



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

CAMPUS  
ARAGÓN

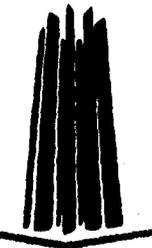
**“ DISEÑO Y CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA DE  
COMUNICACIONES PARA LA TRANSMISIÓN DE  
DATOS EN EL COMPLEJO PETROQUÍMICO  
INDEPENDENCIA ”**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
INGENIERO EN COMPUTACIÓN

P R E S E N T A

LIZARRAGA TOLEDO GERARDO



ENEP ARAGÓN

MEXICO, D.F. 1986

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

3A  
2y



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.

DISEÑO Y CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA DE  
COMUNICACIONES PARA LA TRANSMISIÓN  
DE DATOS DEL COMPLEJO PETROQUÍMICO  
INDEPENDENCIA EN SAN MARTÍN  
TEXMELUCAN

**Objetivo:**

Conocer la situación actual de las Comunicaciones y Transferencia de Información del Complejo Petroquímico Independencia de San Martín Texmelucan, Puebla, para diseñar un Sistema acorde a las necesidades del Complejo y agilizar el intercambio oportuno de Información dentro del Complejo y con otras Instalaciones Petroquímicas distantes.

# DEDICATORIA

## **DEDICO Y AGRADEZCO ESTE TRABAJO A:**

### **A MIS PADRES:**

Martin Lizárraga y Lucina Toledo, por el apoyo incondicional que me han brindado, por su paciencia y amor les dedico este trabajo, que sin la ayuda y sacrificio de ustedes no lo hubiese logrado.

**Gracias por todo**

### **A MIS HIJOS:**

Gerardito y Eduardito

Quienes son verdaderamente mi motivación más fuerte que he tenido para realizar este trabajo, a ellos les dedico este trabajo.

### **A MIS HERMANOS:**

Ricardo, Miguel A. y Sandra Luz.

Que para lograr lo que más se anhela en la vida, hay que prepararse. Ya que con esfuerzo y dedicación se puede realizar cualquier actividad por muy difícil que parezca.

### **Y A TODOS:**

Que de alguna manera participaron en la realización de este trabajo les doy las gracias.

# ÍNDICE

# CONTENIDO

## CAPITULO I. ANTECEDENTES.

I.1. BREVE HISTORIA DEL COMPLEJO PETROQUÍMICO.	1
I.2. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.	1
I.3. ASPECTOS GENERALES DEL COMPLEJO PETROQUÍMICO INDEPENDENCIA (CPI).	2
I.3.1. Organización.	2
I.3.2. Evolución de la unidad de informática local en el complejo petroquímico.	6
I.4 ANTECEDENTES DE LAS REDES.	9
I.4.1. Redes LAN.	14
I.4.1.1. File Server.	15
I.4.1.2. Sistema Operativo.	16
I.4.1.3. Topologías de RED.	17
I.4.1.4. Protocolos de acceso al medio de transmisión.	20
I.4.1.5. Tipos de redes LAN.	24
I.4.2. Redes MAN.	27
I.4.3. Redes WAN.	28
I.4.3.1. Puentes (bridges).	28
I.4.3.2. Ruteadores (routers).	30
I.4.3.3. Compuertas (gateways).	32

## **CAPITULO II. PROBLEMÁTICA ACTUAL EN LA MANIPULACIÓN Y TRANSMISIÓN DE DATOS.**

II.1. SITUACIÓN ACTUAL DE LA UNIDAD DE INFORMÁTICA LOCAL.	34
II.2. CRECIMIENTO DE HARDWARE Y SOFTWARE.	37
II.3. MEDIOS DE TRANSMISIÓN DE INFORMACIÓN.	47
II.3.1. Medios terrestres.	47
II.3.1.1 Características eléctricas.	47
II.3.1.2. Par telefónico.	55
II.3.1.3. Cable coaxial.	57
II.3.1.3.1. Coaxial de banda angosta (base band).	58
II.3.1.3.2. Coaxial de banda ancha.	60
II.3.1.4 Fibra Óptica.	61
II.3.1.4.1. Consideraciones.	61
II.3.1.4.2. Propagación.	63
II.3.1.4.3. Estructura física de la Fibra Óptica.	66
II.3.1.4.4. Sistemas de comunicación con Fibra Óptica.	72
II.3.2. Medios aéreos.	76
II.3.2.1. Consideraciones.	76
II.3.2.2. Microondas.	78
II.3.2.3. Satélites.	82
II.3.2.3.1. Características del medio.	83
II.3.2.3.2. Estaciones terrenas.	85

## **CAPITULO III. PLANEACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES, PROPUESTA DE SOLUCIÓN.**

<b>III.1. PLANEACIÓN.</b>	<b>89</b>
III.1.1. Estudio de factibilidad.	89
III.1.2. Pros y contras de los distintos tipos de RED.	91
III.1.2.1. Red tipo ETHERNET.	91
III.1.2.2. Red tipo TOKEN RING.	93
III.1.3. Distribución física de la RED.	94
III.1.3.1. Dispositivos de interconexión.	94
III.1.4. Descripción del hardware y software de la RED local.	101
III.1.4.1. Hardware.	101
III.1.4.2. Software.	105
<b>III.2. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS.</b>	<b>110</b>
III.2.1. Requerimientos de comunicaciones para la RED.	110
<b>III.3. CALENDARIO DE ACTIVIDADES.</b>	<b>114</b>
<b>III.4. COTIZACIONES.</b>	<b>117</b>
<b>III.5. DIAGRAMAS DE DISTRIBUCIÓN.</b>	<b>121</b>
III.5.1. Frecuencia de uso diario.	123

## **CAPITULO IV. PERSPECTIVAS DE LA EVOLUCIÓN DEL SISTEMA.**

IV.1. REQUISITOS PARA LA CONEXIÓN DEL ALMACÉN DE LA RED DE DATOS DEL C. P. Y.	128
IV.2. MATERIAL REQUERIDO (APROXIMADAMENTE) PARA EL PROYECTO HASTA LA ETAPA 2.	133
IV.3. DISTRIBUCIÓN DE LOS SERVIDORES EN EL COMPLEJO.	137
<b>CONCLUSIONES</b>	155
<b>GLOSARIO</b>	157
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	167

# CAPITULO I.

## *ANTECEDENTES*

### Objetivo:

Conocer los aspectos generales del Complejo Petroquímico Independencia, así como sus antecedentes, para poder identificar las necesidades del complejo con respecto a las comunicaciones y transferencia de información.

## **I. ANTECEDENTES.**

### **I.1. BREVE HISTORIA DEL COMPLEJO PETROQUIMICO.**

El Complejo Petroquímico Independencia inició su producción el 8 de Julio de 1969, con el arranque de la Planta Metanol I. Posteriormente, la planta de especialidades petroquímicas comienza sus operaciones en el año de 1972, la planta Metanol II principia su actividad en el año de 1978, y las plantas de Alquitolbena y Tetrámero de Propileno entran en operación en 1985 y 1986, respectivamente.

En este complejo la materia prima básica para la elaboración de Metanol es el gas natural, y su fuente de abastecimiento es un ramal del gasoducto Cd. Pemex-México-Guadalajara.

Las materias primas que se emplean en la planta de especialidades son suministradas por diversas plantas de Petróleos Mexicanos y de la iniciativa privada. Los materiales que se utilizan en la elaboración de alquitolbena, así como del tetrámero son el benceno, el tolueno y propano-polietileno.

### **I.2. LOCALIZACION GEOGRAFICA.**

El Complejo Petroquímico Independencia se encuentra ubicado a la altura del kilómetro 94.2 de la autopista México-Puebla, en el poblado de Santa María Moyotzingo municipio de San Martín Texmelucan, estado de Puebla.

El área total ocupada por el complejo es de 98 hectáreas, de las cuales 19.8 corresponden a las actuales instalaciones y el 78.2 para futuras ampliaciones.

### **I.3. ASPECTOS GENERALES DEL COMPLEJO PETROQUIMICO INDEPENDENCIA (CPI).**

#### **I.3.1. ORGANIZACION.**

El Complejo Petroquímico Independencia, es una unidad de trabajo que se estructura dentro de la Petroquímica Secundaria de Petróleos Mexicanos, que cuenta con una organización de tipo lineal, teniendo diferentes departamentos de apoyo.

La máxima jerarquía recae sobre un Subgerente General, cuya función administrativa pone en práctica los objetivos y políticas establecidas por la empresa: propicia las relaciones de la empresa con la representación sindical de forma tal que atendiendo eficaz y oportunamente tanto derechos como obligaciones se logre obtener el cumplimiento de los planes de productividad; además, mantiene una supervisión y auxilio permanente en las instalaciones operacionales de proceso y de mantenimiento para que alcancen óptimos rendimientos.

Administrativamente la Gerencia es auxiliada por el Jefe del Departamento de Personal, que tiene a su cargo garantizar el cumplimiento de las funciones legales y contractuales en coordinación con la representación del Sindicato de Trabajadores Petroleros de la República Mexicana, para llevar a cabo el

desarrollo armónico requerido y para el mejor aprovechamiento de los recursos humanos.

El departamento de Contaduría cuyo objetivo es controlar y registrar oportunamente las operaciones financieras que realiza el Complejo, atendiendo a la liquidación de sus compromisos por conceptos de sueldos y salarios, adquisición de materiales, servicios prestados, trabajos ejecutados, etc.

Punto importante en sus actividades es el control de partidas presupuestales asignadas, la elaboración de presupuestos periódicamente y la formulación de estados financieros de diversas índole.

**Operacionalmente se tiene apoyo en:**

**Superintendencia de Elaboración.**

Atiende el control de la operación de las plantas de Acrilonitrilo, Metanol I, Metanol II, Alquiltoleno. De especialidades petroquímicas y la de Servicios Auxiliares, siendo su función específica la optimización de operaciones para obtener los mayores niveles de producción.

**Superintendencia de Ingeniería y Mantenimiento.**

La finalidad de esta superintendencia es planear, programar y ejecutar el servicio de mantenimiento para preservar los equipos en buenas condiciones, así como proyectar o modificar equipos e instalaciones para lograr su máxima vida útil y eficiencia en su operación.

**Servicios Técnicos y Procesos:**

Esta dependencia da apoyo a producción con base en la asesoría técnica, interviniendo en lo relacionado con las condiciones que optimizen volumen y calidad del producto, prolonguen la vida del equipo y aporten máxima eficiencia así como la participación en renglones de seguridad.

Con base de planeación y desarrollo sigue los enfoques complementarios para el empleo de sistemas y técnicas de Ingeniería de Procesos para necesidades actuales, anticipándose a futuras con la planeación y desarrollo de modificaciones e instalaciones nuevas.

Características similares a los de la Superintendencia de Ingeniería y Mantenimiento son compatibles al departamento de instrumentos de control, cuyas actividades están enfocadas como acción inmediata al mantenimiento de sistemas neumáticos y electrónicos de todas las instalaciones preservándolo y adecuándolo de acuerdo a las técnicas más avanzadas para lograr el óptimo control de las operaciones a la vez que garanticen la seguridad con los equipos más sofisticados de su especialidad.

En el Laboratorio de Control Químico recaen las actividades básicas relacionadas con pruebas, ensayos, experimentos etc. que marcan la pauta para los ajustes en la operación de las plantas, control de materias primas y especificaciones de los productos.

Aspectos sobresalientes y de sumo interés es el que cubre las actividades de inspección y seguridad evitando las condiciones inseguras del equipo y del personal, aplicando todas las medidas tendientes a evitar accidentes en ambos, los que se minimizan a través de una campaña permanente de adiestramiento del personal y con el suministro de equipos de protección para los trabajadores e instalaciones.

**Proveeduría y Almacenes:**

Otro departamento de apoyo es el de proveeduría y almacenes establecidos para la adquisición y suministro de material adecuado y oportuno para mantener la marcha ininterrumpida de las unidades de producción.

Se dispone además de secciones y departamentos auxiliares para asesoramiento técnico en diferentes ramas que contribuyen en acciones directas de mando o staff. Por ejemplo el departamento de informática, el departamento de telecomunicaciones, el departamento de servicios médicos, etc.

La administración del C.P.I. esta organizada de la siguiente manera:



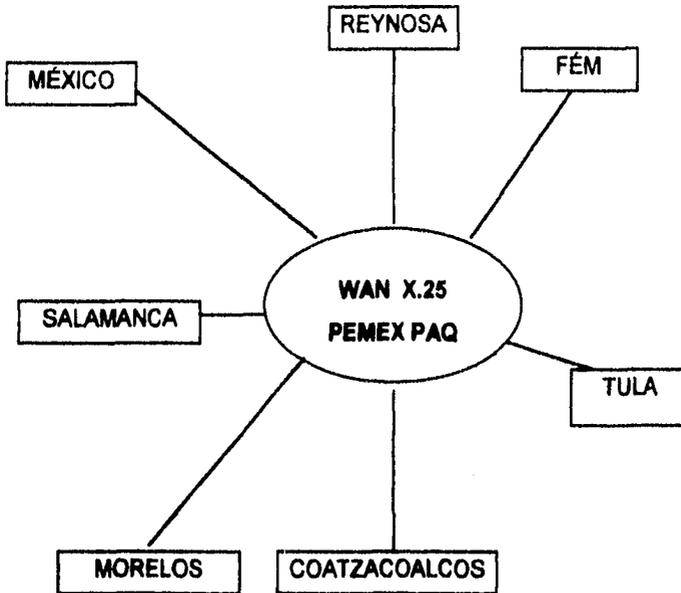
de trabajo tradicional generaba retrasos y era impráctico, de acuerdo a las necesidades de la empresa.

En 1984, se inició la actividad de la Informática con la Unidad de Planeación, la cual contaba con una estructura de un jefe de unidad y dos analistas trabajando con equipos ONIX 5012 con 7 terminales, equipo que contaba con un sistema operativo UNIX System V e INFORMIX, los principales sistemas que fueron implantados por este grupo son:

- Sistema de Control de Plazas.
- Sistema de Mano de Obra.
- Sistema de Ahorro de Energía.
- Sistema de Servicios Auxiliares.
- Sistema de Tratamiento de Aguas.
- Sistema de Control de Vehículos.
- Sistema de Escalafón.
- Sistema de Especialidades.
- Sistema de Receptoría y Kardex de Almacén.
- Transferencia de Información Industrial.
- Sistema de Control de Válvulas.
- Sistema de Límites de Retiro.

En 1989, la Gerencia de Informática Institucional, inició la operación en el Complejo Petroquímico Independencia de los sistemas institucionales de Contabilidad, Almacén y Presupuestos, los cuales fueron instalados en el

equipo NCR TOWER 32/800 de la refinería 18 de Marzo en la Cd. de México, conectando las terminales vía red PEMEXPAQ (red privada de PEMEX), como se muestra en la siguiente figura.



### **RED PEMEX PAQ (PROTOCOLO X.25)**

En 1990, la Gerencia de Informática Institucional implantó los sistemas de lista de Raya y Conexos, dando servicio en el equipo Burroughs de oficinas centrales de México.

Los trabajos para la apertura del Centro de Informática Local (C.I.L.) se iniciaron el 24 de Octubre de 1990.

El proyecto de apertura contempló desde la obra civil, ya que tuvo que adecuarse un edificio que estaba destinado para otros propósitos, concluyendo la construcción del edificio e instalación de los servicios auxiliares y el computador que para entonces ya se contaba era una minicomputadora marca UNISYS 5000/95 con sistema operativo UNIX, inaugurándose oficialmente el 19 de Noviembre de 1991.

## **RELACION CON EL DEPARTAMENTO DE TELECOMUNICACIONES.**

Uno de los departamentos de los cuales se apoya eficazmente el área de informática es el departamento de telecomunicaciones, este departamento es el encargado de mantener todo lo relacionado con las comunicaciones de voz y datos. Aquí se encuentra toda la infraestructura de los enlaces por medio de torres de microondas con la red privada de PEMEX (PEMEXPAQ). A través de este medio se tiene comunicación con cualquier otro computador de PEMEX en cualquier parte de la República Mexicana.

