cualquier momento, en caso de que falle el disco principal del servidor de archivos.

## SFT.

Cuando existe más de un servidor y alguno de los dos falla, el servidor activo tomará el lugar del anterior servidor y procesará las peticiones de datos de los usuarios conectados al servidor inactivo, para evitar la caída de la red.

Permite cargar y trabajar con diferentes protocolos en la red y cuando ya no se utilicen estos protocolos, se pueden descargar del servidor sin que esto afecte de forma importante el funcionamiento de la red.

Las especificaciones técnicas de Netware son:

- Usuarios lógicos soportados=1,000.
- Necesita un servidor dedicado.
- Se recomiendan 8mb en RAM, (mínimo 2Mb)
- Archivos abiertos simultáneamente por el servidor 100,000.
- Número de volúmenes por servidor: ILIMITADO.
- Tamaño máximo de los archivos: 4 Gb.
- Tamaño máximo de RAM del servidor, 4Gigabytes.
- Soporta tarjetas Novell, Ethernet Novell, ARCnet, Novell token ring, etc.

### 4.5.2 Requerimientos técnicos de Netware para su instalación.

- Sistema operativo MS-DOS.
- Espacio mínimo en disco duro de 50Mb. para MS-DOS y 100 Mb. para Netware.
- Espacio mínimo en memoria RAM de 8 Mb.
- Procesador mínimo requerido 80386 o superior.
- Un adaptador gráfico VGA o superior (compatible).
- Una unidad de CD-ROM.
- Tarjetas de red para el servidor y cada uno de los nodos de la red.
- Es recomendable un mouse o algún otro dispositivo apuntador
- Se recomienda una unidad de discos flexibles de 1.44 Mb. de 3.5"

---

## 4.6 Servidor proxy.

Una de las razones principales para utilizar una red de computadoras es compartir información entre los usuarios de una organización, pero también es importante impedir el acceso de personas no autorizadas o ajenas a la organización. Para esto es importante contar con los medios que permitan controlar la seguridad de la información.

Controlar la información contenida en una computadora es sencillo, pero al hablar de una red local hay que tener más cuidado en adoptar medidas de seguridad apropiadas para proteger a los datos y la información del sistema, más aún cuando se tiene comunicación con el exterior por medio de Internet.

Un servidor proxy es un programa instalado en una computadora, que enmascara varias direcciones IP como si fueran una sola, con el fin de obtener acceso a Internet por medio de una sola línea telefónica y una sola cuenta de acceso a Internet con un ISP (Internet Service Provider). Estas características lo hacen una buena opción para conectar a varias computadoras de una red local a Internet, con un costo menor, ya que no es necesario contratar más cuentas de acceso con el proveedor de servicios de Internet, y además proporciona un mayor control sobre los usuarios que pueden conectarse e Internet por medio de permisos y restricciones para especificar los sitios en los que pueden o no navegar.

Un proxy funciona como intermediario entre los clientes de una red local y la computadora que se conecta directamente a Internet por medio de un módem, cuando el usuario escribe la dirección de una página web en su navegador (netscape o algún otro), esta solicitud se envía al servidor proxy, este anota la dirección de la computadora, realiza la solicitud en internet y direcciona la información a la computadora que pidió visualizar la página Web. Este proceso se repite tantas veces como solicitudes de información se hagan y la forma en la que el servidor proxy agiliza este proceso, es utilizando una memoria virtual en el disco duro de la computadora, así puede tener almacenada la página web en el disco duro y solo verifica si existen cambios, en caso de no haberlos la consulta la hace en el disco duro.

Un servidor proxy además de permitir el acceso múltiple a Internet, proporciona una protección adicional para la seguridad en la red.

Es importante aclarar que cuando un observador externo visualiza la conexión, parece ser solo un usuario el que está navegando en Internet, cuando realmente el servicio es utilizado por una mayor cantidad de usuarios desde sus escritorios de trabajo, siempre y cuando estén conectados a la red local.

---

## 4.7 Firewall.

Es un sistema de cómputo o programa que impide el acceso no autorizado a una red privada del interior hacia el exterior, o también del exterior hacia el interior de la misma. Esto es una medida de seguridad para evitar la entrada de hackers que puedan ocasionar problemas en el sistema cuando existe una conexión con Internet.

La función de un firewall es evitar que las personas no autorizadas entren a un sistema local, por medio de su detección, autenticación de la contraseña y validación del acceso. También puede encriptar los paquetes de datos que se envían al exterior.

Un firewall se puede implementar por medio de :

- Computadoras dedicadas a realizar esta función.
- Ruteadores configurados especialmente.
- Programas de software.

Ventajas:

- Se tiene mayor seguridad debido al acceso controlado a la red.
- Sirve como un punto de control para monitorear los intentos de acceso a la red.
- Filtra los paquetes de datos que pueden entrar a una red privada.

Desventajas:

- Su configuración puede ser compleja.
- Implementarlo por hardware implica mayor costo que por software.

## **CAPÍTULO V**

### **Propuesta de diseño para la red local de “Fondo Para La Paz”.**

---

## 5.1 ¿ Qué es el Fondo Para La Paz?

Fondo Para La Paz, I.A.P. es una Institución de Asistencia Privada que impulsa el desarrollo humano y económico de las comunidades indígenas marginadas de los diversos estados de la República Mexicana, a través de prestamos en especie a las familias indígenas más necesitadas, caracterizadas por tener altos niveles de marginación y pobreza.

El nombre de Fondo Para La Paz, se debe a que en su origen el objetivo principal de la institución fue establecer un fondo de ayuda económica para ayudar a los indígenas, principalmente de Chiapas (afectados por el levantamiento armado de 1994), a mejorar su nivel de vida y promover el autodesarrollo de la población con mayores índices de marginación.

La ayuda que la institución proporciona a las familias indígenas, consiste en otorgar como prestamos en especie, de paquetes productivos que constan de: animales y semillas (aves, cerdos, conejos, ovejas y semillas de hortalizas). Éstos créditos permiten a los integrantes de las familias beneficiadas mejorar su dieta alimenticia y formar un patrimonio propio con la reproducción de los animales.

Después de algunos meses de haber recibido los pies de cría, los animales empiezan a reproducirse y las familias beneficiadas deben entregar a la institución el mismo número de animales que recibieron, y a su vez Fondo Para La Paz asigna estos animales para entregarlos a otras familias.

También existe un programa de salud que tiene como objetivo prevenir las enfermedades ocasionadas por la falta de higiene, especialmente las originadas por los desechos humanos (enfermedades gastrointestinales). En este programa las familias reciben una letrina de plástico y se comprometen a participar en la capacitación para conocer el uso y mantenimiento de su letrina.

**Actualmente el Fondo Para La Paz realiza estas acciones en 12 de los 31 estados de la república mexicana y el porcentaje general de recuperación de paquetes productivos, es del 70% en promedio.**

Los planes a futuro de la institución son diversificar los programas que lleva a cabo y extender su ayuda a otros estados de la república mexicana.

Están en planes de poner en marcha, con ayuda de personas y empresas privadas, los siguientes programas:

- 
1. Programa de microempresas.
  2. Programa de microcréditos, con el que se prestará a cada familia una cantidad entre \$500 y \$1,000 para establecer un negocio.

## **JUSTIFICACIÓN DE SU FUNDACIÓN.**

De la población total de México, casi el 10% está constituida por indígenas, es decir, aproximadamente 9 millones de personas. La mayoría de ellos vive en lugares apartados, lo que les impide acceder a una educación básica, a servicios de salud y a los hace propensos a padecer diversos grados de desnutrición.<sup>15</sup>

El 83% de los municipios, con una población indígena superior al 30%, están clasificados como de alta o muy alta marginación.

En México, 7 millones de niños se alimentan solamente con maíz y frijol.

Entre 70 y 80% de la población indígena mexicana menor de 5 años presenta elevada desnutrición.

El Promedio de talla nacional de niños en educación básica pasó de 116.8 cms. en 1993 a 115.1 cms. en 1994.

De las localidades con una población indígena mayoritaria, el 68% no tiene el servicio de agua potable, y el 90% de las viviendas no tiene drenaje, lo que propicia enfermedades.

Sólo la quinta parte de las viviendas tiene techos de lámina y pisos que no son de tierra.

El analfabetismo entre las comunidades indígenas alcanza niveles de hasta el 46%, en contraste con el 12.4% existente a nivel nacional.

Existen 35 millones de indígenas en Latinoamérica, de éstos, 10 millones habitan en México.

Existen 15.5 millones de mexicanos que viven con menos de un dólar al día (Extrema Pobreza).

Existen 23.7 millones de mexicanos que viven con menos de dos dólares al día (Pobres).

---

<sup>15</sup> Todos los datos de esta hoja fueron tomados de la Memoria de trabajo 1999-2000 de Fondo Para La Paz, paginas 6-12, 24, y 28-38 con datos obtenidos del Instituto Nacional Indigenista, SEDESOL, el Banco Interamericano de Desarrollo, la CEPAL, la Secretaría de Salud y del Instituto Nacional de Nutrición Salvador Zubirán.

---

## FILOSOFÍA DEL “FONDO PARA LA PAZ”

Se basa en un trabajo de participación conjunta en donde la familia aporta esfuerzo y trabajo, y la institución los insumos, capacitación y asistencia técnica.

El Fondo cree en la importancia de evitar acciones paternalistas que solamente contrarrestan en forma paliativa las situaciones de pobreza.

El Fondo para la Paz cree en la importancia de impulsar el crecimiento económico a través de programas productivos.

### OBJETIVOS DIRECTOS

Formar granjas productivas familiares para la generación de alimentos.

Prevenir enfermedades gastrointestinales, a través de programas para el control de los desechos humanos.

Promover y apoyar proyectos productivos para la instalación de microempresas a nivel familiar o comunitario, que se constituyan en un patrimonio para sus propietarios.

Mejorar el balance en la dieta alimenticia de las familias que les permitan un desarrollo físico e intelectual.

Dar capacitación a las familias en cuanto a técnicas agropecuarias que les permitan la autosuficiencia en el manejo de granjas familiares.

Instruir a las familias sobre métodos de higiene personal

### OBJETIVOS INDIRECTOS

Crear una conciencia de autodesarrollo entre las comunidades indígenas, evitando que adquieran hábitos de dependencia paternalista

Desarrollar entre las familias participantes el hábito de la responsabilidad.