### **1.4 ANTECEDENTES DE LAS REDES**

El almacenamiento y análisis de información ha sido uno de los grandes problemas a que se ha enfrentado el hombre desde que se invento la escritura.

No es sino hasta la segunda mitad del siglo XX que se ha podido resolver, parcialmente, ese problema gracias a la invención de la computadora.

En la década de los 50s se dio un gran salto con el desarrollo de la computadora electrónica. La información ya podía enviarse en grandes cantidades a un lugar central donde se realizaba su procesamiento. Ahora el problema era que esa información (que se encontraba en grandes cajas repletas de tarjetas) tenía que ser "transportada" al departamento de procesamiento de datos.

Con la aparición de las terminales en la década de los 60s, se logró una comunicación directa, ( Por lo tanto, más rápida y eficiente) entre los usuarios y la unidad central de proceso, pero se encontró un obstáculo, entre más terminales y otros periféricos se agregaban al computador central, decaía la velocidad de comunicación.

A finales de la década de los 60s y principios de la década de los 70s la compañía DEC desarrolla dos conceptos, que a la postre fueron trascendentes: la fabricación de equipos de menor tamaño y regular capacidad, a los que se denominó minicomputadoras, y el establecimiento de comunicación relativamente confiable entre ellos.

Hacia la mitad de la década de los 70s, la delicada tecnología de silicon (silicio) apoyó la integración en miniatura de componentes electrónicos, lo cual permitió a los fabricantes de computadoras construir con mayor velocidad de procesamiento en máquinas más pequeñas. Estas máquinas llamadas microcomputadoras, descongestionaron a las viejas máquinas centrales. A partir de ese momento, cada usuario tenía la posibilidad de tener su propia microcomputadora en su escritorio.

A principios de los 80s las microcomputadoras habían revolucionado por completo el concepto de la computación electrónica, así como sus aplicaciones y mercado. Sin embargo, los gerentes de los departamentos de informática fueron perdiendo el control de la administración, puesto que el proceso de la información no estaba centralizado.

A esta época se le podría denominar la era del FLOPPY DISK. Los vendedores de microcomputadoras proclamaban: "en estos 30 diskettes puede almacenar la información de todo su archivo"

Sin embargo, de alguna manera, se había retrocedido en la forma de procesar la información, porque nuevamente había que transportar la información almacenada en los diskettes de una microcomputadora a otra, y por otro lado la poca capacidad de los diskettes hacía difícil el manejo de grandes cantidades de datos.

Con la llegada de la tecnología Winchester se lograron dispositivos que permitían almacenar grandes cantidades de información, capacidades que iban desde 5 Megabytes hasta 100 Megabytes. Una desventaja de esta tecnología era el alto costo que significaba la adquisición de un disco duro. Además, los usuarios tenían la necesidad de compartir información y programas en forma simultánea.

Estas razones, principalmente, aunadas a otras como poder compartir recursos de alta utilización y alto costo, llevo a los diversos fabricantes y desarrolladores al diseñar **las redes locales.**

En un principio, las redes de microcomputadoras se formaban por simples conexiones que permitían a un usuario acceder recursos que se encontraban residentes en otra microcomputadora, tales como: discos duros, impresoras, etc. Estos equipos permitían a cada usuario el mismo acceso a todas las partes de un disco y causaban obvios problemas de seguridad y de integridad de los datos.

Hacia 1983, la compañía **Novell, Inc.** Desarrolla e introduce en sus equipos el concepto de FILE SERVER ( servidor de archivos ) en el que todos los usuarios pueden tener acceso a la misma información, compartir archivos y contar con niveles de **seguridad**.

En el concepto de servidor de archivos, un usuario no puede acceder, indistintamente, discos que se encuentren en otras microcomputadoras. El servidor de archivos es una microcomputadora designada como un administrador de los recursos comunes (como programas, espacio en discos y periféricos). Al hacer esto, se logra una verdadera eficiencia en el uso de estos, así como una total integridad de los datos. Los archivos y programas pueden accederse en modo multiusuario guardando el orden de actualización por el procedimiento de bloqueo de registros. Es decir, cuando algún usuario se encuentra actualizando un registro, se bloquea este para evitar que algún otro usuario lo extraiga o intente actualizar.

La compañía Novell Inc. baso su investigación y desarrollo en la idea de que es el **Software** de la red y no el **Hardware**, el que hace la diferencia en la operación de una red.

Durante los años, entre 1985 y la actualidad, las redes lucharon por colocarse como una tecnología reconocida contra todo tipo de adversidades. en un principio. **IBM** no consideraba a las redes basadas en microcomputadoras como un equipo confiable.

Se tenía inclusive la idea de que las microcomputadoras habían sido concebidas como islas de información en las que un usuario debería tener al alcance de su escritorio todos los elementos para constituir un pequeño centro de cómputo autosuficiente. Según esta idea las computadoras personales deberían ser computadoras personales.

Como una necesidad de los usuarios y una solución por parte de proveedores y fabricantes de equipo de cómputo (Pues IBM no detenía ese desarrollo tecnológico). se desata un crecimiento acelerado de la industria de las redes locales, Todos los fabricantes se lanzan a adaptar sus equipos y proponer nuevas posibilidades en esta área.

Las tendencias actuales indican una definitiva orientación hacia la conectividad en los diversos equipos de cómputo, para la transmisión de datos; no solo en el envío de información de una computadora a otra, sino sobre todo, en la distribución del procesamiento a lo largo de grandes redes en toda la empresa.

En la actualidad existe un gran interés, por parte de todo tipo de empresas, en las redes locales. El reto importante para los desarrolladores de esta tecnología es ofrecer productos confiables, de alto rendimiento que hagan uso de la base instalada ya en el usuario final.

A este último concepto se le denomina **tecnología de protocolo abierto**, es decir, ofrecer a los usuarios soluciones de conectividad que sean compatibles con el Hardware y Software ya instalado por el usuario sin importar la marca, sistema operativo o protocolo de comunicación que se use.

En la década de los 90s se observa un continuo crecimiento de la industria de las redes locales, y como consecuencia el crecimiento de otros tipos de redes que enlazaran a estas como si fueran nodos distantes, a este tipo de redes se les denomina redes de área metropolitana (MANs) y/o redes de área amplia (WANs), así mismo se observa el surgimiento de nuevas tecnologías de conectividad para estas redes, de tal suerte, que el propósito es que sean independientes de protocolos y equipos propietarios.

#### **I.4.1. REDES LAN.**

La tecnología de las redes LAN ( de sus siglas en inglés; Local Area Network ) se desarrolló en la década de los años 70s y 80s, como consecuencia del explosivo crecimiento en la adquisición de equipos de computo y la necesidad de interconectarlos.

Hoy en día el gran incremento en el uso de las computadoras personales (Pcs), ha creado una gran demanda en las comunicaciones locales y derivado en este fenómeno se ha desarrollado el concepto de conectividad.

Las redes LAN son las más pequeñas de todas las redes privadas, considerándolas desde un punto de vista geográfico, cubren una área de menos

de 3 Kms. y operan con velocidades de hasta 100 Mbps, aunque normalmente son utilizadas a velocidades de 4, 10 y 16 Mbps.

#### **I.4.1.1. FILE SERVER**

El File Server ( Servidor de Archivos ), es la **Computadora Central** que nos permite compartir recursos y es donde se encuentra alojado el sistema operativo de red.

El servidor de archivos es el corazón de nuestra red. Ya que nos provee el acceso controlado a los archivos, permite compartir impresoras y otros recursos dentro de la red.

Actualmente se utilizan microcomputadoras con **procesadores Intel Pentium**.

Existen varias reglas que hay que tomar en cuenta para escoger el Servidor más adecuado.

La más importante de estas, es que este sea compatible con el tipo de Sistema Operativo para red que se haya elegido.

Adicionalmente, esta máquina debe de tener la suficiente capacidad de procesamiento para llevar a cabo las tareas de la red y contar con suficientes ranuras para expansión (tarjetas de expansión, tarjetas de interfase, etc.). El disco duro utilizado en el servidor debe ser capaz de soportar las aplicaciones del Sistema Operativo de Red, paquetería y sus aplicaciones, así como

suficiente capacidad de almacenamiento para guardar nuestra información, y además debe contemplar la posibilidad de expandirse.

#### **1.4.1.2. SISTEMA OPERATIVO**

El Sistema Operativo es el Software que se encarga de administrar los recursos que se están compartiendo (discos duros, Impresoras, etc.) y a los usuarios.

El Sistema Operativo se escoge según las necesidades de control de nuestra información.

Existen algunas consideraciones como son: El tipo de información que se estará compartiendo, los programas que se utilizarán, quien tendrá acceso a cierta información, etc. El Sistema Operativo electo nos debe dar toda la seguridad que se requiere dentro de la red. Esta, debe de ir, desde que máquina se pueda usar, a que hora se puede entrar a la red y que día se puede trabajar, hasta, que clave de acceso tendremos, los archivos que se podrán compartir y los programas que se ejecutaran.

Actualmente existen en el mercado varios Sistemas Operativos de Red, entre los que destacan: Iantastica, Windows NT, etc.

Cada uno de estos tipos tiene su forma particular de administrar, proporcionando unos, mayor seguridad que otros, por lo cual, cada unos tiene una participación en el mercado; no obstante, una de las tendencias más claras

para el desarrollo de sistemas futuros es desarrollar estrategias similares de diseño de redes.

### **I.4.1.3. TOPOLOGIAS DE RED**

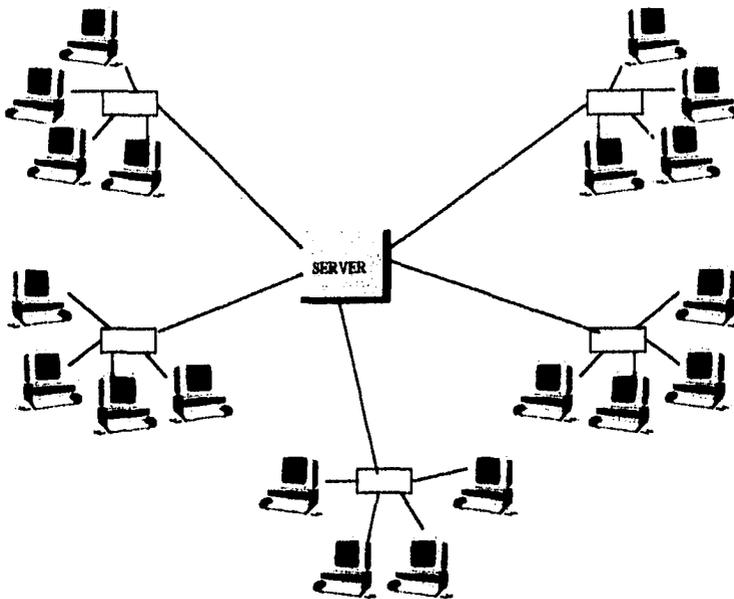
La topología de una red, esta definida como: La configuración de los caminos físicos que se utilizan para la interconexión de los caminos lógicos de comunicación entre los elementos de un sistema de red.

Las topologías usadas más comúnmente en las Redes de Área Local son:

- Topología tipo Estrella
- Topología tipo Bus
- Topología tipo Anillo

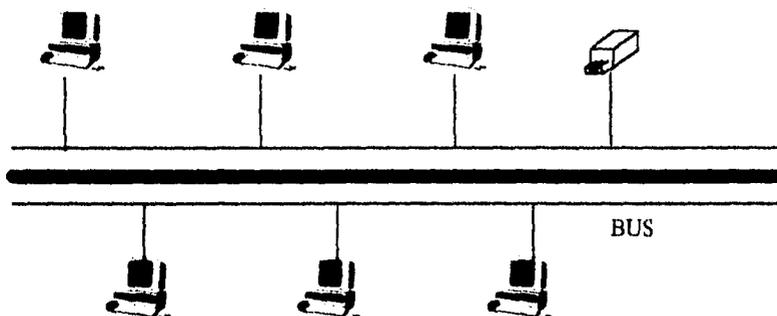
**Topología tipo Estrella;** es una de las más utilizadas en los sistemas de comunicaciones de datos, su estructura parte de un punto central en el cual se proporciona conexión común para que todos los nodos puedan comunicarse con el resto de los otros. En este tipo de topología es posible aislar las fallas, con el propósito de identificar el problema sin dejar fuera de funcionamiento el resto de la red.

Por otro lado cabe mencionar que si el nodo central llega a fallar la red puede sufrir averías, saturaciones o quedar completamente fuera de servicio.



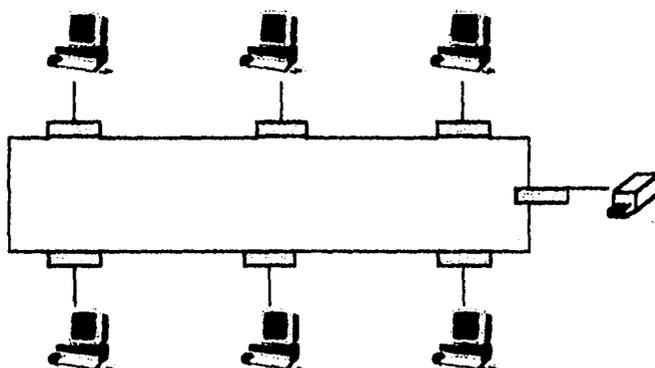
### ***TOPOLOGÍA TIPO ESTRELLA***

**Topología tipo Bus;** también llamada horizontal, es utilizada frecuentemente en las redes de área local, su estructura la define un cable que conecta a todos los nodos de la red. En este tipo de estructura, es fácil controlar el flujo de tráfico entre los nodos, debido a que el Bus permite que todas las estaciones reciban la transmisión que este corriendo en el Bus. La desventaja de este tipo de configuración es que si el canal de comunicación falla, toda la red deja de funcionar, no siendo posible aislar las fallas de los nodos individuales conectados al Bus.



**TOPOLOGÍA TIPO BUS**

**Topología tipo Anillo;** Esta configuración es frecuentemente utilizada y es llamada así por el aspecto circular del flujo de datos, los cuales en la mayoría de los casos fluyen en la misma dirección. Cada estación recibe la señal y la retransmite al siguiente anillo, permitiendo así menos saturación de información en la red, como suele suceder en la configuración de tipo estrella. Su principal desventaja es que todos los componentes del anillo están unidos por un mismo canal, y si falla este entre dos nodos, toda la red se interrumpe.



**TOPOLOGÍA TIPO ANILLO**

En la actualidad se ha desarrollado Software para que las desventajas descritas anteriormente en las diferentes topologías pueda ser disminuida considerablemente o eliminada completamente.

#### **1.4.1.4. PROTOCOLOS DE ACCESO AL MEDIO DE TRANSMISIÓN.**

Las Redes de Computadoras necesitan del empleo de un protocolo de acceso que controle y administre la forma o “lenguaje” en que estas se comunican para acceder a la red.

Para lograr la comunicación entre los equipos, se utilizan tarjetas de interfase que normalmente son las que manejan el protocolo de acceso, lo cual da como resultado una gran eficiencia en el funcionamiento de la red.

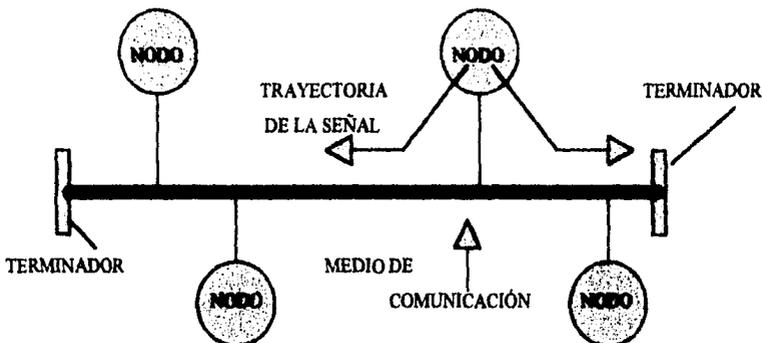
Existen tres tipos de protocolos de acceso básicos al medio de transmisión para redes locales, a saber:

##### **- CSMA/CD**

(Carrier sense Múltiple Access/ Colisión Detección; Acceso Múltiple del sentido de Transporte/ Detección de Colisiones). En este protocolo de acceso, que se utiliza en redes Ethernet, un mensaje se transmite por cualquier estación o nodo de la red en cualquier momento, siempre que la línea de comunicación se encuentre sin tráfico. es decir, antes de que ese nodo transmita, se toma un tiempo para verificar que ningún otro lo este haciendo. Por lo tanto, hasta que se establezca esta condición, es cuando se transmite.

Cuando dos o más nodos transmiten simultáneamente, ocurren colisiones y, entonces, el proceso se repite hasta que la transmisión sea exitosa; de esta manera se impide la pérdida de datos.

Debido a que entre más transmisiones se intenten, más colisiones pueden ocurrir, los tiempos de respuesta son inconsistentes e impredecibles, pero debido a la gran velocidad de transferencia de información con que cuenta Ethernet (10 Mbps), su rendimiento es muy superior al de otras redes.



### ***PROTOCOLO DE ACCESO CSMA/CD***

#### **- TOKEN PASSING**

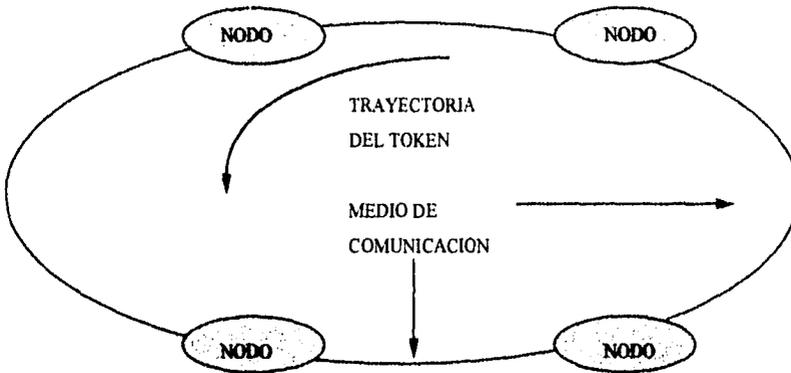
Este protocolo de acceso, que se utiliza en Redes Arcnet y Token Ring, se basa en un esquema libre de colisiones, dado que la señal (token), se pasa de un nodo o estación al siguiente nodo. Con esto se garantiza que todas las estaciones tendrán la misma oportunidad de transmitir y que un solo paquete viajara a la vez en la red.

En este método, el acceso a la línea de comunicación siempre esta libre para transmitir mensajes, por lo que se pueden tener tiempos de respuesta predecibles aun con gran cantidad de actividad en la red.

Uno de sus inconvenientes es que, al llegar a un nodo, el Token regenera el mensaje antes de pasarlo al siguiente. Esto origina una reducción en el rendimiento de la red pero se asegura una transmisión exitosa desde la primera vez que se envía el mensaje. Token Ring opera a una velocidad de transferencia de 4 o 16 Mbps.

En el caso de Arcnet, cada mensaje incluye una identificación del nodo fuente y del nodo destino y solamente el nodo destino puede leer el mensaje completo.

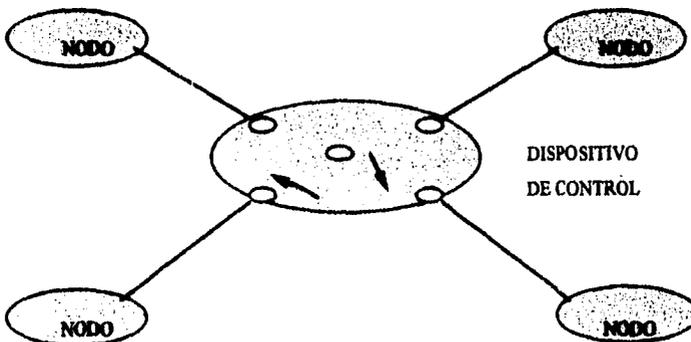
En esta red no es necesario que cada nodo regenere el mensaje antes de transmitirlo al siguiente. Todas las estaciones tienen la capacidad de indicar inmediatamente si pueden o no recibirlo. Así se elimina la necesidad de ocupar tiempos extras para la retransmisión, pero su velocidad de transferencia es mas baja (2.5 Mbps) en comparación con otras redes.



**PROTOCOLO DE ACCESO TOKEN PASSING**

**- PROTOCOLO POR POLEO**

Este método de acceso se caracteriza por contar con un dispositivo controlador central, que es una computadora inteligente, como un servidor, pasa lista a cada nodo en una secuencia predefinida, solicitando acceso a la red. Si tal solicitud se realiza, el mensaje se transmite; de lo contrario, el dispositivo central se mueve a pasar lista al siguiente nodo.



**PROTOCOLO DE ACCESO POR POLEO**

### **I.4.1.5. TIPOS DE REDES LAN**

La red ETHERNET utiliza el protocolo de acceso CSMA/CD y su topología es de tipo Bus.

En este tipo de red cada estación se encuentra monitoreando constante la línea de comunicación con el objeto de transmitir sus mensajes. Si la línea tiene tráfico, la estación espera un periodo muy corto, pero continua monitoreando la red. Si la línea esta libre la estación transmisora envía su mensaje en ambas direcciones por toda la red. Cada mensaje enviado incluye una identificación del nodo transmisor hacia el nodo receptor y solamente el nodo receptor puede leer el mensaje completo.

Cuando dos estaciones transmiten sus mensajes simultáneamente una colisión ocurre y es necesaria una retransmisión. El protocolo incluye las reglas que determinan cuanto tiempo tendrán que esperar los nodos para realizar sus envíos nuevamente.

Si una estación se encuentra procesando un mensaje, en el momento en que otra transmisión llega, el mensaje se pierde y la estación transmisora lo retransmite nuevamente hasta que dicho mensaje es atendido.

Debido a esta forma de operación se tienen tiempos de respuesta inconsistentes e impredecibles pero por, la gran velocidad de transferencia de información, con que cuenta ETHERNET (10 Mbps), su rendimiento es muy superior al de otras redes locales.

## **ARCNET**

La red Arcnet utiliza comúnmente el protocolo de acceso Token Passing y la topología de Anillo con cableado en forma de estrella.

En Arcnet el Token pasa de un nodo de la red a otro en un orden ascendente.

Cuando una estación transmisora quiere transmitir su mensaje envía un "aviso" (Free Buffer) a la estación receptora preguntándole si puede aceptar dicho mensaje. Cuando la estación receptora le indica a la transmisora que puede aceptar el mensaje, este se transmite. Enseguida se pasa el Token a la siguiente estación repitiéndose este procedimiento sucesivamente. El "aviso" evita el envío de datos antes de que la estación receptora tenga espacio para recibirlos.

Cada mensaje incluye una identificación del nodo fuente y del nodo destino y solamente el nodo destino puede leer el mensaje completo. En esta red no es necesario que cada estación regenere el mensaje antes de transmitirlo al siguiente nodo. Todas las estaciones tienen la capacidad de indicar inmediatamente si pueden o no aceptar el mensaje y además, reconocen cuando ya fue recibido.

En Arcnet, lo anterior elimina la necesidad de ocupar tiempos extras para retransmisiones pero su velocidad de transferencia de información es mas baja (2.5 Mbps) comparada con la de Ethernet.

## **TOKEN RING**

Token Ring es una red con protocolo Token Passing y topología de anillo.

En este sistema el Token pasa de un nodo a otro en la red en una sola dirección hasta completar el circuito. Cada estación le habla solo a la estación que esta físicamente junto a ella en el anillo.

Cuando una estación tiene el Token transmite su mensaje, si es que tiene alguno, o simplemente pasa el Token a la siguiente estación.

En el momento en que la estación transmisora manda su mensaje, el Token pasa de un estado "vacío" a un estado de "ocupado" y no puede ser usado para enviar mensajes por otro nodo. Cuando el nodo receptor lee su mensaje indica en el Token tal situación y lo transmite al siguiente nodo. Pudiendo entonces ser utilizado para otra transmisión.

En Token Ring cada vez que el Token llega a un nodo el mensaje es regenerado por dicho nodo, antes de pasarlo al siguiente. Es por esto que se reduce el rendimiento de la red, pero se asegura una transmisión exitosa desde la primera vez que se envía el mensaje.

Token Ring opera a una velocidad de transferencia de información de 4 ó 16 Mbps.

## **I.4.2. REDES MAN**

Las redes MAN (dentro de una ciudad), Redes de Área Metropolitana (por sus siglas en inglés; Metropolitan Area Networks), son una forma desarrollada del diseño de redes LAN, y se definen en función de la distancia.

Las redes LAN contempla enlaces para distancias cortas, las redes WAN proporcionan distancia pero la velocidad y eficiencia es limitada, las redes MAN funcionan como un puente de comunicación de datos, entre las dos.

Los siguientes son algunos de los puntos más importantes que definen a las redes MAN:

Son redes públicas o privadas, son redes conmutadas, que ofrecen conmutación de circuitos virtuales y de paquetes, son interconectadas por cable de fibra óptica, el ancho de banda comienza desde los 45 Mbps, y pueden ser integradas por una matriz de switch's para diferentes velocidades y servicios.

Hacen uso de las características del SONET, Red Óptica Sincrona (Synchronous Optical Network), la cual es una interfase estándar diseñada para transmisiones por fibra óptica, opera rangos de velocidad desde 45 hasta 2500 Mbps.

Cuando una red MAN ha sido completamente implementada, ofrece servicios de conectividad del tipo WAN a través de enlaces de larga distancia.

### **1.4.3. REDES WAN**

Redes WAN, Red de Area Amplia (Wide Area Network). El objetivo de este tipo de redes es interconectar redes de diferentes topologías, en ciudades, países, etc., mediante dispositivos que permitan su conectividad. Estos dispositivos pueden usar líneas telefónicas o servicios públicos de transmisión de datos, y son:

- Puentes (Bridges)
- Ruteadores (Routers)
- Compuertas o Servidores de intercomunicación (Gateway)

Estos dispositivos nos permiten usar diferentes topologías y protocolos dentro de un sistema heterogéneo. Con el propósito de establecer una comunicación eficiente entre redes.

#### **1.4.3.1. PUENTES (BRIDGES)**

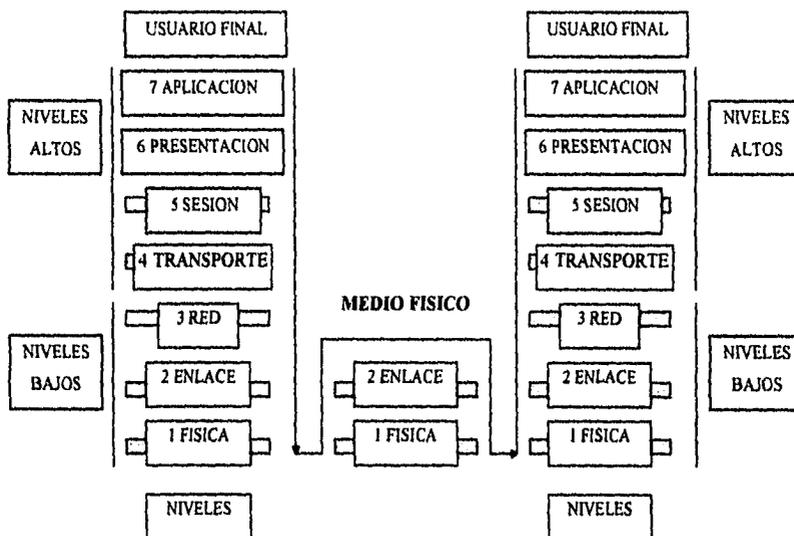
Los Bridges, pueden interconectar segmentos de red a través de medios físicos diferentes; por ejemplo, es común ver puentes entre cable coaxial y fibra óptica, además, pueden aceptar diferentes protocolos de bajo nivel. Así en las circunstancias adecuadas, se pueden usar Bridges para conectar segmentos similares, como son, dos redes Ethernet o mezclar segmentos diferentes, como lo es un Token Ring y un Ethernet, también presentan transparencia ante protocolos de alto nivel, y son capaces de mover tráfico entre dos segmentos hacia un tercero.

Permiten que se comuniquen dispositivos y segmentos que utilizan el mismo protocolo de alto nivel (por ejemplo, TCP/IP o IPX) sin importar cual sea el protocolo de bajo nivel o el estándar de capa física que este corriendo.

Los Bridges son inteligentes, por que reconocen las direcciones del tráfico que pasa por ellos y lo dirigen a su destino. Esto explica su importancia en la división de redes ya que cuando un segmento físico en la red tiene tráfico en exceso y su rendimiento esta comenzando a degradarse, se le puede dividir en dos segmentos físicos con la ayuda del Bridge, esto para dirigir el tráfico final y limitar el tráfico que no debe pasar por un determinado segmento.

Utilizan un proceso de reconocimiento, de filtrado y envío, para mantener el tráfico dentro del segmento físico al que pertenece.

Debido a que aprenden direcciones, examinan paquetes y toman direcciones de envío, con frecuencia su funcionamiento se degrada conforme el tráfico aumenta, sin embargo, en general en ambientes de protocolo mixto, los Bridges son cajas negras muy útiles. Operan en la capa 2 del modelo OSI.



**MODELO DE OSI PARA EL BRIDGE**

### 1.4.3.2. RUTEADORES (ROUTERS)

El router, es un dispositivo que nos sirve para encontrar la trayectoria entre segmentos de red.

A los routers no les interesa saber que topología o protocolo de acceso se utiliza en los segmentos de la red, puesto que operan en la capa 3 del modelo OSI y no están limitados por los protocolos de acceso al medio. A diferencia de los Bridges, no consideran una red heterogénea de un extremo al otro.

Los Bridges saben cual es el destino final de la red, los Ruteadores solo saben donde se encuentra el otro ruteador.

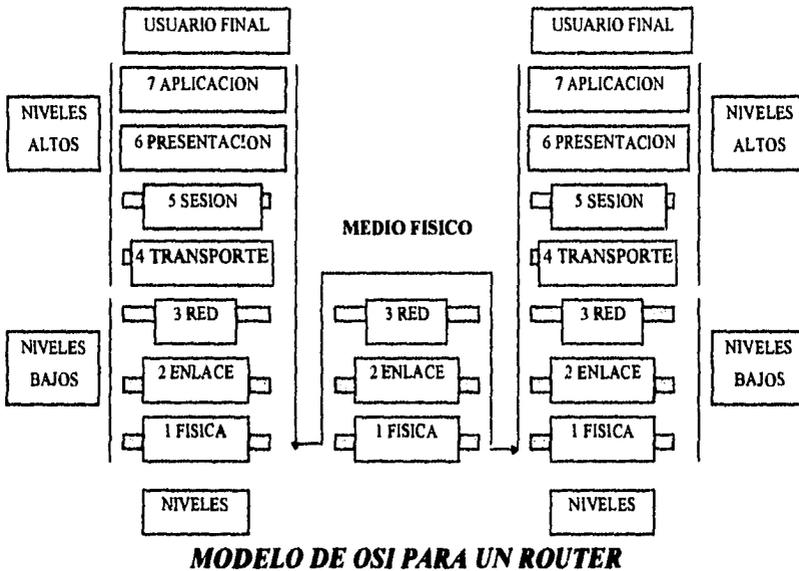
Los Bridges tienen un algoritmo que le permite tomar decisiones de seguir hacia adelante, regresar o de eliminar paquetes, dependiendo de la dirección a que este destinado al otro lado del Bridge. Los Routers eligen el mejor camino para el paquete tras revisar una tabla de enrutamiento. Lo único que consideran, son los paquetes dirigidos a ellos por el ruteador anterior o por la estación final de la red.