Permitir a las familias participantes la oportunidad de ayudar a otros que viven en la misma situación de pobreza.

Reducir la migración de los habitantes de las comunidades rurales hacia las grandes ciudades y hacia otros países

### FORMA DE TRABAJO

El Fondo Para La Paz realiza actualmente una labor de apoyo a las comunidades indígenas de México para ayudarlas a mejorar su calidad de vida a través de proyectos productivos de animales, hortalizas, letrinas, microempresas y microcréditos que sean fáciles de implementar en las comunidades rurales, para llevar a cabo estas acciones se

---

debe hacer un estudio de las familias más necesitadas por medio de cuestionarios; al determinar cuales son las familias más necesitadas, se les incluye en un programa productivo y se les entrega un paquete y una carta en la que firma el representante de la familia comprometiéndose a devolver el paquete después de un tiempo pactado (cuando la familia logra que los animales se reproduzcan).

Existen dos clases de programas productivos:

En la primera clase de programas, no hay recuperación, solo se entregan los paquetes a las familias para su uso personal, es el caso de las letrinas y huertos de hortalizas.

En la segunda clase de programas productivos, los paquetes que se recuperan se entregan a otra familia en los mismos términos y la familia que cumplió con la recuperación entra inmediatamente a otro programa productivo con el fin de que la familia tenga su granja familiar con gallinas, conejos, cerdos, vegetales, etc., para mejorar su dieta y también su economía familiar al comercializar los productos obtenidos.

## SEGUIMIENTO DE LOS PROGRAMAS

Se hace una evaluación y seguimiento permanente de las familias beneficiadas, se calcula el tiempo en el que se debe solicitar la devolución de los paquetes y al final se hace un recuento de la recuperación de paquetes que se ha tenido y se planea el siguiente programa basándose en los resultados de las recuperaciones.

Los datos de las familias participantes se capturan en una base de datos en la que se registra entre otras cosas a que familia se le entrega el paquete, en cuantos programas ha participado y en que fecha deben regresar los paquetes los paquetes que se le prestaron o si no debe regresar nada. Para esto existe un programa de cómputo que genera reportes automáticamente al vencerse la fecha de recuperación de los paquetes y se envían copias de estos reportes a los estados en los que ubican las familias participantes.

Actualmente se manejan paquetes productivos en doce estados de la República Mexicana que se catalogan entre los más pobres y en los que existe una población indígena importante como son:

Campeche, Chiapas, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tabasco, Veracruz y Yucatán.

Cabe mencionar que aunque el Fondo Para La Paz proporciona asistencia técnica a las familias para el correcto cuidado de las plantas y animales, no siempre se recuperan todos los paquetes de ayuda, ya sea porque no se cosecharon todas las hortalizas o incluso por

---

causas fuera del control de las familias como: una inundación, un huracán o algún otro fenómeno natural no previsible.

## FINANCIAMIENTO

El uso de los sistemas de información es fundamental en la captación de recursos monetarios. A los benefactores que ayudan en el financiamiento de los programas productivos se les llama donadores. Estos donadores son: personas físicas, instituciones públicas o privadas, fundaciones y empresas nacionales o internacionales que hacen posible mediante sus donativos que se lleven a cabo los proyectos productivos.

Generalmente los donativos se efectúan mediante tarjetas de crédito o cheques, previa autorización del donador, el control de estas donaciones se hace por medio de un sistema de cómputo que almacena los datos del donador e imprime un recibo deducible de impuestos.

Al finalizar los proyectos productivos se le informa a los donadores el resultado de los programas productivos en cifras reales sobre los totales de familias beneficiadas, nombres de las comunidades y para que se destinaron los recursos que se captaron por el Fondo Para La Paz.

Bimestralmente se imprime un boletín informativo resultado de vincular la base de datos de donadores con la base de datos de beneficiarios del programa, el proceso es manual debido a que estas bases de datos están a cargo de áreas diferentes y se manejan de manera independiente, cuando se realiza este trabajo ambas áreas realizan un recuento de sus resultados y se hace un intercambio de información.

## PROGRAMAS PRODUCTIVOS DE CRÉDITO EN ESPECIE

- 1.- Programa Avícola.
- 2.- Programa Ovicaprino.
- 3.- Programa Porcino.
- 4.- Programa de Conejos.
- 5.- Programa de Huertos de Hortalizas.

## PROGRAMA DE SALUD

- 1.- Programa de Letrinización.

---

## PROGRAMA DE MICROEMPRESAS

- 1.- Programa de Invernaderos para Horticultura y Floricultura.
- 2.- Programa de Producción de Miel.
- 3.- Programa de Producción de Setas.

### 5.2 Situación actual.

Fondo Para La Paz cuenta con 15 microcomputadoras de las cuales 5 son computadoras con procesador Celeron, son maquinas con procesador Pentium y 2 tienen procesador K6-II. Las impresoras existentes son: 2 impresoras con tecnología laser, 3 de inyección de tinta, una de matriz de puntos y además otra impresora multifuncional.

Los equipos trabajan con Windows 98 2ª edición y Windows Millennium como sistema operativo y con Msoffice 2000 para realizar tareas de procesamiento de textos, cálculos matemáticos y almacenamiento de información en bases de datos.

El equipo de cómputo con el que cuenta la institución es adecuado para ejecutar la mayoría de las aplicaciones actuales y por el momento no se ve la necesidad de reemplazar a ninguno de estos equipos por otro nuevo, lo que ahorra costos de adquisición de Hardware.

### 5.3 Consideraciones sobre el análisis.

- Análisis de la situación de la institución.
- Determinar la problemática.
- Revisión de las posibles alternativas.
- Planeación de la solución.
- Realizar el diseño para la implementación de la red.

### 5.4 Análisis de los requerimientos.

#### A) Perfil de los usuarios.

Se puede agrupar a los usuarios de las computadoras de la institución basándose en la importancia de la información que manejan.

- 1-Secretarías, captura uso moderado de computadora.
- 2-Coordinadores, generan información veraz y oportuna, uso intensivo.
- 3-Directivos, toma de decisiones, uso limitado.

---

## B) Uso de las aplicaciones.

1-captura de textos, elaboración de formatos, impresión de cartas y envío de correo electrónico por Internet.

2-hacen informes de actividades como elaboran gráficas, memorándums, manuales y control de gastos.

3-obtienen información generada por otras fuentes y sus necesidades de aplicación son mínimas.

Las características de los elementos que componen a una estación de trabajo y que se deben considerar para las estaciones trabajo de la red, son las siguientes:

- Monitor
- Teclado
- CPU

Las estaciones inteligentes de trabajo se distinguen de las terminales tontas en que poseen la capacidad para ejecutar programas propios almacenados en su disco duro o en el servidor de archivos y pueden realizar procesos por sí mismas sin necesidad de un servidor de archivos.

Para hacer una buena planeación y lograr una buena integración de las estaciones de trabajo en la red, es necesario conocer principalmente las características internas de las computadoras, las características externas se toman en cuenta principalmente pensando en la comodidad y funcionalidad para el usuario del usuario.

- Arquitectura de la estación de trabajo (Microcanal, ISA o EISA). Esto depende de la tarjeta madre que tenga la computadora y es importante para determinar que clase de tarjetas deben ser utilizadas, por ejemplo: para que tipo de ranura debe ser la tarjeta.
- Técnicas de manejo de la memoria RAM ("caches") y velocidad de acceso a la memoria.
- Tipo de microprocesador (el sistema operativo de red determina las condiciones que deberá poseer el microprocesador).
- Tipo de monitor y adaptador de vídeo que soporta el sistema operativo.
- Configuración del teclado y diseño (de preferencia ergonómico).

**5.5 Cuestionario para determinar la necesidad de contar con una red de cómputo en "Fondo Para La Paz".**

**OBJETIVO:** Comprobar la necesidad que existe, de contar con una red de datos para la institución.

**Instrucciones:** Lea cuidadosamente cada una de las preguntas, antes de contestar y marque con una X su respuesta a cada una de las preguntas formuladas. Si tiene alguna sugerencia o comentario escríbalo al final de este cuestionario.

1) ¿Qué puesto desempeña dentro de la institución?

- a) Director.
- b) Coordinador.
- c) Asistente.
- d) Serv. Social.

1) ¿A que área de la institución pertenece?

- a) Dirección general.
- b) Dirección Administrativa
- c) Dirección Técnica
- d) Coordinación. De Recursos Humanos
- e) Coordinación. De Proyectos
- f) Coordinación. De Relaciones Públicas
- g) Coordinación. De Informática

2) ¿Cuáles son sus actividades más comunes al utilizar la computadora?

- a) Captura de información y diseño de documentos.
- b) Comunicación por e-mail y manejo de imágenes.
- c) Manejo de bases de datos, presentaciones, documentos o edos. Financieros.
- d) Otros.

---

Mencione otras actividades en la cuales requiere de la computadora :

---

---

---

4) ¿Piensa que la computadora le ayuda a realizar mejor su trabajo?

- a) Si
- b) No

¿Por qué?

---

---

---

5) ¿Qué procesador tiene la computadora que utiliza?

- a) Pentium a 100 Mhz o superior.
- b) Celeron a 400 Mhz. o superior.
- c) K-6 II a 550 Mhz. o superior.

6) ¿Qué aplicaciones para computadora sabe manejar?

- a) Windows, procesador de palabras y hoja de cálculo.
- b) Procesador de palabras, Hoja de cálculo, Programa de presentaciones.
- c) Internet, correo electrónico, bases de datos.
- d) Otros

Diga cual es el nombre(s) del programa(s) y para que lo utiliza :

---

---

---

---

7) ¿Cree que la computadora que tiene actualmente satisface sus necesidades?

- a) Si
- b) No

¿Por qué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8) ¿Realiza respaldos de su información?

- a) Si
- b) No

¿Por qué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

9) ¿Cuál es la frecuencia con la que respalda su información?

- a) Una vez por semana
- b) Una vez al mes
- c) Cada dos meses
- d) Esporádicamente

10) ¿Cuenta con una unidad especial para realizar respaldos?

- a) Si
- b) No

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**

Describe el equipo que utiliza para realizar sus respaldos:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

---

11) ¿Piensa que es posible compartir información y archivos de manera sencilla?

- a) Si
- b) No

Describe el procedimiento:

---

---

---

12) ¿Qué programas posee su computadora?.