La mayoría de las redes de área amplia, pueden darle un excelente uso a los Routers, considerando que es preferible utilizar un protocolo de alto nivel en todos los segmentos de red que conectan. Con frecuencia, esto no es posible en una red que creció sin planeación alguna. Si se conectan redes en un ambiente de protocolos múltiples tal vez convenga utilizar Bridges. Lo mismo aplica cuando se necesita dividir una red en segmentos para controlar las cargas de tráfico.

Si se conectan redes de área amplia, controlando la conexión (es decir, no se usa una red pública de datos o una telefónica que requiera Gateway), se encontrara que los Routers pueden ayudar a controlar el flujo del tráfico. A menudo, es necesario optar por una combinación de Bridges y Routers para resolver cuestiones de enrutamiento y protocolos múltiples.

Existe una combinación de Bridges y Routers son llamadas Brouters, que son una especie de híbrido de ambos, con frecuencia denominados como Ruteadores de Protocolo Múltiple. Los puentes ruteadores, ofrecen muchas de las ventajas para redes muy complejas. En realidad los Brouters toman decisión de que si un paquete utiliza un protocolo que pueda ser enrutable o no, así

enrutar aquellos que pueden y puentean el resto. Estos dispositivos son complicados, costosos y difíciles de instalar, pero en casos de redes heterogéneas deben utilizarse.



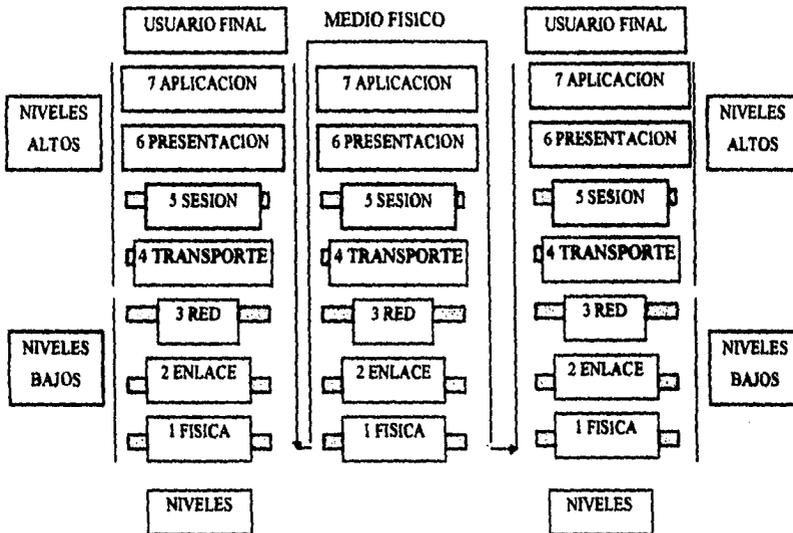
### I.4.3.3. COMPUERTAS (GATEWAYS)

Los Gateways conectan redes corriendo en diferentes protocolos a través de la conversión de estos, específicamente de conexiones de LAN a WAN, o de LAN a HOST, operan en las tres capas superiores del sistema OSI (sesión, aplicación y presentación).

Ofrecen el mejor método para conectar segmentos de red y redes a mainframe. Se selecciona un Gateway cuando se tienen que interconectar sistemas que se

construyeron totalmente a base de diferentes arquitecturas de comunicación; por ejemplo, se utilizaría un Gateway para interconectar un TCP/IP a un mainframe SNA.

Las dos arquitecturas no tienen nada en común, por lo que el Gateway debe traducir todos los datos que pasan entre los dos sistemas. En cada extremo de la red, el Gateway ofrece la convención del protocolo de red. No proporcionan enrutamiento de paquetes dentro de los segmentos de red, simplemente entregan sus paquetes de datos de tal forma que los segmentos puedan leerlos. Cuando reciben paquetes del segmento, los traducen y enrutan al Gateway en el otro extremo, donde los paquetes vuelven a traducirse y a entregarse al segmento de red en el extremo opuesto.



**MODELO DE OSI PARA UN GATEWAY**

## CAPITULO II.

### *PROBLEMÁTICA ACTUAL EN LA MANIPULACIÓN Y TRANSMISIÓN DE DATOS.*

#### Objetivo:

Identificar la problemática actual del Complejo Petroquímico en lo concerniente a la transmisión y manipulación de datos, para encontrar la solución más acorde a las necesidades del Complejo Petroquímico.

## **II. PROBLEMÁTICA ACTUAL EN LA MANIPULACIÓN Y TRANSMISIÓN DE DATOS.**

Es importante destacar los recursos informáticos con que cuenta el Complejo Petroquímico, al estudiar esta infraestructura nos daremos cuenta de la importancia de este proyecto, el cual tiene una alta prioridad para el óptimo funcionamiento de todos los recursos informáticos dentro del Complejo Petroquímico Independencia.

### **II.1. SITUACIÓN ACTUAL DE LA UNIDAD DE INFORMÁTICA LOCAL.**

El edificio de la unidad de informática local, cuenta con dos niveles actualmente, en el primer nivel se tiene:

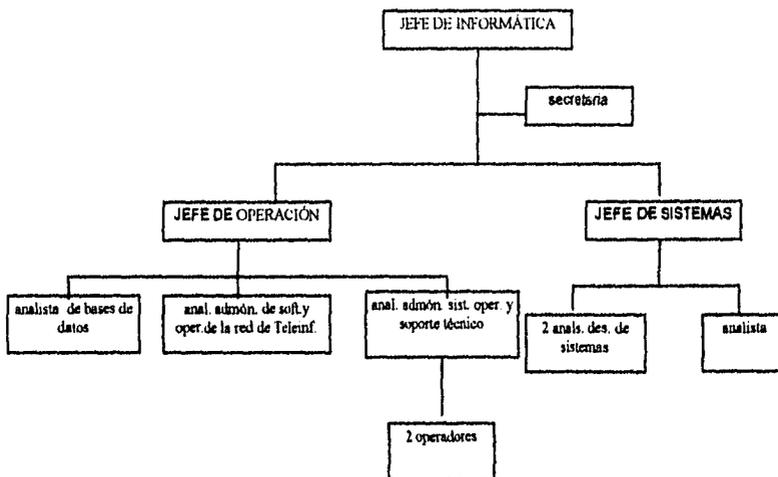
- Una aula para cursos.
- Oficinas para el personal responsable de la administración de los recursos de hardware y software.
- Una bodega de distribución de consumibles.
- Área desecarbonadora, destructora de documentos confidenciales y entrega de listados.
- Sala de Operación donde se ubican los equipos multiusuario y equipos de servicios auxiliares para los mismos.
- Distribuidor de pares telefónicos para los enlaces con telecomunicaciones.

- En esta planta se tiene el equipo de energía ininterrumpible (UPS) de 50 KVA.
- Interruptores estáticos de transferencia.
- Banco de acumuladores.
- Sistema de contraincendio.
- Controlador de acceso por medio de tarjetas magnéticas.
- La unidad de aire acondicionado.
- Piso falso y rejillas.
- Bastidor para módems.

En el segundo nivel se encuentra el área de sistemas y la jefatura del departamento, el cual consta de:

- Un área para juntas.
- Una área para equipo terminal de datos.
- Oficinas para el personal de sistemas.
- Cocineta.
- Biblioteca donde se tiene todos los manuales de software y hardware del complejo.

El departamento de informática trabaja con el siguiente organigrama:



### **ORGANIGRAMA DEL DEPTO. DE INFORMÁTICA**

En el cual se puede observar claramente los recursos humanos con que cuenta.

Esta organización es con la cual inició labores el departamento de informática en el Complejo Petroquímico Independencia.

Esta infraestructura con la que cuenta el departamento de informática estaba pensada en la administración de los equipos multiusuario para el mantenimiento y sistemas institucionales, posteriormente con el paso del tiempo necesitó un cambio radical en las normas y políticas de uso y administración de los recursos informáticos. Pues la distribución de los equipos (PC's) se realizaban por medio de los altos directivos por ejemplo en los

lugares que consideraban pertinentes, actualmente esta actividad la realiza el departamento de informática.

## **II.2. CRECIMIENTO DE HARDWARE Y SOFTWARE.**

En 1984 se contaba con una computadora ONYX 5014 y 7 terminales de datos, 3 PC's XT marca Sperry, 1 PC XT marca Apolo, posteriormente se incorporaron 3 PC's AT marca UNISYS 386 y 3 PC's Ashton Tate, 2 impresoras ATI 180 y 2 impresoras IBM Proprinter XL.

Otros recursos con los que se cuenta son las impresoras de impacto, impresoras láser y gráficos.

Actualmente se cuenta con cuatro equipos multiusuario en el departamento con sistema operativo UNIX y ORACLE en cada una de ellas las cuales son:

- Hewlett Packard 9000/842
- UNISYS U6000
- IBM RS 6000
- NCR 3450
- 4 impresoras rápidas de 1000 lpm.
- 2 impresoras de 600 lpm.
- 4 unidades de cinta.

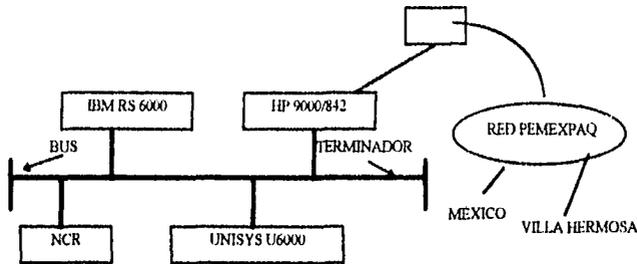
En los equipos multiusuario se tienen instalados los siguientes sistemas:

- Sistema Institucional de Contabilidad ( SIC).
- Sistema Institucional de Recursos Humanos (SIRH).
- Sistema de Costos y Transformación Industrial.
- Sistemas de Gastos de Origen
- Sistemas de Activo Fijo.
- Sistema de las cuentas 1308 y 2404 (Almacén)
- Interfase SIC-SICEP
- Sistema de Comprobación Presupuestal Interactiva.
- Interface SIS-SIC.

Actualmente todos los sistemas administrativos operan en estos equipos sin necesidad de hacerlo desde la Ciudad de México.

Dichos equipos se encuentran conectados por medio de una pequeña red con topología BUS utilizando la tecnología ETHERNET con protocolo de comunicaciones TCP/IP el cual es el estándar en PEMEX. Como se muestra en la siguiente figura.

DEPTO. DE TELECOMUNICACIONES



### ***DISTRIBUCIÓN DE LAS MINICOMPUTADORAS***

Los departamentos administrativos son los usuarios de los Sistemas Institucionales, los cuales se conectan en forma remota por medio de terminales tontas y landrivers. Sus requerimientos de impresión se hacen de dos maneras dependiendo del volumen de la misma, una es por medio de impresoras esclavas y la segunda hacia las impresoras definidas por el spooler de los sistemas UNIX. (Impresoras directas).

Cuando Las bases de datos de los sistemas institucionales se tienen que actualizar con las bases de otros centros petroquímicos, se utiliza una herramienta conocida como SQL NET, por medio del cual, vía protocolo TCP/IP, se transmiten automáticamente los registros que actualizarán dichas bases, todo esto por medio de la red privada de PEMEX.

Otra actividad importante que se realiza es un reporte que prepara la Superintendencia de Elaboración donde se reporta diariamente la producción de cada planta del complejo, la cual es transmitida hacia la Ciudad de México.

Este proceso es muy deficiente pues todo se hace a través de un disquete donde se recopila la información de cada planta para posteriormente transmitirla desde el departamento de informática.

Este proceso se hace lento en la generación del mismo, normalmente no llega a la hora requerida por diversos motivos.

En las PC's se tiene un problema muy fuerte, se tienen varias marcas y configuraciones. Resaltando de ello la falta de actualización de los equipos y su homogeneización de los mismos. Como se puede ver en la siguiente lista de marcas. El número de computadoras personales que actualmente se cuenta en el complejo es de 48 equipos que van desde una 8088 hasta 80486 de diferentes marcas.

***Marcas de Computadoras Personales:***

Hewlett Packard 286	NCR386	Printaform 80286
Hewlett Packard 386	Micromax	Compaq 386
Hewlett Packard 486	Ashton Tate	Sperry

Apolo

Existe también una gran variedad de software que se utiliza en los equipos, donde existe software de uso común como procesadores de texto hasta simuladores de arranque de plantas. Básicamente todo sobre plataforma DOS y WINDOWS.

A continuación mencionamos el Software que se tiene bajo inventario, nos daremos cuenta de la falta de estandarización en el software y a la vez duplicidad de algunos de ellos bajo diferentes marcas.:

<i>SOFTWARE</i>	<i>DESCRIPCIÓN</i>
ADRE	Pruebas de Arranque
AUTOCAD	Diseño Asistido por Computadora
BLAST	Software de Comunicaciones
FLOW CHART	Diseño de Diagramas de Flujo
FONTASY	Diseño Gráfico
FORMTOOL	Elaboración de Formas
FORTRAN 77	Compilador
FOX PLUS	Desarrollador de Base de Datos.
FREELACCE for Windows	Para gráficas y dibujos
HARVARD GRAPHICS	Elaboración de Gráficas
INFORMIX	Desarrollador de Base de Datos
LOTUS for Windows.	Hoja de Calculo Electrónica
MEGA	Control de Precios Unitarios
MP	Control de Mantos Preventivos
MULTIPLX	Software de Comunicaciones
NAV	Antivirus
NORTON DISK DOCTOR.	Herramienta de Diagnóstico
PAGE MAKER	Procesador de Texto
PCTOOLS	Herramienta para Diagnóstico
PROJECT for Windows	Administración de Proyectos
QA7	Gráficas Estadísticas
QUALITY ANALISTHIC	Software Estadístico
SCAN	Antivirus
SIDE KICKS	Editor Ascii
STORY BOARD	Software de Diseño Gráfico
SUPERCALC 4	Generación de Gráficas
TRANSLATE	Traductor de inglés-español
TURBO C	Compilador de C
WINDOWS 3.1	Interface Gráfica
WORD STAR	Procesador de Texto

Todo este software instalado en los equipos del complejo. Además del software sin licencia y juegos que se encuentran en las computadoras personales.

Esto aunado a la falta de capacitación de los usuarios finales, demuestra la falta de coordinación y homogeneización en software y en los grupos de trabajos que componen al complejo en el aspecto de no llegar a un acuerdo en el uso de dichos programas o paquetes de propósito general, por eso, la labor del departamento de informática es la de proponer alternativas para la solución de problemas.

Las actividades del departamento de Informática abarcan desde el mantenimiento de los sistemas institucionales, el desarrollo de nuevos sistemas, administración de los equipos multiusuario. Esto incluye la administración del sistema operativo UNIX, administración de los manejadores de bases de datos y el monitoreo de los enlaces vía PEMEXPAQ hasta la de impartir cursos de capacitación al personal del centro de trabajo.

A continuación se mencionan algunos de los problemas más críticos que se tienen actualmente, y los cuales por medio de la red se pueden evitar.

#### **Pérdidas por Retrabajos.**

Uno de los principales problemas al que nos enfrentamos en el complejo petroquímico Independencia es la instalación de paquetes no autorizados por PEMEX, de lo cual se derivan otros problemas como son:

### **Discos dañados.**

Se tiene un alto costo en la adquisición de consumibles, para la duplicación de software original y en otros casos el suministro a los usuarios y en la sustitución de discos dañado.

### **Virus en los Equipos.**

Existe una gran variedad de virus informáticos que ha causado dentro del complejo, graves daños en la información, esto generado en la mayor parte por los mismos usuarios y en menor porcentaje por proveedores externos. Generalmente se detectan juegos y software no autorizados en PEMEX, dichos programas se borran en el momento que son detectados.

### **Daño en los archivos de Información.**

Se ha detectado el borrado de archivos, por parte de los usuarios curiosos en los archivos del sistema. Al mismo tiempo se tiene con frecuencia virus en las máquinas y la información contenida en el disco ha sido dañada y en ocasiones pérdida.