- a)
- Windows 9X
  - Internet explorer 4
  - Word 97
  - Excel 97
  - Power Point 97
  - Outlook 97
  - Access 97

- b)
- Windows Millenium
  - Internet explorer 5.1
  - Word 2000
  - Excel 2000
  - Power Point 2000
  - Outlook 2000
  - Access 2000

13) ¿Ha tenido problemas graves de virus en su computadora?

- a) Si
- b) No

Describe esta situación y si es frecuente:

---

---

---

14) ¿Cuenta con alguna herramienta antivirus?

- a) Si
- b) No (pase a la pregunta #16)

---

Si cuenta con alguna herramienta mencione el nombre del programa antivirus que utiliza:

---

15) ¿Con qué frecuencia actualiza este programa antivirus?

- a) Cada semana.
- b) Cada dos semanas.
- c) Cada mes.
- d) Esporádicamente.

16) ¿Necesita enviar y recibir información por medio de Internet?

- a) Si
- b) No

Si su respuesta fue afirmativa diga sus razones:

---

---

---

17) ¿Ha trabajado en un ambiente de red?

- a) Si
- b) No

18) ¿Cuenta con algún programa instalado en su computadora que halla sido desarrollado especialmente para esta institución?

- a) Si
- b) No

---

De ser así diga cual es el nombre de la aplicación y la importancia de esta, para la institución:

---

---

---

19) ¿Comparte la computadora con la que trabaja?

- a) Si
- b) No

20) ¿Existe algún medio para proteger a su computadora de descargas eléctricas?

- a) Si
- b) No

De contar con alguna protección mencione cual es

---

---

---

## 5.6 Análisis y tabulación de datos.

Una vez aplicado el anterior cuestionario a todos los empleados que laboran en "Fondo Para La Paz, I.A.P." y a otras personas que prestan su servicio social en la institución, se obtuvieron 18 respuestas para cada una de las preguntas. Las respuestas obtenidas fueron las siguientes :

Pregunta #1 ¿ Qué puesto desempeña dentro de la institución?

Resultados	
A	1
B	8
C	5
D	4
Total	18

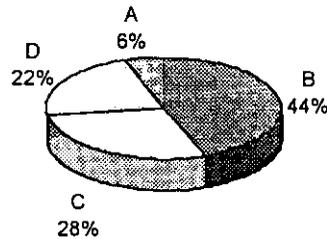


Fig. 16 Respuestas a la pregunta #1

En esta gráfica puede observarse que en realidad la institución es muy pequeña. El 44% del personal de la institución son coordinadores, el 28% son asistentes de los coordinadores, el 22% presta su servicio social y el director general que es quien dirige a la institución.

Pregunta # 2 ¿ A qué área de la institución pertenece?

Resultados	
A	2
B	5
C	2
D	2
E	3
F	3
G	1
Total	18

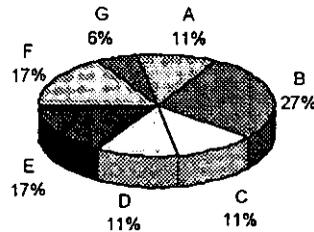


Fig. 17 Respuestas a la pregunta #2

La mayor parte del personal es administrativo que corresponde al 27% del personal, las coordinaciones de proyectos representan el 17% cada una, las coordinación de recursos humanos, la dirección técnica y la dirección general tienen el 11% cada una y la coordinación de informática solo representa al 6% del personal de la institución.

Pregunta # 3 ¿Cuáles son sus actividades más comunes al utilizar una computadora?

Resultados	
A	6
B	7
C	3
D	2
Total	18

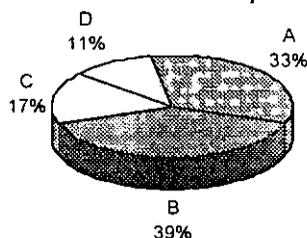


Fig. 18 Respuestas a la pregunta #3

El 39% de las actividades del personal, las realiza principalmente con un procesador de textos y una hoja de cálculo en actividades sencillas de oficina, el 33% requieren de computadoras que les permitan manejar mayores volúmenes de información que al personal que solo realiza tareas de captura de datos, solo 3 personas realizan actividades de administración de base de datos (17%) y 11% (es decir 2 personas) requieren aplicaciones específicas para su departamento, que es el caso de contabilidad y de relaciones públicas que utilizan un programa contable y otro de facturación respectivamente.

Pregunta #4 ¿Piensa que la computadora le ayuda a realizar mejor su trabajo?

Resultados	
A	16
B	2
Total	18

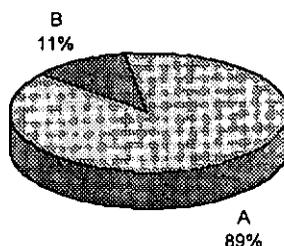


Fig. 19 Respuestas a la pregunta #4

A esta pregunta 16 personas, de un total de 18, respondieron que la computadora si les ayuda a mejorar sus labores cotidianas, lo que demuestra que hay una amplia aceptación del uso de las computadoras para las actividades laborales en "Fondo Para La Paz" y solo el 11% no esta convencido.

Pregunta #5 ¿Qué procesador tiene la computadora que utiliza?

Inciso	# de respuestas
A	9
B	8
C	1
Total	18

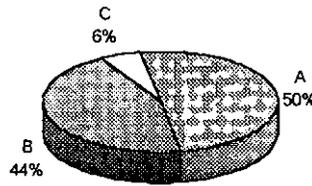


Fig. 20 Respuestas a la pregunta #5

La mayoría de las computadoras (9) son máquinas con procesador Pentium a más de 100Mhz. que permite que se puedan ejecutar las aplicaciones de oficina más requeridas, y 5 computadoras tiene procesador celeron, por lo que el gasto en actualización de computadoras no sería necesario. Solo existe una computadora K6-II a 350 Mhz. también permiten un buen desempeño en la oficina.

En el caso de las computadoras de la institución se destinan para labores muy sencillas (como captura de datos), y no se requiere por el momento actualizarlas o remplazarlas por modelos más recientes.

Pregunta #6 ¿Qué aplicaciones para computadora sabe manejar?

Inciso	# de respuestas
A	3
B	6
C	7
D	2
Total	18

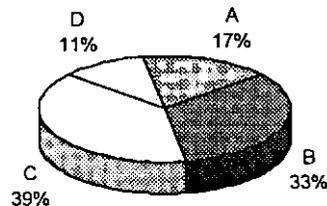


Fig. 21 Respuestas a la pregunta #6

El 39% de los usuarios sabe utilizar además de Windows otros programas gráficos y de correo electrónico.

La anterior gráfica denota que los usuarios de esta institución están capacitados para realizar actividades de más complejidad.

Pregunta #7 ¿Cree que la computadora que tiene actualmente satisface sus necesidades?

Inciso	# de respuestas
A	11
B	7
Total	18

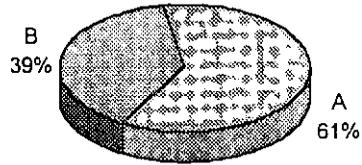


Fig. 22 Respuestas a la pregunta #7

A esta pregunta el 61% del personal de “Fondo Para La Paz” respondió que no está totalmente satisfecho con la computadora que trabaja, pero esto se puede mejorar al utilizar una red de computadoras que permita compartir más recursos y ejecutar aplicaciones desde el servidor de archivos.

Pregunta #8 ¿Realiza respaldos de su información?

Inciso	# de respuestas
A	11
B	7
Total	18

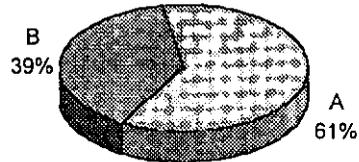


Fig. 23 Respuestas a la pregunta #8

En esta grafica se puede ver que la información no se respalda regularmente, por lo que será necesario establecer medios para hacer más sencillo al usuario la forma de realizar sus copias de seguridad.

Pregunta #9 ¿Cuál es la frecuencia con la que respalda su información?

Inciso	# de respuestas
A	2
B	0
C	0
D	16
Total	18

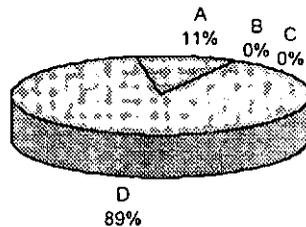


Fig. 24 Respuestas a la pregunta #9

Con estos resultados se denota la falta de un medio adecuado para que los usuarios puedan proteger su información, lo que se puede resolver de manera sencilla con el uso de una red local de computadoras.

Pregunta #10 ¿Cuenta con una unidad especial para realizar respaldos?

Inciso	# de respuestas
A	1
B	17
Total	18

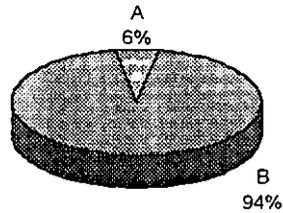


Fig. 25 Respuestas a la pregunta #10

La única unidad especial para realizar respaldos con la que cuenta el personal de la institución es una unidad Zip de 250Mb de capacidad, que es compartida por todo el personal y no permite tener disponible todo el tiempo esta unidad para todos.

Pregunta #11 ¿Piensa que es posible compartir información y archivos de manera sencilla?

Inciso	# de respuestas
A	4
B	14
Total	18

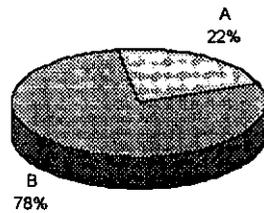


Fig. 26 Respuestas a la pregunta #11

El 78% del total piensa que no es tan sencillo compartir aplicaciones y archivos porque no existe un medio para realizar estas operaciones directamente y entonces se debe recurrir a los discos flexibles para compartir copias de los archivos; lo que genera un mayor riesgo de contaminación por virus informáticos y la posible pérdida de información y tiempo.

Pregunta #12 ¿Qué programas posee su computadora?

Inciso	# de respuestas
A	3
B	15
Total	18

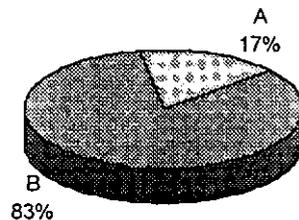


Fig. 27 Respuestas a la pregunta #12

En el 83%, que es la mayoría de los casos, las computadoras permiten el empleo de aplicaciones para Windows que son indispensables para el trabajo de oficina en una versión más actualizada (Office 2000).

En el 17% de los casos, se trata de computadoras con el mismo software. pero en una versión menos actualizada (Office 97).