### **Correo Electrónico.**

No existe dentro del Complejo correo electrónico, con el cual se optimizarán los requerimientos de transmisión recepción de documentos internos.

### **Nula Estandarización de Software y Hardware.**

Este es un aspecto importante pues, al no tener una estandarización de software y de hardware trae como consecuencia que todos los usuarios puedan trabajar

la información en los mismos paquetes de software o en el otro caso (hardware) no se puede cargar software por falta de capacidad en los equipos.

**Uso de Software sin licencia de uso.**

A consecuencia de la falta de licencias para cada uno de los equipos y la instalación de software no propiedad de PEMEX por parte de las empresas que producen software.

**Consumo excesivo de los recursos.**

Los recursos utilizados son:

- Recursos Humanos.
- Recursos Materiales.

Como ya se mencionó la piratería, la falta de estandarización entre otros exige para la solución de estos problemas recursos tanto humanos como materiales.

**Inadecuado Compartimiento de Recursos.**

Dentro del complejo Petroquímico Independencia existen diversos sistemas de bases de datos, los cuales son usados por diversos usuarios, cada uno ellos trabaja en diferentes edificios esto ocasiona que, cuando se requieren resultados completos hay que pasar información de un equipo a otro para actualizar las bases de datos generándose una pérdida considerable de horas/hombre en la actualización de la base de datos. En algunas áreas se ha

detectado la falta de recursos periféricos como impresoras y medios de almacenamiento como discos duros, etc.

**Escasa seguridad.**

El hecho de no contar con una red de computadoras ocasiona que cualquier persona tenga acceso al equipo, lo cual que gente no deseada conozca información confidencial y la información está en peligro de ser borrada o alterada.

Entonces se tiene escasa seguridad por:

- Acceso de personas no autorizadas al sistema.
- Acceso no autorizado a información confidencial.

**Problemas con virus informático.**

Los virus informáticos en la mayoría de los casos son originados por el fácil acceso que tiene los usuarios a los equipos, ya que no realizan un chequeo del estado en que se encuentran sus discos de trabajo y esto es causa de pérdidas de información, así como de la inseguridad de la misma.

**Dificultad para la capacitación de los usuarios.**

Una de las consecuencias de la falta de estandarización es la dificultad para la capacitación de los usuarios. Por ejemplo al no existir un sólo procesador de texto, la asesoría se vuelve una actividad repetitiva.

### **Dificultad para dar Soporte Técnico.**

La persona encargada de dar soporte técnico se especializa en algún tipo de equipo y por consiguiente en los paquetes que este pueda manejar.

### **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.**

Para tomar una decisión acerca de cual es la mejor alternativa de solución se realizó un estudio de factibilidad tomando en cuenta los siguientes criterios:

- **Requerimiento de Comunicaciones**
- **Aplicaciones de las comunicaciones en las diferentes áreas de trabajo.**
- **Capacidad de crecimiento y flexibilidad en cada una de las aplicaciones.**
- **Manejo de tecnologías adecuadas con capacidad de desarrollo, soportado por normas internacionales y con completa compatibilidad a los requerimientos de comunicación en cada caso.**

Para esto se consideraron los siguientes aspectos como:

- **Actualización del hardware**
- **Homogeneización de Software**
- **Actualización del Hardware.**
- **Actualización del Software.**

En el momento de elegir el software, adquiere mayor relevancia en una red, ya que se debe escoger el que mejor se adapte a las características de la red, donde el software debe funcionar en todas las estaciones de trabajo.

De acuerdo a la cantidad de equipo y de la diversidad de software que se tiene, es necesario como punto de partida la homogeneización del software.

### **II.3. MEDIOS DE TRANSMISIÓN DE INFORMACIÓN**

#### **II.3.1. MEDIOS TERRESTRES**

##### **II.3.1.1 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS**

Imaginemos que tratamos de enviar información mediante un pistón y una manguera. A medida que el pistón empuja el agua de la manguera los impulsos se transmiten a un pistón receptor a otro extremo. Si la manguera que contiene el agua fuera absolutamente rígida y el agua fuera absolutamente incompresible, el movimiento del pistón receptor sería exactamente igual al movimiento del pistón transmisor. Además, si el agua no tuviera ninguna viscosidad y esta se moviera completamente sin fricción el pistón podría transmitir a gran velocidad.

Sin embargo, la manguera no es rígida sino ligeramente elástica y como el agua de la manguera tiene burbujas de aire, es ligeramente compresible, por lo que el pistón receptor no puede seguir exactamente los movimientos del pistón

transmisor. También existe viscosidad y fricción por lo cual no se puede transmitir a altas velocidades.

Un medio de transmisión tiene propiedades que se asemejan a las mencionadas anteriormente.

Las propiedades eléctricas llamadas "**capacitancia**", "**resistencia**" e "**inductancia**" hace que se distorsionen los datos transmitidos, del mismo modo como la compresibilidad, fricción y viscosidad hacen que se distorsionen los impulsos transmitidos por la manguera. Un impulso limpio y cuadrado se distorsiona debido a esos factores a medida que se mueven a través del canal de comunicación.

Si se transmitiera por la manguera a una velocidad bastante lenta, por ejemplo, un impulso a cada cinco segundos. El pistón receptor duplicaría fielmente el movimiento; Sin embargo, a medida que se aumenta la velocidad de transmisión, la distorsión de la señal será mucho mayor.

### **Ancho de banda**

Los distintos medios físicos que se utilizan en las comunicaciones varían considerablemente en sus capacidades de transmisión. Por ejemplo, un cable coaxial puede transmitir más información que un sencillo, par de conductores.

El ancho de banda, uno de los términos más importantes en comunicaciones se refiere a la gama de frecuencias que puede transmitir un canal. Si la frecuencia

más baja que pudiera transmitir un canal es  $F_1$  y la más alta es  $F_2$ , entonces el ancho de banda del canal será de  $F_2 - F_1$ . Esta se expresa en ciclos por segundo **Hertz**.

### **Capacidad del canal**

Definimos capacidad del canal como la cantidad máxima de símbolos binarios que se pueden transmitir en un segundo, con probabilidad de error cercana a cero y se mide en bits por segundo (bps).

### **Resistencia**

Todo conductor, aislante o material, opone una cierta resistencia al flujo de la corriente eléctrica.

Un determinado voltaje es necesario para vencer la resistencia y forzar el flujo de la corriente. Cuando esto ocurre, el flujo de corriente a través del medio produce calor (efecto Joule).

La cantidad de calor generado se llama potencia y se mide en Watts. Esta energía se pierde.

La resistencia de los conductores depende de varios factores:

- El material o metal que se uso en su construcción.

	0.92
	1.32
	1.59
	8.62

- Alambres de acero, que podrían ser necesarios debido a las altas fuerzas de tensión, pierden mucha más potencia que conductores de cobre en las mismas dimensiones.
- El diámetro y largo del material también afectan la pérdida de potencia.
- A mayor diámetro, menor resistividad ( largo constante )
- A mayor largo, mayor resistividad ( diámetro constante )

A medida que aumenta la frecuencia de la señal aplicada a un conductor, la corriente tiende a fluir más cerca de la superficie, alejándose del centro del conductor.

Usando conductores de pequeño diámetro, la resistencia efectiva del medio aumenta, a medida que se aumenta la frecuencia. Este fenómeno es llamado “ efecto piel ” y es importante en las redes de transmisión.

La resistividad usualmente se mide en “ohms” ( $\Omega$ ) por unidad de longitud.

## **Reactancia**

Es una medida de la oposición al flujo de corriente alterna. Se simboliza por "X" y la cantidad de reactancia se expresa en "ohms".

Existen dos tipos de reactancia:

- Reactancia inductiva  $X_L$ , causado por inductores.
- Reactancia capacitiva  $X_C$ , causada por capacitores.

Todos los conductores, independientemente de su largo, tienen cierta inductancia.

La línea de transmisión puede ser dividida en segmentos o secciones, cada uno compuesto de una cantidad fija de inductancia, igual para todos los segmentos.

La inductancia esta "en serie" con el circuito.

La formula de la reactancia inductiva es:  $X_L = 2\pi fL$

donde:

$f \Rightarrow$  frecuencia

$L \Rightarrow$  inductancia en henrios

Se observa que el aumento de la reactancia inductiva  $X_L = 2\pi fL$  es directamente proporcional al aumento de la frecuencia ( linealmente para un inductor fijo ).

Para un valor fijo de la señal aplicado a una larga línea de transmisión, **el incremento de la frecuencia causa un aumento de la reactancia inductiva, reduciendo efectivamente el voltaje de la señal de salida.**

Todos los conductores también tienen cierta cantidad de **capacitancia**. La capacitancia produce reactancia capacitiva.

Un capacitor se define como dos conductores separados por un material dieléctrico.

Las líneas de transmisión son dos conductores separados por un material dieléctrico.

Un circuito puede ser dividido en secciones de líneas conteniendo un valor fijo de capacitancia.

La capacitancia no esta en serie con el circuito.

La formula de la reactancia capacitiva es  $X_c = 1/(2\pi fC)$

donde:

$f \Rightarrow$  frecuencia

$L \Rightarrow$  capacitancia en faradios

La curva resultante de  $X_c$  en función de  $f$  (  $C$  fijo ), no es lineal, y muestra que la reactancia capacitiva disminuye con el aumento de la frecuencia.

La oposición al flujo de la corriente decrece cuando se incrementa la frecuencia pero como se dijo, el flujo de corriente no esta en serie con el circuito, sino que esta entre ellos. El resultado es finalmente similar al caso de la reactancia inductiva: **señales de alta frecuencia son reducidas en amplitud en los puntos de salida.**

“ Pérdidas en las líneas ” ( energía desperdiciada ) ocurren a todas las frecuencias durante una transmisión, debido a la resistencia de los conductores, estas pérdidas se incrementan con el uso de altas frecuencias, debido a la reactancia de los conductores.

### **Impedancia**

Es una combinación de los factores de reactancia y resistencia que son parte de cualquier línea de transmisión. Se simboliza por la letra “ $Z$ ” y se expresa en “ohms”.

La formula de la impedancia es:

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_i - X_c)^2}$$

Donde:

R => indica resistencia

X => indica reactivancias

De un simple estudio de formula se deduce que si  $X_i = X_c$ ,  $Z = R$  ( la inductancia se la línea es igual a la resistencia de la misma ). Por lo tanto, la impedancia mínima de cualquier sección de una línea de transmisión debe de ser igual a la resistencia de esa sección. Cualquier diferencia entre  $X_i$  y  $X_c$ , aumentara el valor de  $Z$ , o sea la impedancia, por encima de  $R$ .

También puede deducirse que  $Z$  depende de la frecuencia, ya que  $X_i$  y  $X_c$  dependen de la misma.

(Obsérvese que  $Z = \sqrt{R^2 + \frac{(F LC - 1)^2}{(FC)^2}}$  , con  $F = 2\pi f$  )

Dado que, para un par de conductores determinados, se conocen los valores de resistencia, capacitancia e inductancia, es posible graficar  $Z$  como función de  $f$ .

La importancia de la línea varia más en la región de bandas de voz que a altas frecuencias, y su variación dentro de dicha región es considerable.

Es obvio que cualquier valor de la impedancia de una línea debe estar en relación con una frecuencia dada.

En EE.UU., la impedancia de las líneas de los suscriptores que se conectan a las compañías telefónicas, ha sido estandarizada a 500, 600 o 1000 ohms, con una frecuencia de referencia de 1000 Hz. ( 600 ohms a 1Khz es casi un estándar universal. )

### **II.3.1.2. PAR TELEFÓNICO**

El más simple canal de comunicaciones es un par de cables que permiten el flujo de señales eléctricas.

Los primeros sistemas de telégrafo utilizaban la tierra como sustituto de uno de los cables, con repetidores insertados a lo largo de la línea para reducir los efectos de la atenuación y ruido. Sin embargo, este esquema no funcionó bien debido a que la tierra no siempre es un buen conductor y el sistema presentaba gran cantidad de ruido.

Las pérdidas, fueron reducidas utilizando dos cables pero aun existía un desbalance en los niveles de tierra de tal forma que todavía era demasiado ruidoso el sistema.

Finalmente se llegó a un sistema de dos cables con balance de tierra lo que permitió la eliminación de ruido.

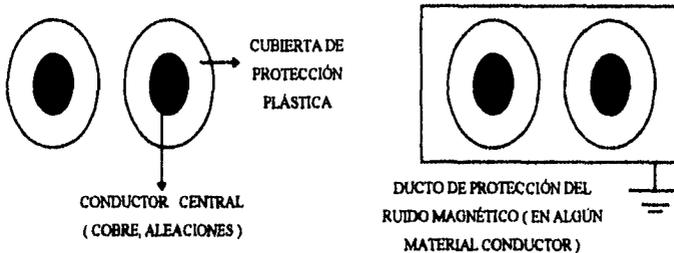
La atenuación de cable tipo par telefónico sube rápidamente según se vaya incrementando la frecuencia de transmisión. La máxima frecuencia utilizable

en un par telefónico es de alrededor de 1 Mhz, sin utilizar algún tratamiento especial.

En la actualidad se esta trabajando en cables de par telefónico especialmente tratados para soportar grandes frecuencias. Un ejemplo son LANs tipo Ethernet que pueden enviar información a través de par telefónico a 10 Megabits por segundo.

Este tipo de cable es el medio más común; usado también en PBX ( Private Branch Exchange ), centrales de conmutación de voz y datos.

Las siguientes figuras nos muestran un corte transversal y la recomendación de instalación.



### **CORTE DE UN PAR DE CONDUCTORES**

Sus principales características son:

- Un par puede transportar 12 ó 24 canales de grado de voz.
- Son válidos en cualquier Topología: anillo, estrella, bus, árbol.

- Pueden transportar tanto señales digitales como analógicas.
- Una red típica puede tener conectados con este medio hasta 1000 dispositivos de usuario.
- Alcance, hasta 3Kms. dependiendo del producto.
- Permiten trabajar en modo Half Dúplex o Full Dúplex.
- **Capacidad del Canal: hasta 1 Mbps.** Puede considerarse bastante limitado.
- Bajo costo. Puede existir una instalación en la planta.
- Alta tasa de error a grandes velocidades.
- Baja inmunidad al ruido, interferencia, etc.
- Requiere protección especial: Blindaje, ductos, etc.

### **II.3.1.3. CABLE COAXIAL**

Para lograr un servicio telefónico más económico se tiene que poner mas de una conversación en un cable.

Para poner más conversaciones o mas datos en un cable, se requería de un gran ancho de banda. Debido a que el límite práctico de un par telefónico era de 1Mhz se desarrollaron otros tipos de cable.

Algunos fenómenos interesantes ocurren cuando un cable “acarrea” señales de corriente.

Uno de estos fenómenos, es que alrededor de este cable se crea un campo eléctrico y otro magnético que induce señales indeseables a los conductores adyacentes. Sin embargo, si uno de los cables del par es la tierra del circuito y envuelve al otro conductor ambos fenómenos son minimizados considerablemente.

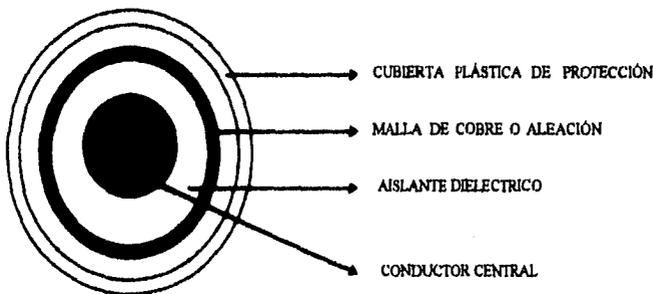
Este tipo de cable es llamado cable coaxial. Las frecuencias que se pueden utilizar en los cables coaxiales van desde los 100 KHz hasta los 100,000 Mhz.