Pregunta #13 ¿Ha tenido problemas graves de virus en su computadora?

Inciso	# de respuestas
A	12
B	6
Total	18

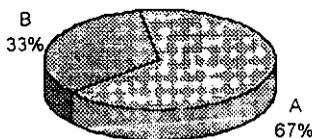


Fig. 28 Respuestas a la pregunta #13

El 67% del personal ha tenido algún tipo de incidente con los virus de computadora, y aunque el problema persiste, no todos cuentan con una conexión a Internet para realizar actualizaciones periódicas de sus sistemas

Pregunta #14 ¿Cuenta con alguna herramienta antivirus?

Inciso	# de respuestas
A	18
B	0
Total	18

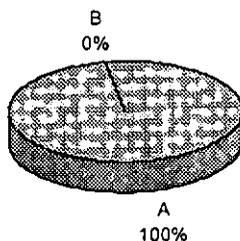


Fig. 29 Respuestas a la pregunta #14

A esta pregunta todo el personal respondió que si cuenta con un programa antivirus residente en su computadora, para la protección de su información, pero esta protección no está garantizada en caso de que la contaminación sea producida por un virus desconocidos para el antivirus.

Todos los usuarios cuentan con el antivirus Mc. Afee Virus scan.

Pregunta #15 ¿Con qué frecuencia actualiza este programa antivirus?

Inciso	# de respuestas
A	0
B	0
C	2
D	16
Total	18

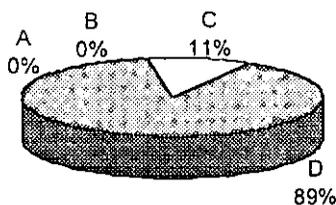


Fig. 30 Respuestas a la pregunta #15

Las respuestas demuestran que no hay un plan de actualización de los programas antivirus instalados en las computadoras y que en el 11% de los casos se realiza de forma mensual la actualización, pero en general las personas que actualizan sus programas lo hacen esporádicamente.

Pregunta #16 ¿Necesita enviar y recibir información por medio de Internet?

Inciso	# de respuestas
A	12
B	6
Total	18

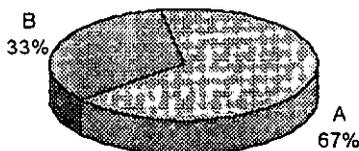


Fig. 31 Respuestas a la pregunta #16

En el 67% de las respuestas el personal si realiza actividades que requieren estar comunicados utilizando el correo electrónico o actualizando información vía Internet.

En el 33% de las respuestas no se requiere el uso de Internet.

Pregunta #17 ¿Ha trabajado en un ambiente de red?

Inciso	# de respuestas
A	2
B	16
Total	18

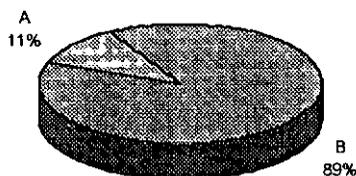


Fig. 32 Respuestas a la pregunta #17

El 89% de las personas que laboran en la institución, no ha trabajado nunca con una red local de computadoras lo que requiere de una pequeña capacitación para que el personal conozca el correcto funcionamiento de la red y los recursos de los que dispone.

Solo el 11% ha trabajado con una red en empleos anteriores.

Pregunta #18 ¿Cuenta con algún programa instalado en su computadora que halla sido desarrollado especialmente para esta institución?

Inciso	# de respuestas
A	2
B	16
Total	18

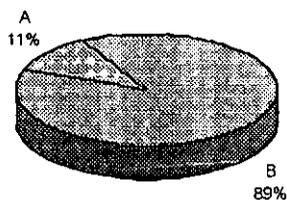


Fig. 33 Respuestas a la pregunta #18

El 89% de los empleados de “Fondo Para La Paz” trabajan con aplicaciones comunes para oficina, pero el 11% del personal si tiene aplicaciones para computadora diseñadas para la institución y las cuales serían compartidas en un ambiente de red, para facilitar la difusión de información importante.

Pregunta #19 ¿Comparte la computadora con la que trabaja?

Inciso	# de respuestas
A	6
B	12
Total	18

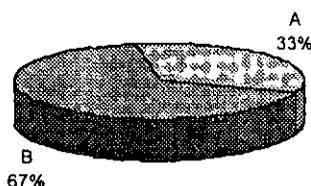


Fig. 34 Respuestas a la pregunta #19

Las seis personas que comparten su computadora son aquellas que tienen como apoyo a una persona de servicio social y programan horarios para trabajar en la misma computadora dos personas. Las doce personas restantes tienen una computadora para cada una de ellas.

Hay que resaltar que a las personas que realizan su servicio social en la institución no se les asigna una computadora, por que solo trabajan de manera temporal.

---

Pregunta #20 ¿Existe algún medio para proteger a su computadora de descargas eléctricas?

Inciso	# de respuestas
A	18
B	0
Total	1

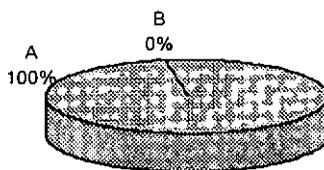


Fig. 35 Respuestas a la pregunta #20

A esta pregunta respondieron afirmativamente todas las personas, por que existe un regulador de voltaje que protege a todas las oficinas.

### 5.7 Costos - Beneficios.

Es importante aclarar que no todos los costos son monetarios y que no todos los beneficios serán utilidades económicas, pero que se verán reflejados al realizar los usuarios sus labores cotidianas.

Los beneficios económicos a corto plazo no se verán en algunos casos, pero mejorarán las condiciones de trabajo, el rendimiento de los empleados y esto reeditará en ventajas competitivas.

Los costos son los siguientes:

- Adquisición de materiales, equipo y mano de obra para la instalación de la red.
- Compra de Software.
- Capacitación progresiva a los usuarios de la red  
(Este proceso es el más largo, sobre todo cuando la rotación de personal es alta).

Los beneficios son los siguientes:

- Comunicación directa e inmediata entre todos los usuarios de la red.
- Acceso múltiple a los recursos (archivos, impresoras, etc.).
- Ahorro en el costo de Hardware y software.
- Uso de correo electrónico tanto interno como externo.
- La posibilidad de acceder a Internet, varios usuarios al mismo tiempo, ahorrando costos en líneas telefónicas y llamadas.
- Ahorro de papel al compartir documentos electrónicos sin necesidad de imprimirlos.

---

## 5.8 Características a considerar para el servidor de archivos de la red.

En una arquitectura cliente-servidor, se le llama servidor de archivos al equipo que da servicio a múltiples nodos de la red y permite la consulta de archivos en general, e incluso el uso de sus unidades de almacenamiento secundario (disco duro).

Un servidor de archivos es la parte medular de la red, ya que si este deja de funcionar la comunicación se colapsaría.

La selección del servidor debe hacerse teniendo en cuenta las características de las terminales y la carga de trabajo.

Un servidor ha de tener un excelente desempeño, capacidad de compatibilidad con diversos equipos, ser escalable (su diseño debe permitir actualizar y expandir su Hardware) y también debe de ser confiable para satisfacer el trabajo cotidiano.

Los factores técnicos a considerar son:

- La tarjeta principal o tarjeta madre debe tener un número suficiente de bahías de expansión o slots para instalar tarjetas adicionales que den mayor soporte técnico.
- El gabinete debe ser amplio para poder incluir más discos duros, tarjetas y permitir una instalación y mantenimiento más sencillos.
- La memoria RAM debe ser suficiente para manipular grandes archivos, esto lo determina el tamaño de las aplicaciones que se van a trabajar en la red.
- Un servidor debe tener espacio para agregar una memoria adicional.
- El microprocesador. debe tener una capacidad de procesamiento y transferencia de datos superior a las de los nodos.
- Si el servidor cuenta con más de un microprocesador, el sistema operativo debe apoyar al procesamiento simétrico, "esto significa que de existir dos o más microprocesadores, la carga de trabajo se dividiría equitativamente entre todos ellos. Una máquina con 4 microprocesadores funcionaría casi 4 veces más rápido que la misma máquina con un solo procesador"<sup>16</sup>
- El disco duro. La mayoría de los discos duros, para servidores de archivos incluyen discos con tecnología SCSI, que optimiza la velocidad y expande la capacidad de almacenamiento.

---

<sup>16</sup> Felix Rabago, José. Introducción a las redes locales. Página 209

---

Los discos con tecnología IDE ofrecen una menor capacidad y por lo mismo son menos utilizados como sistema de almacenamiento secundario para servidores de archivos.

### **5.9 Corriente eléctrica regulada**

Se recomienda usar la electricidad regulada ya que el uso de corriente que proviene directamente de la toma podría dañar a los equipos por descargas eléctricas y/o picos de voltaje.

Protección del servidor de archivos.

La importancia del servidor de archivos radica en que mediante este se administran los recursos de la red y por lo tanto debe estar bien protegido.

El lugar destinado para ubicar al servidor de archivos debe ser lejos del contacto con los usuarios, debe ser un lugar bien ventilado para disipar el polvo, el calor excesivo, la humedad y además deberá estar apoyado sobre una mesa o escritorio firme.

Al hacer el diseño de la red se tomarán en cuenta, además de los factores antes mencionados:

- Las necesidades de la institución.
- Los requerimientos técnicos de la red.
- Las instalaciones de la institución
- los recursos con que se cuenta actualmente.
- Y las necesidades de rendimiento de la red.

### **5.10 Definición del rendimiento.**

Es importante considerar el rendimiento que deberá cubrir la red, sobre la cual se basa este proyecto, ya que es uno de los resultados finales que se esperan, para elevar la productividad y la eficiencia de las actividades realizadas por el Fondo Para La Paz, I.A.P.

---

Podemos definir como rendimiento:

"Producto o utilidad que se da a una persona o cosa en relación a lo que gasta, cuesta, trabaja, etc. Relación entre el trabajo útil obtenido y la cantidad de energía consumida".<sup>17</sup>

Por la definición anterior podemos decir que el rendimiento en una red de computadoras: es la precisión de respuesta que obtiene el usuario, del conjunto de elementos que conforman a la red, bajo diferentes condiciones de trabajo con relación a las capacidades de la red y al tiempo que esta utiliza en resolver la petición del usuario.

Para establecer el rendimiento general de una red no se puede aplicar una fórmula matemática universal, porque esto depende de la suma de la capacidad real de funcionamiento de todos los elementos que participan en una comunicación de datos.

Los elementos que deberemos considerar para determinar el rendimiento de una red local son:

#### El servidor

- Tipo y velocidad del procesador.
- Tamaño de la memoria RAM y su velocidad
- Tamaño del disco duro.
- Velocidad de transferencia entre la memoria RAM y el disco duro.
- Tarjeta de red.

#### El sistema operativo de la red

- Sistemas de tolerancia a fallas.
- Herramientas para la administración de la red.
- Que tenga soporte para las aplicaciones que los usuarios trabajan.
- Capacidad de integración con otros sistemas (otras redes y nuevas tecnologías).

#### Estaciones de trabajo

- Tipo y velocidad del procesador.
- Velocidad y tipo de la memoria RAM.
- Velocidad de transferencia entre los discos (flexible o duro) y la memoria.

---

<sup>17</sup> Larousse. diccionario enciclopédico. Colombia 1998. Página 872

---

## Tarjetas de interfase de red

- Tipo de transmisión (simplex, halfdúplex o full dúplex)
- Velocidad de la tarjeta de red
- Tamaño del buffer (memoria de la tarjeta)

## Cables

- Velocidad de transmisión.
- Capacidad (ancho de banda y numero de canales).
- También hay que considerar el tamaño máximo de los paquetes de datos.
- Y la existencia de dispositivos intermediarios como: puentes, ruteadores, etc.

## 5.11 Administración de la red.

La administración de la red debe estar bajo la responsabilidad de una persona con los conocimientos necesarios en informática para hacer frente a las situaciones que se presenten y tomar medidas de prevención de desastres.

Un administrador de redes es un profesional en informática con los conocimientos técnicos y la experiencia necesaria para garantizar el eficiente y continuo desempeño de una red a un nivel óptimo, para proporcionar el servicio que requieren los usuarios. Sus conocimientos abarcan el funcionamiento del sistema operativo tanto del cliente como el servidor, configuración de hardware y de software y el uso de otras herramientas que faciliten las labores de los usuarios a los que el sistema da servicio.

Sus actividades son las siguientes:

- Vigilar el funcionamiento del sistema.
- Verificar que los recursos se encuentren disponibles.
- Resolver las demandas de los usuarios y proporcionar la información que soliciten.
- Tomar las medidas pertinentes para optimizar el rendimiento de la red proveer la capacitación de los usuarios para que estos utilicen de manera eficiente los recursos de la red.
- Proveer los suministros y consumibles que requieran las impresoras y las computadoras a su cargo.
- Depurar archivos de sistema.
- Respaldar archivos de trabajo de los usuarios.
- Actualizar el software de la red.

- 
- Coordinar programas de mantenimiento preventivo y correctivo, esto último solo cuando se requiera.

Un buen administrador de red debe tomar medidas para evitar la caída del sistema y si sucede, hacer una recuperación rápida del sistema, para esto el administrador debe contar con el apoyo y las herramientas que le proporciona la organización.

### **5.12 Razones para utilizar una red local**

Las computadoras ayudan a las organizaciones a tener comunicación al interior de las mismas y también hacia el exterior.

Ayudan a las personas a agilizar el procesamiento de los datos, a mejorarlos procesos y a obtener información de manera automática, para apoyar a la toma de decisiones.

A medida que avanza la tecnología y aumenta la oferta de equipos de cómputo, por parte de los fabricantes, se abaratan los costos de adquisición de las computadoras, lo que beneficia a las pequeñas organizaciones.

Las computadoras permiten procesar grandes volúmenes de datos en un corto tiempo y generan información concisa que representa un punto de control para la organización.

Las redes son extremadamente versátiles, porque permiten una comunicación de datos instantánea y realizan tareas en forma muy rápida.

### **5.13 Propuesta.**

Fondo Para La Paz como institución de asistencia privada tiene dos actividades principales:

1. Implementar proyectos de ayuda a las comunidades indígenas en varios estados de la república mexicana.
2. Realizar las acciones correspondientes para obtener donativos de los diferentes benefactores así como informarles periódicamente el avance de los proyectos y la utilización de los donativos que recibe la institución.

Como herramientas de trabajo la institución cuenta con 15 computadoras en sus oficinas administrativas, así como un servidor de archivos que actualmente no está en uso. En dos de estas computadoras se almacena la información de:

- 
1. Los donadores y los proyectos que se realizan actualmente
  2. Las familias beneficiadas por Fondo Para La Paz y los proyectos que ya han terminado (esto representa la memoria histórica de trabajo del Fondo Para La Paz, en la que se hace un recuento de los logros obtenidos hasta la actualidad).

Esta información tan valiosa se encuentra separada y lograr su vinculación evitaría pérdida de tiempo al permitirle a los usuarios consultar la información que necesitan al momento y hasta poder imprimir los reportes que requieran.

Ethernet es el estándar más reconocido y apoyado por diversos fabricantes, gracias a su alto rendimiento y sus posibilidades de actualización con tecnologías más recientes como Gigabit Ethernet (véase el tema 1.7.1), además es compatible con Ethernet 10baseT.

La planeación de la red es decisiva para obtener un buen funcionamiento y mejor rendimiento de la red, para esto es necesario evaluar los siguientes puntos:

### **Ubicación de la red**

Todos los lugares en donde se instalara algún elemento de la red como terminales, impresoras servidores, y los segmentos de cable, deben contar con entradas para conectores (RJ-45), conexiones eléctricas con tierra física, reguladores o no-breaks (es recomendable sobre todo para el servidor), iluminación suficiente y una ubicación estratégica.

### **Distribución de la red.**

Esta deberá adaptarse al área de trabajo que ocupan los usuarios y las distancias entre los equipos y los dispositivos. Generalmente cuando se requiere una red es porque ya existen computadoras que se usan para realizar las actividades cotidianas de una organización. Dependiendo de la ubicación física de las computadoras se hará la distribución de la red.

### **Tipo de cable**

La elección de la tecnología que se utilice para la red determinara el tipo de cable a utilizar. Este ultimo deberá cubrir las especificaciones y normatividad internacionales como la norma TIA/EIA 568A.

### **Estética y seguridad de la instalación.**

Los cables utilizados deberán conectarse sin dejar segmentos sueltos del mismo, para esto se utilizaran canaletas, conduit, o ductos empotrados en la pared para proteger al cable de

posibles daños físicos como: jalones al cable o rupturas al mismo, que puede generar pérdidas de datos.

Es esta propuesta la solución más recomendable es tener una red de computadoras que le permita a cada usuario tener acceso al correo electrónico por medio de Internet, en cualquier momento, mejorando el contacto con los donadores. La red permite además aumentar la productividad de los empleados al poder compartir información entre ellos y les permite hacer un mejor uso del Hardware disponible.

La red propuesta es de una tecnología Fast Ethernet a 100 Mbps, con una configuración de árbol o estrella doble, un servidor de archivos, dos servidores de bases de datos y un servidor de comunicaciones destinado para el acceso múltiple a Internet, por medio de un servidor proxy.

Los elementos para el diseño de la red local en Fondo Para La Paz, con arquitectura cliente-servidor son:

		Se tiene	Debe comprarse
• Topología:	Arbol	En base a la distribución del eq	
• 15 Computadoras	13 desktop y 2 laptop	✓	
• Medio de transmisión	Cable de Par torcido UTP nivel 5 (450 metros aproximadamente)	✓	
• Modo de transmisión	Full duplex	Depende de la tarjeta de red	
• Velocidad de transferencia de datos	100 Mbps	Depende de la tarjeta de red y del cable	
• Tipo de conectores	RJ-45	✓	
• Concentradores*	Ethernet a 100 Mbps. 16 puertos Ethernet a 100 Mbps de 8 puertos		✓
* Se recomienda usar 2 concentradores, uno en la planta baja y otro en la planta alta, con el fin de reducir la cantidad de cable necesaria para instalar la red			
• Tarjetas de red	13 Ethernet a 100 Mbps. tipo PCI 2 Ethernet a 100 Mbps. tipo PCMCIA para laptop		✓
• Servidor de archivos (dedicado)	Digital Prioris HX 590 con 2 microprocesadores Pentium a 90 Mhz.	✓	
• Sistema operativo de servidor:	Windows NT Server V. 4.0	✓	
• Sistema operativo de cliente:	Windows 98 2ª edición	✓	

	y Windows Millennium.		
• Acceso a Internet	Proxy server versión 2	✓	
	Una línea de teléfono dedicada.	✓	
• Protocolo	TCP/IP	✓	
• Otros materiales	Canaletas, cajas rosetas	✓	
• Regulador general para toda la intalación.		✓	
• Antivirus	Mc. afee virus scan ver 5.x	✓	
• Firewall (opcional)	Norton security 2001		✓

Instalar una red Fast ethernet permite la opción de migrar en un futuro próximo, a Gigabit Ethernet que maneja una velocidad de 1,000 Mbps, y aunque actualmente es una tecnología cara, con el tiempo bajará de precio y solo será necesario hacerle algunos cambios (reconfigurar el cable, comprar nuevas tarjetas y otro hub o swith que soporte esta velocidad) para actualizar la red.

En cuanto a los costos que generará la red son mínimos, ya que la institución cuenta con la mayor parte de los elementos necesarios para su implementación.