### **II.3.1.3.1. COAXIAL DE BANDA ANGOSTA (BASE BAND)**

Sus principales características son:

- Existen más de 150 variedades de cables coaxiales.
- Transmiten una señal digital simple, en modo half dúplex.
- No hay modulación en frecuencia.
- Diseñados primariamente para comunicaciones de datos. Pero pueden acomodar aplicaciones de voz ( no en tiempo real ) tal como "voice store & forward" y "freeze frame video". se transmite la voz en forma digital.
- Es un medio "pasivo", donde la energía es provista por las estaciones del usuario.
- Uso de enchufes especiales para conexión física.
- Se conectan al transmisor-receptor: transceptor ( transceiver ).

- Se usa una “Unidad de Interconexión a la Red” ( NIU: Network Interface Unit ) independiente o integrada, para conectar la estación del usuario a la red.
- Con el uso de repetidores, se alargan distancias (regeneradores de señal ).
- Generalmente usado con Topología de Bus ( canal ) lineal; árbol y raramente anillo.
- Una red típica contiene 200-1000 dispositivos.
- Alcance de 1 a 10 Kms.
- **Capacidad del canal 10 Mbps.**
- Bajo costo. Simple de instalar y bifurcar.
- Poca inmunidad a los ruidos. Puede mejorarse con filtros.
- El ancho de banda puede transportar solamente un 40 % de su carga para poder permanecer estable.
- Se requieren conductos en ambientes hostiles, para aislamiento.
- Confiabilidad limitada.



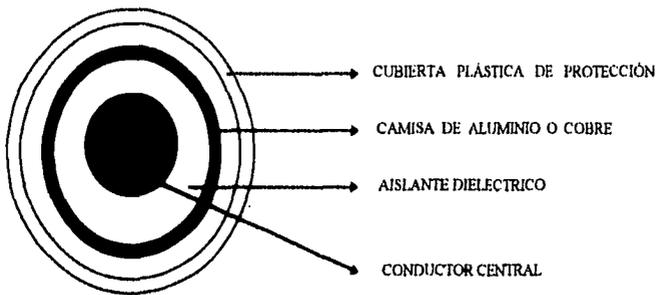
**CORTE DE UN CABLE COAXIAL DE BANDA ANGOSTA**

### II.3.1.3.2. COAXIAL DE BANDA ANCHA

Sus principales características son:

- Es el mismo usado en redes de televisión por cable.
- Se usa modulación por división en frecuencia ( FDM )
- Se combina voz, datos y vídeo simultáneamente.
- Se permite voz y vídeo en tiempo real.
- La señal en el cable es en modo analógico de radio frecuencia ( RF ) y por lo tanto los datos deben ser modulados antes de la transmisión, usando un módem RF.
- Todas las señales se transmiten en modo Half Dúplex, pero usando dos canales se obtiene Full Dúplex.
- El cable coaxial de banda ancha se considera un medio activo ya que la energía se obtiene de los componentes de soporte de la red y no de las estaciones de usuario conectadas.
- Instalación más difícil que el de banda base ( base band ). Componentes de CATV.
- Se usan amplificadores y no repetidores ( regeneradores ).
- Debido a las amplificaciones y al alto número de canales, se pueden conectar hasta 25000 dispositivos con un alcance de 5 Kms.
- Topologías: Bus, Árbol.
- **Capacidad del canal: 500 Mbps.** Puede transportar el 100 % de su carga.
- Mejor inmunidad a los ruidos que el banda base " base band ".

- Es un medio resistente que no necesita ducto.
- Su costo es alto. Se necesitan módems en cada estación del usuario, lo que aumenta aún mas su costo y limita las velocidades, etc.



***CORTE DE UN CABLE COAXIAL DE BANDA ANCHA***

#### **II.3.1.4. FIBRA ÓPTICA**

##### **II.3.1.4.1. CONSIDERACIONES**

La fibra óptica es un medio de transmisión de señales ópticas.

Desarrolladas tecnológicamente a finales de la década de los 70's, la transmisión vía fibra óptica presenta ventajas sobre sus contrapartes eléctricas.

Al ser rayos luminosos los que se transmiten y reciben, la comunicación es inmune, a interferencias eléctricas y magnéticas. Además, es posible lograr grandes distancias sin uso de repetidores y coexistir en el mismo cable

diferentes tipos de comunicación como: voz, datos y vídeo. **La transmisión vía Fibra Óptica puede fácilmente lograr 100 Megabits por segundo.**

Los medio de comunicación cada vez necesitan de vías más rápidas para transmitir datos.

Los medios de transmisión de información mediante señales eléctricas cubren en la mayoría de los casos esta necesidad pero, en ocasiones, existen problemas que es mejor solucionar mediante el uso de la comunicación por medios ópticos.

Sus principales características son:

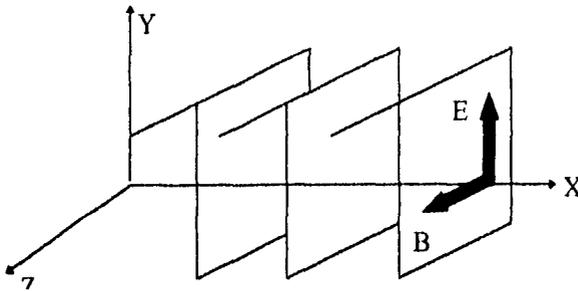
- **Consiste en un núcleo central, muy fino, de vidrio o plástico, que tiene un alto índice de refracción.**
- **Este núcleo es rodeado por otro medio que tiene un índice algo mas bajo, que lo aísla del ambiente.**
- **Cada fibra provee un camino de transmisión único de extremo a extremo, unidireccional.**
- **Pulsos de luz se introducen en un extremo, usando un láser o un LED. La reflexión de los pulsos es la forma de transmisión de los datos.**
- **La transmisión es generalmente, punto a punto, sin modulación.**
- **La fibra óptica no es afectada por la interferencia eléctrica, ruidos, problemas energéticos, temperatura, radiación, o agentes químicos.**

- El ancho de banda es mucho más alto que con cualquier otro medio.  
**Actualmente 500 Mbps a 10 Kms, Experimentalmente 1 Gbps.**
- Pueden transmitir voz, datos y vídeo.
- El cable es altamente confiable, es muy difícil de bifurcar y presenta poca pérdida de la señal.
- Físicamente, la fibra es muy fina, liviana, durable y por lo tanto instalable en poco espacio.
- Sin embargo, todavía es muy cara.
- Su capacidad multipunto es muy baja.
- Topologías: anillo, estrella.
- Cantidad máxima de nodos por enlace: 2 ( experimentalmente 8 ).
- Alcance 10 Kms.
- Requiere un mantenimiento solo realizable por personal entrenado.

#### **II.3.1.4.2. PROPAGACIÓN**

El comportamiento del haz de luz se puede modelar basándose en la teoría del campo electromagnético, de tal manera que la luz se puede representar por un campo magnético y un campo eléctrico perpendiculares entre si.

En la siguiente figura se muestra el comportamiento de la luz.

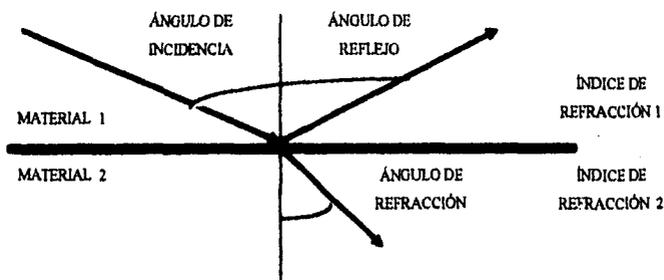


### **PROPAGACIÓN DE LA LUZ**

Las ecuaciones que describen estos vectores son las ecuaciones de Maxwell, estas ecuaciones indican que a una variación del campo eléctrico, se induce una variación en el campo magnético y viceversa.

Una onda electromagnética incidiendo en una superficie que separa a dos medios transparentes se comporta de la siguiente manera:

Una parte se refleja y la otra se transmite o refracta, como se ve en la siguiente figura.



### **REFRACCIÓN DE LA LUZ**

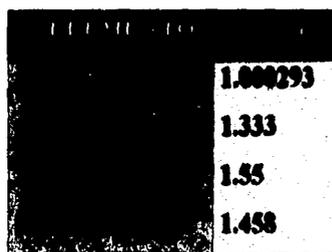
La parte que se refleja sigue la siguiente relación de ángulos:

$$\text{ángulo de incidencia} = \text{ángulo de reflejo}$$

La parte que se refracta se comporta de diferente manera dependiendo del material.

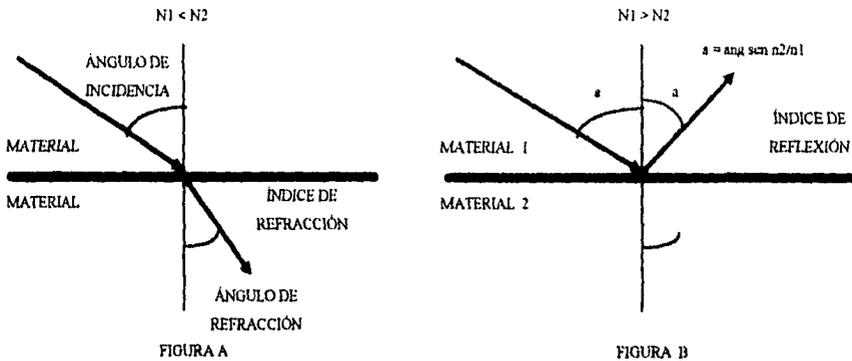
A cada material se le puede asociar un valor llamado índice de refracción absoluta, que es la raíz de la relación de la permitividad y la permeabilidad del material, e indica que tanta capacidad tiene el material de permitir el paso de la luz.

En la siguiente tabla se observan valores del índice de refracción (  $n$  ) de algunos materiales.



1.000293
1.333
1.55
1.458

Si el índice de refracción 1 (  $n_1$  ) del material 1 es menor al del material 2 (  $n_2$  ), la mayoría del haz de luz se refracta ( figura A ), en cambio, si el material 2 tiene un índice de refracción menor al del material 1 ( figura B ), la mayoría del haz de luz se refleja.



**REFRACCIÓN DE LA LUZ EN DISTINTOS MATERIALES**

Es claro que cuando se transmite una señal óptica en una fibra, se busca que la mayor cantidad de luz se refleje y se refracte lo menos posible, ya que produce pérdidas en la potencia.

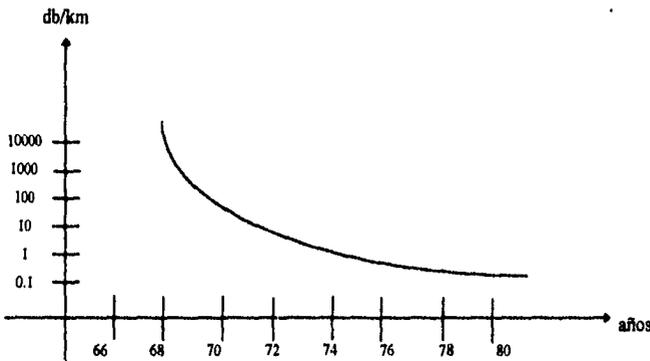
**II.3.1.4.3. ESTRUCTURA FÍSICA DE LA FIBRA ÓPTICA**

Existen varias formas en las que se construyen las fibras ópticas, cada una de ellas esta patentada por el fabricante.

El control de calidad en la construcción de la fibra es muy importante porque de el depende que la fibra tenga la menor cantidad de pérdidas intrínsecas, es por ello que el ambiente en el que se fabrican las fibras deba estar muy limpio y la maquinaria utilizada muy precisa.

Los procesos de fabricación son cada vez más eficientes, tanto en la cantidad como en la calidad de la fibra que se obtiene.

La gráfica siguiente proporciona una idea de como el desarrollo en la construcción de las fibras ópticas ha hecho posible que las pérdidas sigan disminuyendo con el paso del tiempo.

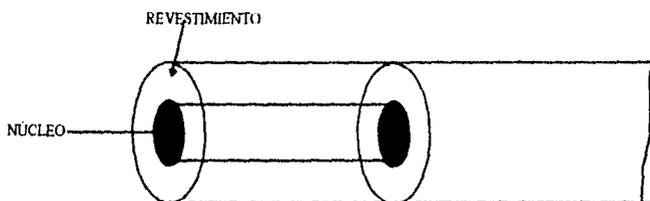


### **DESARROLLO DE LA FABRICACIÓN DE LA FIBRA ÓPTICA**

Las fibras ópticas son filamentos, generalmente de forma cilíndrica, que consisten en un núcleo y un revestimiento de vidrio, en la siguiente figura se puede ver su configuración básica.

**Núcleo =>** Es la sección central de la fibra por donde viaja la luz.

**Revestimiento =>** Rodea al núcleo, tiene un índice de refracción mayor. Por lo que su función es la de reflejar toda la luz hacia el núcleo.



### ***CORTE DE UN CABLE DE FIBRA ÓPTICA***

El material en que se construye la fibra debe de contar con las siguientes características:

- Ser transformable en fibras largas, delgadas y flexibles.
- Transparencia en una longitud de onda en particular.
- Materiales compatibles entre si pero de diferente índice de refracción.

Los materiales que mejor cumplen con estos requisitos son el plástico y el vidrio.

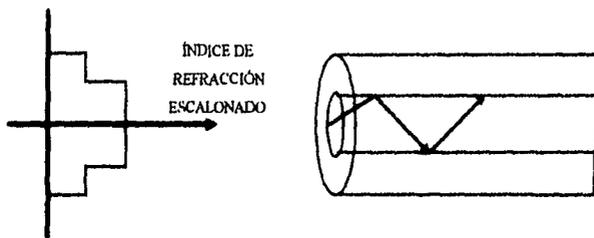
La mayoría de las fibras utilizadas en comunicaciones están hechas de vidrio, en especial de cuarzo, silicio ( $\text{SiO}_2$ ) o silicatos. Para aumentar un poco el índice de refracción, el vidrio se contamina con flúor o B203.

## Clasificación de fibras Ópticas

Las fibras se pueden clasificar según la forma de propagación que presentan en:

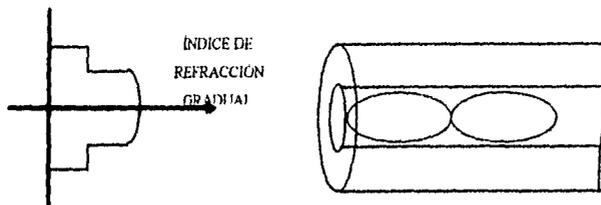
**1.- Fibras Multimodo:** El haz de luz puede incidir sobre el revestimiento con ángulos, llamados modos de propagación.

a) Fibras de índice escalonado: El núcleo tiene un índice de refracción constante.



### **REFRACCIÓN EN UNA FIBRA ÓPTICA DE ÍNDICE ESCALONADO**

b) Fibras de índice gradual: El núcleo tiene varios índices de refracción que hacen que la onda se refleje de forma gradual. En este caso las pérdidas son mucho menores.



## **REFRACCIÓN EN UNA FIBRA ÓPTICA DE ÍNDICE GRADUAL**

**2.- Fibras Monómodo:** En este tipo de fibras el índice de refracción es constante pero solo se permite al haz de luz reflejarse con un modo, ( un solo ángulo ) en este caso las pérdidas son mucho menores pero su construcción es bastante más compleja.

### **Parámetros de la fibra:**

a) **Apertura Numérica:** La apertura numérica es un parámetro que indica el ángulo de aceptación de la luz en la fibra óptica.

Este parámetro es muy importante porque una de las razones principales de pérdidas se debe a que se ha excedido la apertura numérica.

b) **Atenuación:** Las pérdidas que atenúan la señal en una fibra óptica son debidas principalmente a la **absorción** ( conversión de la luz en calor ) y a la **dispersión**.

**La absorción** se debe principalmente a las impurezas del material y se dividen en intrínsecas y extrínsecas:

La absorción intrínseca se debe fundamentalmente a la composición del material ( vidrio ).