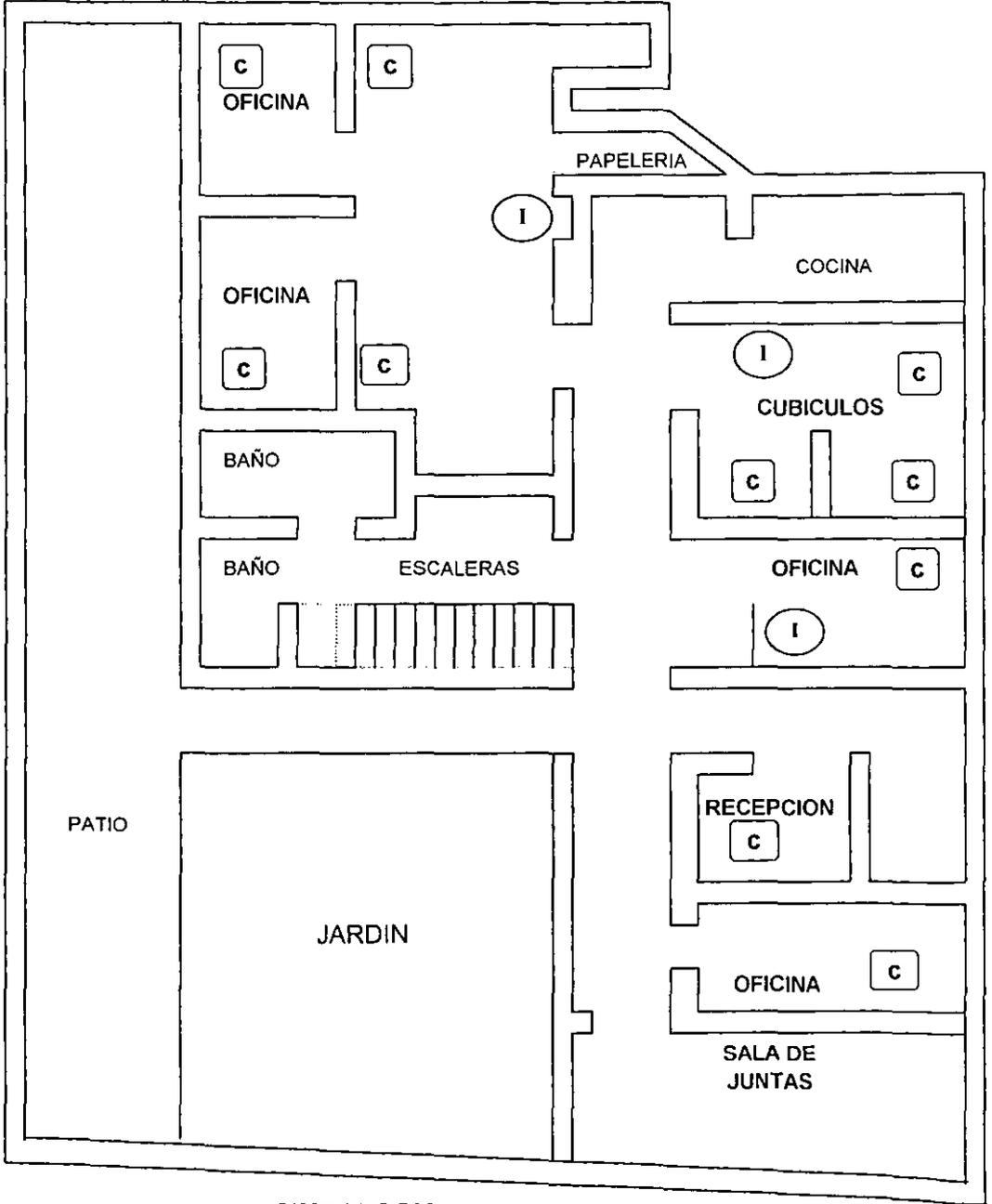
Los elementos de la red que deberán adquirirse son:

1 concentrador ethernet de 8 puertos	\$ 1,850. <sup>00</sup>
1 concentrador ethernet de 16 puertos	\$ 2,500. <sup>00</sup>
13 tarjetas de red ethernet de 100 Mbps	\$ 8,400. <sup>00</sup>
2 tarjetas de red tipo PCMCIA de 100 Mbps	\$ 1,780. <sup>00</sup>

La compra de estos elementos da un total de 13,930.00 pesos en materiales, más costos de instalación del cableado por dos personas con experiencia en esta actividad sería de \$4,000.<sup>00</sup>, aproximadamente. El costo total de la inversión de la red es de \$ 18,530.<sup>00</sup>; cabe aclarar que este costo fue dado por un distribuidor en equipos de marca 3COM, pero pueden disminuir considerando otras marcas más ecomómicas o comprando las tarjetas por paquetes de 6.

La distribución de la red sería la siguiente:

# Fondo Para La Paz, planta baja



## SIMBOLOGIA

**C** COMPUTADORA

**I** IMPRESORA

Fig. 36 Croquis de Fondo Para La Paz, planta baja.

Fondo Para La Paz, planta alta

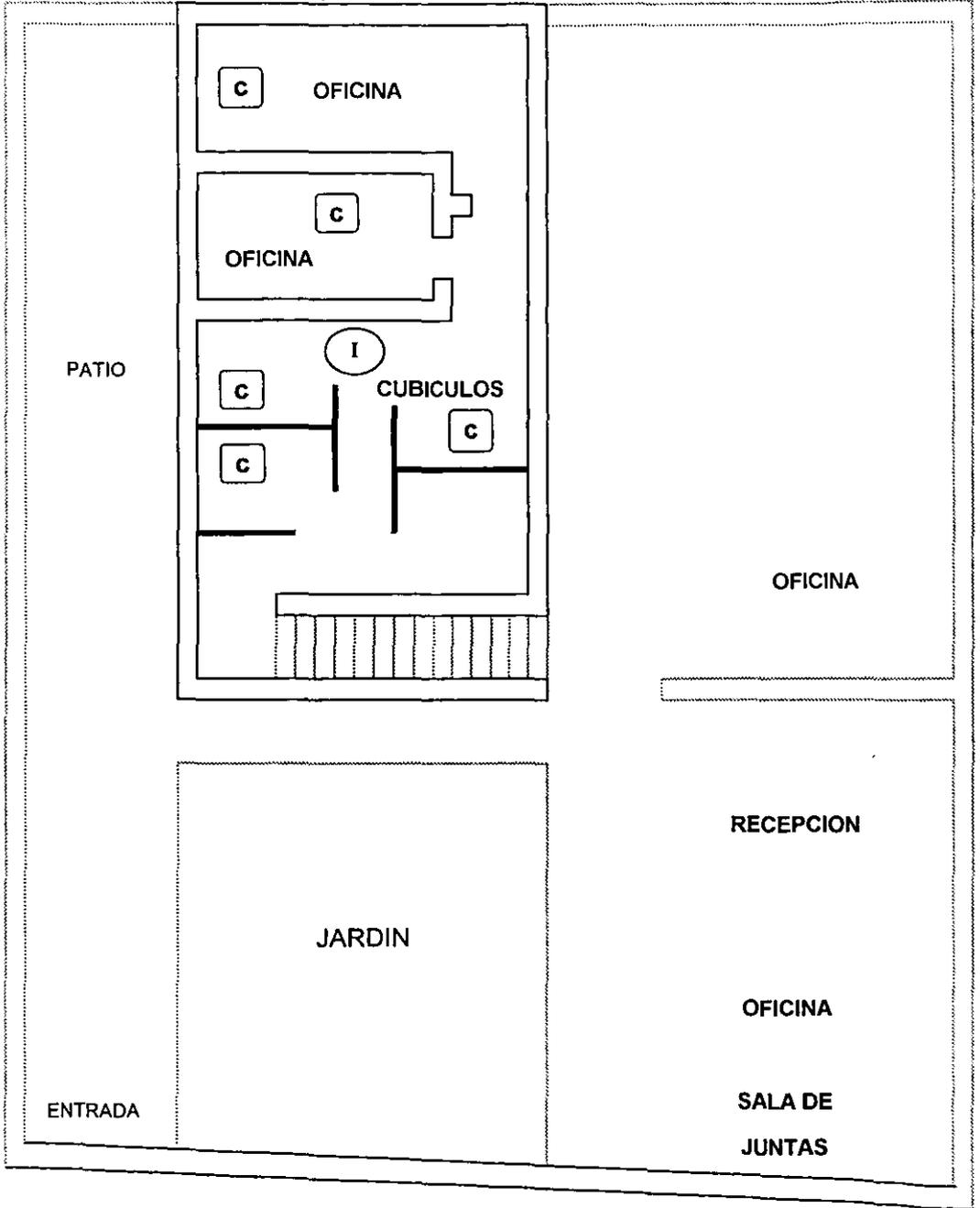


Fig. 37 Croquis de Fondo Para La Paz, planta alta.

---

## *Conclusiones*

Los objetivos del presente trabajo se han cumplido de acuerdo al planteamiento inicial, por principio de cuentas se ha dado una breve semblanza de la evolución de las redes de computadoras a través del tiempo, también se han explicado los elementos que componen a los diferentes tipos de redes de microcomputadoras y los posibles elementos para diseñar una red local, para terminar con una propuesta concreta sobre el diseño de una red de área local en Fondo Para La Paz.

La propuesta final de esta tesis será entregada a la dirección general de Fondo Para La Paz, I.A.P. para su consideración y su probable aceptación por parte de la dirección general y del patronato de la institución, para realizar la instalación de la red en sus oficinas.

En este trabajo de investigación, ha sido fundamental el papel del LICENCIADO EN INFORMÁTICA como asesor técnico para evaluar el impacto que tiene una red de cómputo en las actividades laborales con la intención de aumentar la productividad personal y colectiva de los empleados de la institución.

La propuesta de la red se ha hecho pensando en garantizar un rendimiento de acuerdo a las necesidades de la institución, considerando las opciones de crecimiento a corto y mediano plazo, una actualización fácil con tecnologías que aparezcan en un futuro próximo, aprovechando los elementos ya existentes, para hacer a la red lo más versátil posible y que aporte mayores beneficios.

Los aspectos positivos de esta investigación son:

Saber que a través de la aplicación de los conocimientos adquiridos durante la carrera de informática, se facilita la labor altruista que realiza esta institución, en favor de las familias indígenas de nuestro país y que ese esfuerzo se verá recompensado al saber que se traduce en niños mejor alimentados y personas pobres que al fin tendrán un patrimonio familiar propio con la ayuda de Fondo Para La Paz.

Al quedar instalada la red de computadoras esta ofrecerá la posibilidad de aumentar la productividad de los empleados y los beneficios, en este aspecto, se verán inmediatamente al mejorar los procesos cotidianos como: imprimir documentos, comunicarse via e-mail, intercambiar archivos y evitar las limitaciones por horario para acceder a Internet.

En el aspecto económico también se logró realizar una propuesta de acuerdo al poder adquisitivo de la institución y que además cubre las necesidades planteadas desde un principio.

---

En la propuesta están contemplados los siguientes aspectos:

- La posibilidad de compartir información entre los usuarios.
- Compartir impresoras.
- Conexión a Internet.
- Correo electrónico interno.
- Protección contra posibles accesos no deseados.

Por último en las recomendaciones se darán algunas sugerencias que serán útiles al momento de realizar la instalación de la red.

---

## *Recomendaciones*

Una vez realizado el diseño de la red, toca a la dirección de la institución decidir si Fondo Para La Paz desea implementar la red y determina si cuenta con los recursos necesarios para hacerlo.

Para facilitar la implementación de la red, es importante hacer las siguientes recomendaciones:

- La planeación de la red se hizo tomando en cuenta un servidor de archivos y 15 estaciones de trabajo, pero es posible ampliar el número de conexiones hasta 22 y agregando switches o concentradores en cascada, es posible aumentar esta capacidad.
- Para organizar los cables y cuidar la estética en las oficinas es aconsejable el uso de canaletas blancas a una altura de 15 cms. del piso, fijas sobre el muro; el uso de ductos no es posible debido a que existe tabla roca para dividir las oficinas y los cubículos.
- La distancia mínima recomendada entre las computadoras debe ser de 1.5 metros para evitar problemas de transmisión.
- El lugar en el que se encuentre el servidor de archivos debe estar fuera del alcance de los usuarios, resguardado del polvo, humedad, debe estar bien ventilado y en un lugar firme para evitar golpes por caídas.
- Es recomendable que los usuarios realicen respaldos periódicos de sus archivos más importantes en el espacio disponible en el servidor de archivos de la red.
- Dar mantenimiento preventivo al equipo de cómputo bimestral o trimestralmente, con el fin de mantenerlo en buenas condiciones de operación.
- Es importante contar con los drivers originales de los equipos de cómputo y en especial del servidor de archivos (para los discos duros tipo SCSI, las tarjetas y los microprocesadores), si no se tienen se pueden conseguir por Internet, en el sitio del fabricante.
- Al adquirir las tarjetas de red es importante recibir el disco de autopuebas de la tarjeta, para verificar los parámetros correctos de su funcionamiento, en especial las IRQ y las I/O, ya que si se asigna el mismo IRQ o I/O a otro dispositivo esto puede originar conflictos de Hardware y que no funcione la tarjeta de red en la computadora.
- Después de instalar Windows NT Server 4.0 es importante, como segundo paso instalar los últimos parches (SERVICE PACK 6a o posterior) y reinstalarlos después de realizar instalaciones de programas nuevos para asegurar la estabilidad del sistema.
- También es importante disponer de un no-break, para evitar daños a la información contenida en el servidor de archivos, a causa de una interrupción del suministro eléctrico.

- 
- Es muy importante explicar a los usuarios sobre las posibilidades del uso de la red, para que estos puedan utilizarla de manera correcta (la forma en la que deben acceder a la red, como pueden imprimir, utilizar el correo electrónico interno, como buscar a otra computadora dentro de la red, etc.)
  - Debido a la conexión permanente con Internet se recomienda el uso de un antivirus que tenga la opción de revisar correo electrónico y un firewall.
  - Como medida de seguridad se debe hacer que los usuarios cambien periódicamente sus claves de acceso a la red.
  - En la encuesta realizada se vio que existen computadoras con diferentes versiones de office, se recomienda manejar una sola versión para evitar problemas de incompatibilidad de archivos.
  - En Fondo Para La Paz se realizan llamadas de larga distancia a España, Estados Unidos, Canadá y otros países, con el uso de Internet se pueden realizar llamadas de larga distancia sin costo de larga distancia por minuto.

---

# Glosario

## AMPLITUD

Se refiere al tamaño de una señal analógica, es decir al desplazamiento máximo entre el estado de equilibrio y el punto más alto de la señal. Es una medida indirecta de la potencia o fuerza de la señal (el cuadrado de la amplitud es proporcional a la potencia). La potencia de la señal es directamente proporcional a la energía de la señal. El ruido modifica la amplitud de una señal así como su forma.

## ANALOGICA

Esencialmente representa señales que no son digitales o discretas. Las señales análogas o analógicas tienen un número infinito de valores legales entre los límites altos y bajos de una señal portadora intermedia. Por ejemplo, las señales enviadas a través de una línea telefónica por módems son análogas porque representan tonos de audio.

## ANCHO DE BANDA (BANDWIDTH)

Es el rango (las frecuencias comprendidas entre dos límites) de las frecuencias que se pueden pasar a través de un canal de comunicación. Se expresa en términos de la diferencia entre el límite de la frecuencia alta y el límite de la frecuencia baja. El ancho de banda de una línea telefónica, por ejemplo, es 3.000 hertz porque el límite bajo es 300 hertz y el límite alto es de 3.300 hertz.  $3.000 = 3.300 - 300$ .

En un circuito digital, el ancho de banda representa la habilidad máxima de el circuito para mover bits por unidad de tiempo. Se expresa en bits por segundo.

## ANSI

American National Standard Institute: Organización no gubernamental donde sus miembros apoyan, diseñan, adoptan y generan estándares en los Estados Unidos, aunque a veces muchos otros países también los adoptan.

## APLICACIÓN

Programa de computadora que ha sido diseñado para llevar a cabo una función específica, como procesar textos u organizar datos en una hoja de cálculo.

## ARCNET

Sistema de Red de área local (LAN) desarrollada por Datapoint. Utiliza las técnicas de paso de fichas ("token") pero no es una anillo ("ring") sino que sigue la topología física de estrella y permite un máximo de 256 nodos en la red. Datapoint licenció la tecnología ARCNET para la Tandy Corporation. Davon (fuera del mercado actualmente), Novell y Standard Microsystems. Es una de las redes locales más baratas. Su velocidad máxima es de 2.5 Mbps.

## ASCII

(American Standard Code for Information Interchange) El código ASCII es un código utilizado para representar letras, números, y caracteres especiales como \$, !, y /.

---

## BANDA ANCHA

Se refiere a la técnica en la cual varias señales moduladas (generalmente sobre frecuencias diferentes) sobre varias portadoras se transmiten sobre un solo cable.

## BANDA BASE

Se refiere a las señales en su forma eléctrica, nativa. Una señal de banda base es utilizada frecuentemente para modular una portadora de modo que se pueda pasar esta señal sobre un medio de comunicación que no permite el paso de una señal en su forma nativa. Por ejemplo, cuando hablamos por teléfono nuestra voz.

---

es transportada en su forma natural a las oficinas locales de teléfono. De modo que puedan enviar nuestra voz a una ciudad distante, la señal de nuestra voz modula una portadora de manera que esta pueda ser transportada a largas distancias junto con muchas otras señales de voz.

## **BIT**

Acónimo de "Binary digiT" (dígito binario) lo que es la unidad básica y elemental de información en el mundo de las computadoras. Un bit es también un dígito en un número binario. Consiste de dos valores: cero (0) y uno (1). También se entiende por bit a la información que se puede almacenar en una celda sencilla de memoria (flip-flop).

## **BITS POR SEGUNDO (BPS)**

Esta es la velocidad en bits (dígitos binarios) por segundo. Un baudio es igual a un bit por segundo. Los miles de bits por segundo se expresan como kilobits por segundo o KBPS.

## **BYTE**

Conjunto de dígitos binarios que funcionan como una unidad. El término generalmente se refiere a 8 unidades de bit o caracteres. Un kilobyte (KB) equivale a 1.024 bytes o caracteres: 640 KB son 655.360 bytes o caracteres.

## **BINARIO.**

Es el nombre del sistema numérico de base 2, solo tiene dos elementos el uno y el cero, a partir de las combinaciones de estos dos números se pueden representar todos los demás.

## **BLOQUE**

Grupo de caracteres que son enviados juntos sobre una conexión lógica, generalmente se emplea en comunicación síncrona.

---

## **CABLE COAXIAL**

Es un tipo de cable donde el conductor (alambre de cobre) que lleva la señal está completamente rodeado por una malla metálica y recubierto de plástico.

## **CAPAS DEL MODELO OSI**

Se refiere a la organización por estratos jerárquicos de ciertos modelos de comunicación y sus protocolos. Cada capa o estrato se comunica exclusivamente con las capas vecinas. Lo que facilita su organización y estructuración modular. La capa más baja o capa FÍSICA, hace interfase con el "hardware" de la computadora. La capa de APLICACIÓN es la séptima (y más alta) capa de el modelo, que interactúa con los programas de aplicación o con un usuario.

## **CARRIER (PORTADORA)**

Señal que se usa para "acarrear" o transportar señales de base de banda sobre un medio de comunicación.

## **CANAL**

También se le denomina circuito, línea, "path". Es un medio, físico o lógico, para mover datos en una dirección. Un canal puede ser SIMPLEX si los datos se envían siempre en una sola dirección o HALF DUPLEX si se envía información en ambas direcciones alternadamente. Dos canales se pueden combinar para proveer transmisión FULL DUPLEX. Frecuentemente nos referimos a estos dos canales como un canal FULL DUPLEX.

---

## **CONCENTRADOR**

Dispositivo que acepta varias entradas de datos y provee una salida compuesta. Esta salida compuesta es generalmente una cadena de datos de alta velocidad, multiplexada en el tiempo, pero con identificadores antes de cada mensaje de qué dispositivo provienen.

## **CSMA/CD**

Siglas de "Carrier-Sense Multiple Acces with Collision Detection". Acceso múltiple de sensor de portadora con detección de colisión. Es un procedimiento de protocolo de capa lógica de tipo contención muy popular en los LAN's como Ethernet. Antes de enviar un mensaje por detecta la señal de la portadora a ver si esta vacía la conexión, sino es así, se contiene de efectuar el envío. Pudiera sin embargo haber dos o mas mensajes simultáneos que colisionan, tales colisiones la detecta un "transceiver". Después de efectuarse una colisión, los nodos se contienen un tiempo al azar antes de volver a intentar la comunicación.

---

## **DIRECCIONAMIENTO ALTERNO**

En una red de nodos que se intercambian, se puede establecer una ruta alterna cuando la ruta principal no está disponible o está saturada.

## **DIRECCION (NODE ADDRESS)**

Un nombre, etiqueta, número o secuencia de bits que se usa para identificar: al receptor de un mensaje, a un dispositivo en particular en una línea multipunto, la trayectoria de una ruta, etc. Es un lugar único en la memoria, este también sirve para identificar un nodo en una red.

## **DÚPLEX COMPLETO (FULL-DUPLEX)**

Estas señales fluyen simultáneamente en las dos direcciones a través de una línea. En las comunicaciones entre computadoras, pueden enviar y recibir datos al mismo tiempo.

Cuando se envía información en ambas direcciones a la vez sobre un enlace de datos. Frecuentemente llamado Full-Duplex para distinguirlo del Half-Duplex. Dúplex indica un canal de comunicaciones capaz de transportar señales en las dos direcciones.