La absorción extrínseca se debe a impurezas en el vidrio, normalmente metales, en ocasiones el agua actúa como un elemento de absorción extrínseca.

Controlando estos factores se ha podido disminuir la atenuación en fibras ópticas en 0.1 db/km con pérdidas intrínsecas casi despreciables.

**La dispersión** es producida principalmente por los siguientes tipos de atenuación:

- a) **Atenuación por dispersión intrínseca:** Ocurre cuando algunos de los rayos dejan de ser guiados por la fibra perdiéndose en la trayectoria.
- b) **Atenuación por dispersión de vidrio no homogéneo:** Sucede cuando existen variaciones en el índice de refracción del vidrio.
- c) **Atenuación por dispersión por aberración:** También se da cuando existen variaciones en el índice de refracción pero esta es radial, no es fácil detectar en las fibras de índice graduado.

### **Ancho de Banda**

Para controlar el ancho de banda es necesario tener cuidado con el perfil del índice de refracción que se tiene a lo largo de la fibra, y la cantidad de modos en que se puede propagar la luz.

### **II.3.1.4.4. SISTEMAS DE COMUNICACIÓN CON FIBRA ÓPTICA**

#### **Emisores y receptores:**

El equipo de transmisión y recepción de enlace de fibra óptica esta basado en un fotoemisor, el cual puede ser un diodo de luz ( LED ) o un diodo láser ( LD ), y un fotodetector, el cual puede ser un **fotodiodo** o un **fototransistor**.

El uso de los LED's como emisores de luz es relativamente barato, pero como la luz generan no es muy coherente, solo se pueden utilizar en fibras del tipo multimodo, y su potencia es baja.

En cambio, los diodos láser cuentan con una luz coherente que permite su uso en fibras monomodo, y su potencia es mayor por lo que son indispensables para largas distancias, aunque su costo es alto.

#### **Cables Ópticos**

La fibra óptica es muy delicada, se debe de tener un cuidado extremo para manejarla porque es de vidrio.

Para evitar que la fibra se dañe por esfuerzos mecánicos o humedad, es necesario protegerla con la estructura protectora que forma al cable.

Existe una infinidad de diseños de cables ópticos, cada uno de ellos cubre una necesidad de protección específica dadas las condiciones a las que va a ser sometida la fibra.

Las condiciones ambientales que deben de ser consideradas para elegir el tipo de cable que se va a utilizar depende de donde se va a utilizar, ya sea en el aire, enterrado, en ductos o bajo el agua.

La humedad es un factor muy importante porque, como se menciono anteriormente puede ocasionar pérdidas de tipo extrínseco.

Tomando en cuenta las condiciones anteriores, se puede hablar de 3 tipos de cable:

- Cables para interiores.
- Cables para exteriores.
- Cables especiales

Cada tipo de cable puede tener algunos de los siguientes componentes:

**Cubierta primaria:** Esta cubierta se coloca durante la fabricación de la fibra y la protege de esfuerzos mecánicos y humedad.

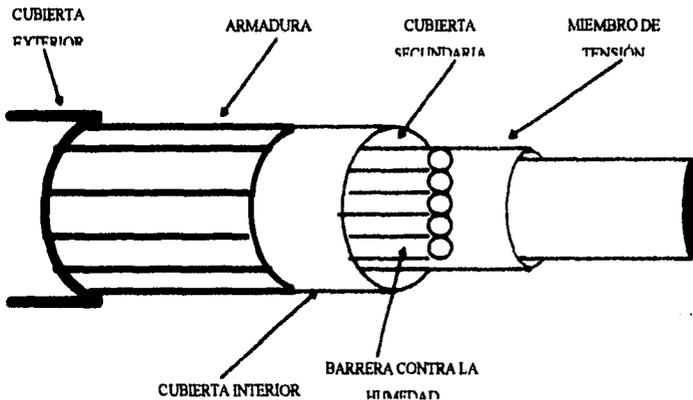
**Cubierta Secundaria:** Protege a la fibra contra esfuerzos radiales y puede ser apretada u holgada.

**Miembro de tensión:** Permite que el cable tenga una mayor resistencia a la tensión y puede ser de acero o plástico.

**Barrera contra la humedad:** Para proteger a la fibra contra la humedad se utilizan varios elementos como la jalea de petróleo o pantallas de aluminio o acero recubiertas de polietileno selladas.

**Cubiertas:** Las cubiertas ayudan a dar la protección mecánica, térmica y química.

**Armadura:** Ayuda a proteger a la fibra contra golpes, roedores o termitas.



### **ESTRUCTURA DE UNA FIBRA ÓPTICA**

### **Instalación**

Durante la instalación se debe de tener cuidado en lo siguiente:

Es necesario evitar que se tense el cable.

La fibra óptica no, puede curvarse mas de 30 veces el diámetro del cable, a este factor se le llama radio de curvatura y si no se cuida, las pérdidas pueden aumentar e incluso la fibra se puede fracturar.

### **Uso en redes telefónicas**

Debido a la naturaleza digital de la transmisión por fibra óptica (luz, no luz), a los efectos de poder transmitir variaciones continuas de una magnitud, se hacen necesarias consideraciones especiales.

Mirando hacia atrás en la historia, observamos que el uso de la red telefónica para la transmisión de datos se explica en el hecho de que esta existía con anterioridad al surgimiento y difusión de las computadoras.

Con bastante rapidez se ha venido desarrollando una nueva realidad de la situación, que a diferencia de la anterior ( que presentaba ventajas para uno solo de los servicios involucrados ), va a tener ventajas para ambos.

El aumento en el uso de las fibras ópticas como medio de transmisión en troncales entre subestaciones telefónicas, nos permite aventurar una nueva

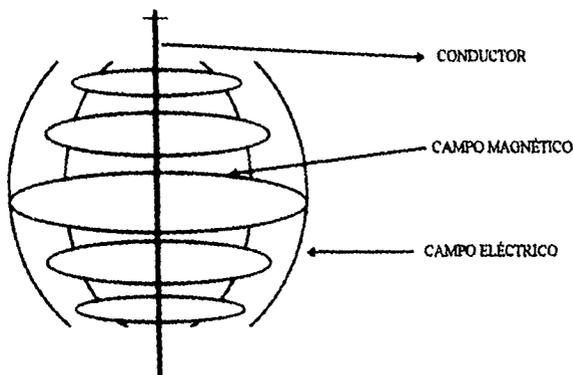
imagen que sin duda será una realidad, en todo el mundo, en los próximos años.

## II.3.2. MEDIOS AÉREOS

### II.3.2.1. CONSIDERACIONES

Es bastante común transmitir información via aérea por radio. La televisión y el radio son ejemplos del uso de este medio.

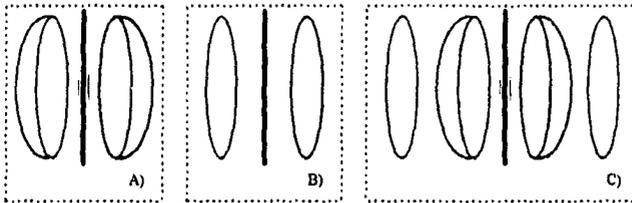
La información radiada viaja a la velocidad de la luz mediante ondas electromagnéticas que cumplen con las leyes de Maxwell, que básicamente combina dos teoremas; el de Faraday que dice que un campo eléctrico crea un campo magnético, y el teorema de Maxwell que muestra que un campo magnético crea un campo eléctrico como se ve en la siguiente figura.



**CAMPO MAGNÉTICO Y ELÉCTRICO**

Esta combinación de campos magnéticos y eléctricos hace posible la transmisión de la información.

El diagrama de la siguiente figura muestra la forma en que se radia información, en el inciso A) si en el conductor existe una corriente variable se genera un campo eléctrico como el que se muestra, el campo sale del conductor en el inciso B), y en el inciso C) se comienza a generar otro lóbulo de radiación.



### **FORMAS DE RADIAR INFORMACIÓN**

Como ventajas de este tipo de transmisión se pueden mencionar la facilidad relativa de recepción, se trata de sistemas económicos porque solo se invierte en el equipo de transmisión y recepción pero no en el medio como tal.

El principal defecto que tiene es la poca inmunidad al ruido, porque cualquier fuente que transmita en una frecuencia similar destruye la información, además de que el espectro de radio esta bastante saturado por lo que la posibilidad de interferencia con armónicas es alta.

Otro defecto es la potencia que se necesita para la transmisión, entre más grande sea la frecuencia es necesario mayor potencia para llegar al mismo lugar.

En cuanto a la seguridad en la información, al colocar la señal en el aire, cualquiera que tenga el equipo necesario puede recibir la información.

### II.3.2.2. MICROONDAS

Aunque este es un tipo de transmisión vía radiación electromagnética requiere especial atención por el variado uso que tiene.

A este tipo de señal se le llama Microondas, porque el rango de frecuencias que se utiliza es muy grande por lo que las ondas tienen una longitud de onda pequeña.

Como se mencionó anteriormente, entre más grande sea la frecuencia, más potencia se requiere, por lo que las **repetidoras son elementos indispensables en este tipo de enlaces**, en general se procura que la distancia en repetidoras de microondas no exceda de 50 Kms. Además se debe de contar con línea de vista entre cada repetidor, esto es debido a que frecuencias tan altas rebotan ante cualquier obstáculo.

A estas frecuencias, las pérdidas son muy grandes, por ejemplo, es muy probable perder entre 30 o 40 db ( 30 a 100 veces menos ) al cruzar un bosque,

y cuando es necesario cruzar un río o un lago se prefiere rodearlos para evitar las pérdidas que son del orden de 100 db (100,000 veces menos).

En un sistema de microondas se usa el espacio aéreo como medio físico de transmisión.

La información se transmite en forma digital a través de ondas de radio de muy corta longitud ( unos pocos centímetros ). Pueden direccionarse múltiples canales a múltiples estaciones dentro de un enlace dado, o pueden establecerse enlaces punto a punto.

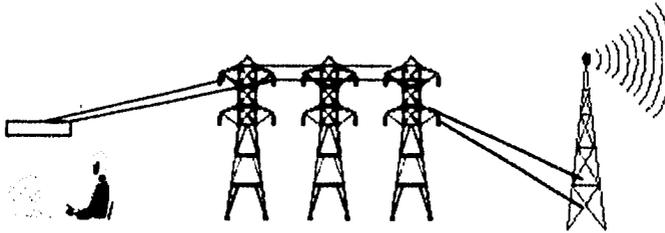
**Las estaciones** consisten de una antena tipo plato y de circuitos que interconectan la antena con la terminal del usuario.

Cuando el sistema de Microondas pertenece a la compañía de teléfonos, parte de la red telefónica por cables interviene en el circuito.

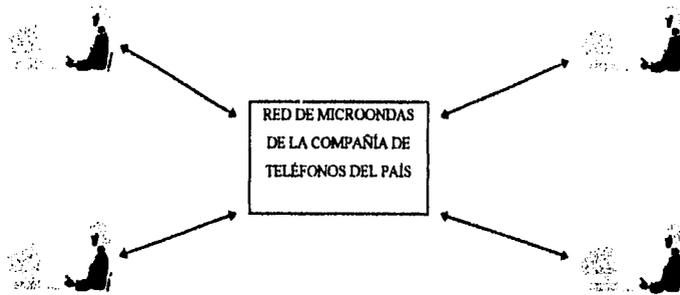
Dependiendo del país y de su legislación, a veces es necesario obtener una licencia especial para uso privado y esto puede constituirse en un contratiempo. También puede decirse que por el momento, los componentes resultan bastante costosos y no están disponibles fácilmente.

La transmisión es una línea recta ( lo que esta a la vista ) y por lo tanto se ve afectada por accidentes geográficos, edificios, bosques, mal tiempo, etc. El enlace promedio es de 50 Kms, en la tierra.

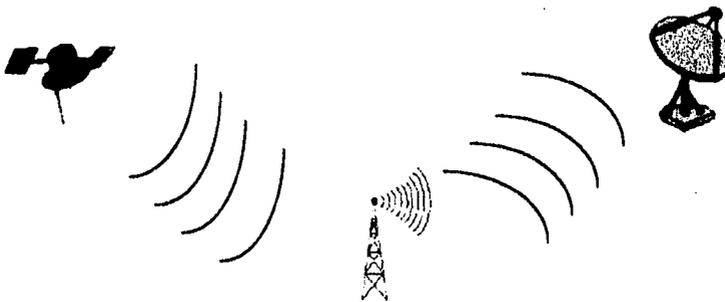
Una de las ventajas importantes es la capacidad de poder transportar miles de canales de voz a grandes distancias a través de repetidoras, a la vez que permite la transmisión de datos en su forma natural.



**REDES ENTRE CIUDADES**



**REDES METROPOLITANAS**

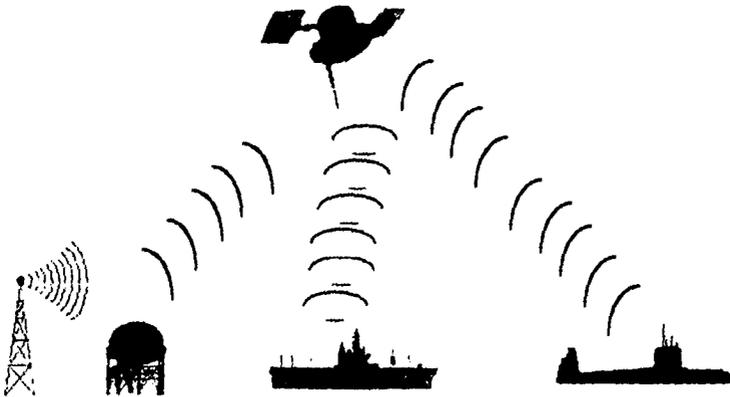


**REDES DE LARGO ALCANCE CON SATÉLITES**

Tres son las formas más comunes de utilización de Microondas en redes de procesamiento de datos:

- Redes entre ciudades, usando la red telefónica pública ( en muchos países latinoamericanos esta basada en microondas ) con antenas repetidoras terrestres.
- Redes Metropolitanas privadas y para aplicaciones específicas.
- Redes de largo alcance con satélites.

En las redes metropolitanas y en las redes entre ciudades, se instalan antenas para un grupo de dispositivos en los puntos más altos de la ciudad: Edificios, cerros, etc. En el caso de utilización de satélites, las antenas emisoras, repetidoras o receptoras pueden ser fijas ( terrenas ) o móviles ( barcos, etc. )



**UTILIZACIÓN DE SATÉLITES PARA LA TRANSMISIÓN DE INFORMACIÓN**

### II.3.2.3. SATÉLITES

Muy amplia es actualmente la difusión del uso de satélites en redes de procesamiento de datos y se espera, además un futuro muy promisorio en lo que concierne a una cobertura total del globo terráqueo, que elimine definitivamente la barrera de los océanos y las montañas.

El satélite es un medio muy utilizado por su confiabilidad y el área de alcance que cubre.

Existen dos movimientos del satélite cuando se encuentra en órbita, uno norte-sur, debido a la atracción de la luna, y otro este-oeste, debido a la no uniformidad de la tierra que ocasiona pequeñas diferencias en la fuerza de la gravedad.

Estos factores hacen que cada determinado tiempo se requiera de un ajuste en la posición del satélite y se consuma una cantidad de combustible que a la larga ocasionará que este sea inmanejable y por lo tanto se pierda el alcance; esto ocurre; esto ocurre más o menos a los diez años de vida del satélite.

La confiabilidad del satélite es del orden de 99 %, dado que las pérdidas que ocurren son muy estables, excepto la del sol, pero estas ocurren solo unos minutos al día durante un par de días al año, y este fenómeno se puede predecir.

Un enlace vía satélite es caro y es necesario justificarlo mediante una alta cantidad de información transmitida.

El satélite cuenta con 24 canales de ancho de banda suficiente para transmitir televisión ( 6 Mhz ), a cada canal se le llama transponder, y es capaz de transmitir cientos de llamadas telefónicas.