---

## **ESTACION DE TRABAJO**

Cualquier máquina que recibe o envía datos en un a través de una red.

## **ESTACION DE TRABAJO REMOTA**

Es una estación que está geográficamente distante de la localización de la estación anfitriona o "host".

---

## **FRAME**

Enmarcado. Procedimiento mediante el cual un protocolo le añade a los datos originales un encabezado y otros elementos. En los protocolos de bits se refieren a los bloques de datos como "frames" o marcos.

---

## **HALF DUPLEX**

Se refiere al diálogo entre dos estaciones de trabajo donde una estación no podrá enviar datos si esta recibiendo datos de otro equipo y viceversa, es decir, solo puede enviar o recibir datos en un tiempo.

---

---

## **HARDWARE**

El hardware esta representado por todos los elementos físicos que constituyen a un sistema de cómputo.

---

## **INTERFASE**

Una interfase provee los medios para la interconexión de equipos (o procesos) localizados en un lugar específico. Algunos ejemplos de interfaces son el RS232-C, RS449, X-21, etc.

## **INTERNET**

Es una red global de comunicaciones integrada por millones de computadoras en todo el mundo y que ofrece diversos servicios como: correo electrónico, transferencia de datos y noticias.

## **ISO**

"International Standards Organization". Organismo internacional, cuya misión es el generar y difundir estándares entre las naciones afiliadas, logrando así la compatibilidad y complementariedad en servicios y productos internacionalmente. La ISO desarrolló el modelo de comunicación abierta OSI.

## **KBPS**

Kilo Bits Por Segundo: se refiere a miles de bits por segundo.

---

## **LAN (LOCAL AREA NETWORK)**

Red de área local, o red Local de Computadoras. Se refiere a una red de computadoras conectadas bajo un mismo protocolo y tipo de conexión física, sin modulación de la señal y en espacios bien definidos.

## **LOOPBACK**

Dispositivo o procedimiento que obliga a los datos enviados a un medio de transmisión de datos, a rebotar como eco al dispositivo que los envió, para ser verificados.

---

## **METODO DE ACCESO**

Es un protocolo que determina qué dispositivo en una red de área local tiene acceso al medio de transmisión en cualquier momento. CSMA/CD es un ejemplo de protocolo de acceso a medio.

## **MODULACION**

Proceso mediante el cual se sobrepone una señal de datos a una señal portadora de manera que la información pueda ser transportada sobre un medio que normalmente es incompatible con la señal de datos. Por ejemplo, un módem convencional se usa para transmitir señales de datos sobre una línea telefónica que normalmente se usa para la transmisión de la voz.

## **MÓDEM**

Es un dispositivo que le permite a la computadora transmitir y recibir datos a través de una línea telefónica con el fin de establecer comunicación con equipos remotos.

---

## **NETWORK LAYER (CAPA DE RED)**

Es la tercera capa del modelo OSI. Esta contiene la lógica y las reglas que determinan la ruta que va a tomar la información que está viajando por la red.

---

---

**NODO**

Es un punto de unión de enlaces o de conmutación de la ruta que siguen los paquetes de datos.

---

**OSI (OPEN SYSTEMS INTERCONNECTION)**

Esta es una recomendación de la ISO que describe una estructura de siete capas para la partición de comunicación de datos y funciones de telecomunicaciones en capas.

---

**PAQUETE**

Nombre que se le da a un marco o bloque de datos en una red que utiliza la técnica de "packet switching" o conmutación de paquetes. Estos bloques de datos se transmiten sobre la red a estaciones emisoras y receptoras, pueden llevar datos para el control de errores y el mensaje.

**PRESENTATION LAYER (CAPA DE PRESENTACION)**

Esta es la sexta capa definida en el modelo OSI. Esta capa se encarga de traducir y convertir los datos transmitidos en formatos que permitan la presentación en pantalla e impresoras, para que puedan ser entendidas y manejadas directamente por los usuarios.

**PROTOCOLO**

Sistema de normas y procedimientos que regulan las comunicaciones entre dos o más dispositivos. Hay varios protocolos, pero los dispositivos de comunicación deben seguir el mismo protocolo para poder intercambiar datos. El formato de los datos, la preparación para enviar o recibir y la detección y corrección de errores son algunas de las operaciones que pueden ser definidas en los protocolos.

**PROTOCOLO DE ACCESO**

Estas son las reglas de tráfico a las que se sostienen estaciones de trabajo LAN para evitar la colisión de datos cuando se envían señales a través de un medio de transmisión compartido. También conocido como MAC o "Media Access Control protocol". Ejemplos comunes de esto lo es el CSMA o "carrier sense multiple access".

---

**RAM**

(Random Access Memory) La memoria de acceso aleatorio es una memoria que está disponible para su utilización cuando la computadora está encendida, pero que elimina toda la información cuando se corta la alimentación eléctrica.

**RED**

Es un grupo de dispositivos de cómputo interconectados entre sí para propósitos de comunicación.

**ROM**

(Read Only Memory) La memoria de sólo lectura es la memoria permanente de la computadora, que no puede ser programada por el usuario.

---

**SEMIDÚPLEX (HALF-DUPLEX)**

Estas señales fluyen en ambas direcciones, pero sólo en una dirección cada vez.

---

---

### **SEÑALES ANALÓGICAS**

Son una serie de señales y longitudes de onda que pueden ser transmitidas por las líneas de comunicación del mismo modo que el sonido de la voz por la línea telefónica. Estas señales son el polo opuesto a las señales digitales.

### **SEÑALES DIGITALES**

Son señales discretas y uniformes que tienen un número finito de valores. Estas señales son el polo opuesto a las señales analógicas.

### **SOFTWARE**

Es el conjunto de programas, paquetes, información y datos que maneja un sistema de cómputo, es la parte intangible de la computadora.

---

### **TERMINAL TONTA**

Dispositivo cuyo teclado y pantalla son utilizados para enviar y recibir datos a través de una conexión de comunicaciones. Este dispositivo se diferencia de una microcomputadora en que carece o tiene escasas funciones de procesamiento interno.

### **TRANSMISIÓN ASÍNCRONA**

Transmisión de datos en la que el tiempo transcurrido entre los caracteres emitidos puede variar. Dado que los lapsos de tiempo entre los caracteres emitidos no son uniformes, el módem de recepción debe recibir información sobre cuándo comienzan y cuándo terminan los bits de datos de un carácter. Ésta es la finalidad de añadir bits de inicio o de parada a cada uno de los caracteres.

### **TRANSMISIÓN DIGITAL**

Esquema de transmisión donde cualquier elemento de señal tiene solamente dos valores legales. Esto facilita regenerar la señal (remover la distorsión) en la conexión de datos. La Transmisión digital es más libre de errores que la transmisión analógica, pero se atenúa y distorsiona con mayor facilidad.

### **TRANSMISIÓN EN SERIE**

Flujo continuo de datos en un único canal. Es el opuesto a las transmisiones en paralelo, en las que los datos fluyen simultáneamente en varios canales.

---

### **VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN**

Hace referencia al número de dígitos binarios, o bits, transmitidos por segundo (bps) por un medio de transmisión.

---

---

## *Bibliografía*

### **Redes de computadores: protocolos, normas e interfaces**

Black, Uyles  
Editorial Addison-Wesley Iberoamericana  
2ª edición en español  
México, 1994

### **Redes globales de información con Internet y TCP/IP**

Douglas E.  
Tercera edición  
Editorial Prentice Hall Hispanoamericana S.A.  
México, 1996  
620 páginas.

### **Comunicación de datos en los negocios**

Fitz Gerald, Jerry  
Editorial Megabyte  
2ª edición en español  
México, 1993  
788 páginas.

### **Local area networks a client/server approach**

Goldman, James A.  
Quinta edición  
Editorial John Wiley and sons, Inc.  
United States Of America, 1997  
751 páginas.

### **Comunicaciones y redes de procesamiento de datos**

González Sainz, Nestor.  
Editorial Mc. Graw-Hill, S.A. de C.V.  
México, 1987

### **Tesis**

Güitrón Fuentevilla, Julián  
Primera edición  
Editado por promociones jurídicas y culturales, S.C.  
México, 1991

---

### **Diseño de redes locales**

Hopper, Andrew, Temple Steven y William Anderson

Primera edición

Editorial Addison-Wesley iberoamericana

México, 1989

217 páginas.

### **Internet y seguridad en redes**

Karanjit Siyan, Ph. D.

y Chris Hare

Primera edición en español

Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, S.A.

México, 1995

407 páginas.

### **Como construir una intranet con Windows NT Server**

Lopez Antonio, Raya, José Luis, Moreno José A.

Sexta edición

Grupo editor Alfaomega, S.A. de C.V.

Colombia, 1998

554 páginas.

### **Redes de área local la siguiente generación**

Madrow, Thomas W.

Segunda edición

Grupo Noriega editores

México, 1992

363 páginas.

### **Introducción a las redes locales**

Rabago, José Felix

Sexta edición

Ediciones Anaya multimedia S.A.

México, 1997

### **Redes locales y TCP/IP**

Raya Cabrera, José Luis

Y Raya Pérez, Cristina.

Alfaomega Grupo editor, S.A. de C.V.

México, 1998

---

**Redes de computadoras**

Robledo Sosa, Cornelio

Primera edición

Dirección de publicaciones y materiales educativos de IPN

México, 1999

429 páginas

**Desarrollo y gestión de proyectos informáticos**

Steve Mc.Conell

Primera edición en español

Editorial Mc.Graw-Hill

España, 1997

691 páginas.

**Todo acerca de... redes de computación.**

Stoltz, Kevin.

Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, S.A.

México, 1995

---

## REVISTAS

Quo "La máquina que cambió el mundo".

Olivé Lopez Lara

Paginas 106-110.

Número 23.

México, 1999.

Editorial Televisa

Red "Una alternativa próxima, distinta a Windows NT, en servidores empresariales"

Claudia Cerezo

Paginas 12-20

Número 102

Marzo de 1999

México, IX

Red "Tendencias de la informática en el sector público"

Lic. Gala Camberos

Paginas 42-44

México, 1993

Red "Ferropac, un giro en el servicio de la comunicación ferroviaria de México"

Javier Ponce De León

Paginas 55-57

México, 1995

Red "Dar al usuario herramientas que le permitan tomar decisiones..."

Lic. Mónica Alvarez Nemer

Paginas 34-39

México, 1993