La potencia con que transmite el satélite es muy baja ( 3 Watts máxima ) debido a que a la distancia en que se encuentra de la tierra no se puede contar con una fuente de energía mas poderosa, esta es la razón por la que los reflectores parabólicos son necesarios.

Se puede considerar que la potencia que llega a la tierra en un plato es del orden de microwatts.

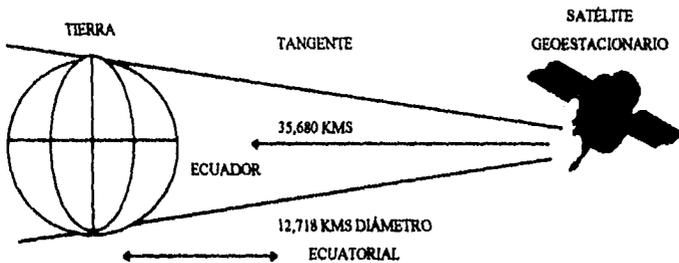
### **II.3.2.3.1. CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO**

El satélite de comunicaciones es un dispositivo que actúa principalmente como " reflector " de las emisiones terrenas. Podríamos decir, que es la extensión al espacio del concepto de " torre de microondas " .

Al igual que estas, los satélites " reflejan " un haz de microondas que transportan información codificada. Realmente, la función de " reflexión " se compone de un receptor y un emisor, que operan a diferentes frecuencias: recibe a 6 Ghz y envía (refleja) a 4Ghz.

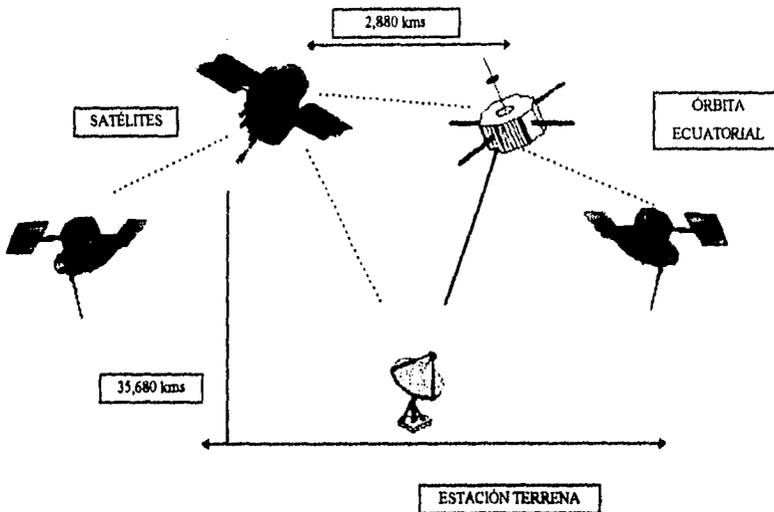
Físicamente, los satélites giran al rededor de la tierra en forma sincrónica con esta, a una altura de 35 680 Kms, en un arco directamente ubicado sobre el ecuador. Esta es la distancia requerida para que un satélite gire al rededor de la tierra en 24 horas, coincidiendo entonces con la vuelta completa de un punto en el ecuador. Esta es la característica que en definitiva determina el objetivo geoestacionario que tienen los satélites de comunicaciones.

Algo menos de la mitad del globo queda en el "cono de mira" de un satélite, con lo cual, es obvia la importancia de alcance que tienen cada uno de estos dispositivos. Como ejemplo, digamos que un solo satélite ubicado sobre el ecuador en cualquier punto latinoamericano, actuaría como una altísima torre de microondas que permitiría interconectar todo el continente. Muchos satélites en los Estados Unidos usan la misma frecuencia que las torres terrenas de microondas, que operan en la línea de vista.



### **POSICIÓN DE UN SATÉLITE CON RESPECTO A LA TIERRA**

El espaciamiento o separación entre dos satélites de comunicaciones, es de 2880 Kms equivalente a un ángulo de  $4^\circ$ , visto desde la tierra. La frecuencia inmediata es que el número de satélites posibles a conectar de esta forma, es finito ( y bastante reducido aunque tal vez suficiente si saben aprovechar ).



### **SEPARACIÓN ENTRE SATÉLITES DE COMUNICACIONES**

#### **II.3.2.3.2. ESTACIONES TERRENAS**

Las estaciones del pasado ( comienzo del 70 ) usaban una antena plato de más de 10 metros de diámetro. Sin embargo la reducción también llegó a estos dispositivos y actualmente una antena " pequeña " tiene unos 5 metros de diámetro.

Pero la reducción no se detuvo en ese punto y hoy existen microestaciones terrenas para la comunicación vía satélite, con una antena de 60 cms. de diámetro y unos 7 kg. de peso, que obviamente abaratan costo y facilitan su instalación y mantenimiento.

Algunas de las características de estas microestaciones son:

- Ubicables en la oficina o el hogar.
- Eliminan las cargas de conexión telefónica.
- Uso de microcomputadoras locales como inteligencia de control.
- Permiten el acceso "local" a archivos centralizados sin demoras producidas por compartir recursos.

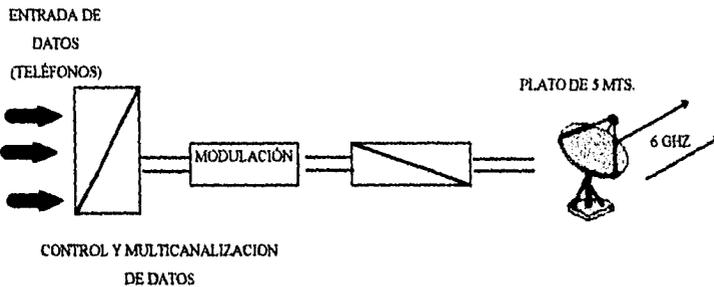
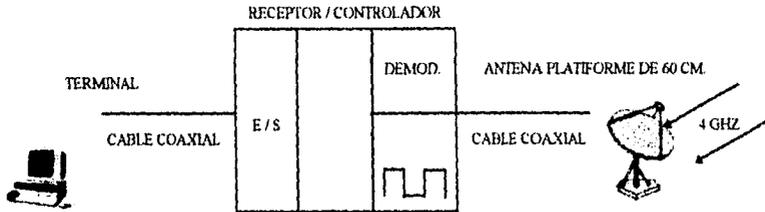
Una microestación "se compone" de 3 partes:

- Estación receptora ( una antena y un controlador microprocesador ).
- Un segmento en el satélite.
- Una estación emisora.

Algunas de las funciones del controlador son:

- Regular la interconexión con terminales.
- Controlar la recepción con / desde el satélite.
- Administrar los canales de salida ( máximo 4 aproximadamente )
- Codificar los datos ( ASCII, Baudot )

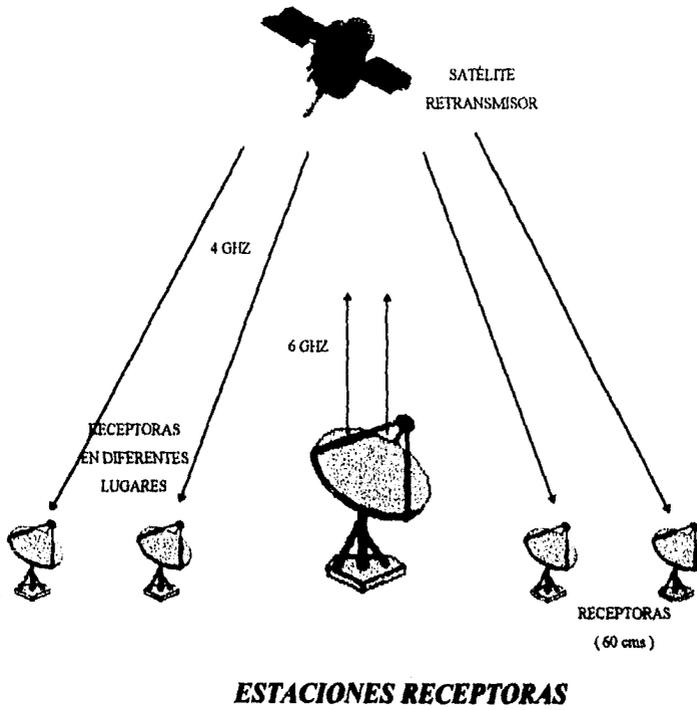
- Controlar velocidad de transferencia ( de 4.5 a 9.6 Kbps )



### **TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE SEÑALES**

Para mejorar cualitativamente la transmisión es necesario la utilización de técnicas de procesamiento de la señal, expandiendo el espectro para permitir la extracción de la señal deseada del ruido de otros satélites y/o interferencias terrestres.

Estas técnicas se han utilizado en aplicaciones militares y de astronomía por mucho tiempo, y desde el año de 1981 en aplicaciones comerciales.



## CAPITULO III.

### *PLANEACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES, PROPUESTA DE SOLUCIÓN.*

#### Objetivo:

Plantear una propuesta de solución a las deficiencias que presenta el Sistema de Comunicaciones y Transferencia de Información del Complejo Petroquímico Independencia.

### **III. PLANEACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES, PROPUESTA DE SOLUCIÓN.**

#### **III.1. PLANEACIÓN**

##### **III.1.1. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.**

Para tomar una decisión acerca de cual es la mejor alternativa de solución se realizó un estudio de factibilidad tomando en cuenta los siguientes criterios:

- Requerimientos de comunicación (transferencia de archivos, correo electrónico y acceso a bases de datos).
- Aplicaciones de las comunicaciones en las diferentes áreas de trabajo.
- Capacidad de crecimiento y flexibilidad en cada una de las aplicaciones.
- Manejo de tecnologías de comunicación adecuadas, con capacidad de desarrollo, soportado por normas internacionales, y con completa compatibilidad a los requerimientos de comunicación en cada caso
- Capacidad de comunicación al exterior

Para definir el tipo de Red a utilizar fue necesario conocer elementos como:

- Tipo y número de usuarios.
- Áreas de aplicación.
- Frecuencia de uso.

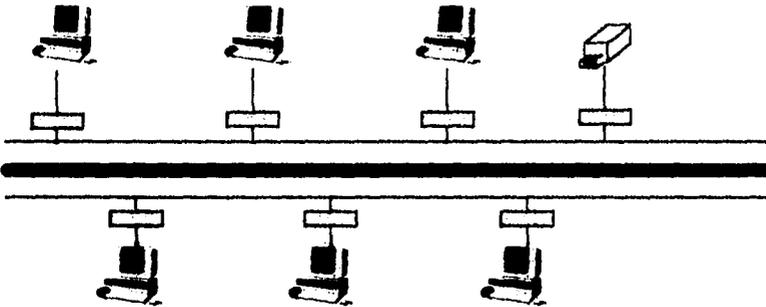
- Distancia de transmisión.
- Expectativas de crecimiento.

La selección y justificación del tipo de Red se fundamenta en el trabajo de campo realizado directamente en el Complejo Independencia así como el conocimiento de:

- Desarrollo de Tecnologías de Redes.
- Desarrollo comercial.
- Desarrollo futuro.
- Completa compatibilidad de estaciones internacionales.

Los dos tipos de Red que cumplen con estas expectativas y requerimientos específicos son la red Ethernet y Token Ring.

La red Ethernet es una Red local de datos que soporta la conmutación de paquetes de alta velocidad de transmisión, y utiliza un canal de comunicaciones compartido por todas las estaciones conectadas a la Red, por control de acceso conocido como **Acceso Múltiple por censado de Portadora y detección de Colisiones (CSMA/CD)**. La Red Ethernet normalmente es implementada sobre cable coaxial, en topología Bus lineal como se ve en la figura, con una velocidad de transmisión de 10Mbps.



### **RED TIPO BUS**

La Configuración es la Red tipo Ethernet. Las razones son sencillas: es más económico y fácil de configurar. Es más rápido en trabajos de bajo volumen. Puede trabajar con diversos tipos de cable coaxial, delgado (5mm) y grueso (10mm), que van desde 1,000 hasta 3,300 pies (330 hasta 1100 metros) entre nodos, o fibra óptica, utilizando los enlaces adecuados.

## **III.1.2. PROS Y CONTRAS DE LOS DISTINTOS TIPOS DE RED**

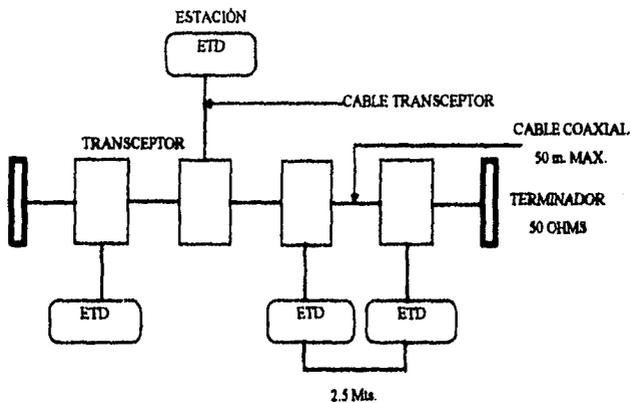
### **III.1.2.1. RED TIPO ETHERNET**

Los Pros de una Red tipo Ethernet son entre otros; que tiende a ser más económica en todos los aspectos, incluso en el cable y en las tarjetas de interfaz de red, además no necesita unidades de acceso de multiestación (MAU, por sus siglas en inglés).

Ethernet esta diseñada para su óptimo rendimiento en baja saturación de datos en red.

Las contras de este tipo de Red son que Ethernet se atasca con la alta saturación de datos en Red.

Actualizarse a una Ethernet con una velocidad de 100 Mbps es extremadamente costoso e implica una nueva configuración de conectores y puentes, además de la instalación de nuevas tarjetas de interfaz y de un alto costo.



### RED ETHERNET

### III.1.2.2. RED TIPO TOKEN RING

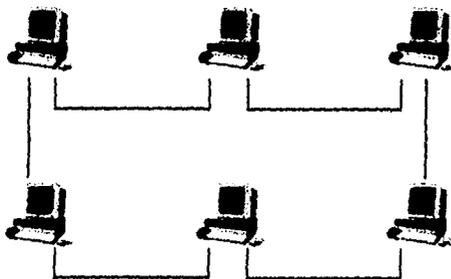
La Red tipo Token Ring es una Red determinística con velocidades de transmisión de 4 y 16 Mbps, utilizando una estafeta o ficha de nodo a nodo circulando a través del anillo lógico.

Algunos de los pros de este tipo de Red son que durante las altas saturaciones de Red. Token Ring trabaja más rápido, la estrecha integración con redes basadas en IBM hace que Token Ring sea una buena solución para las máquinas IBM como nodos.

Las contras son que el configurar sistemas Token Ring puede ser complicado.

Su participación en el mercado es pequeña, comparada con la de Ethernet, además de que su ritmo de crecimiento es mas lento.

Token Ring implica un mayor costo que Ethernet en lo que se refiere a su implementación.



**RED TOKEN RING**

Una vez definido lo anterior, resta especificar:

- Distribución física de las estaciones en cada área.
- Tipo y número de dispositivos de interconexión entre segmentos de Red y nodos

### **III.1.3. DISTRIBUCIÓN FÍSICA DE LA RED.**

La distribución física de cada una de las estaciones conectadas a los diferentes segmentos, no resulta ser tan aleatoria como se puede sino que toma en cuenta los siguientes factores:

- Separación mínima entre estaciones.
- Ubicación del servidores de Red cercano a las estaciones de mayor tráfico.
- Número de servidores por segmento.
- Concentración de las estaciones de mayor tráfico en áreas específicas colocadas en la parte central del segmento.
- Agrupamiento de estaciones de alto tráfico mediante concentradores (fa out).

#### **III.1.3.1. DISPOSITIVOS DE INTERCONEXIÓN.**

Los dispositivos de interconexión entre segmentos de Red y/o subredes dentro del Complejo Petroquímico son:

- **Canalización de Acometida a 8 plantas.**
  - Instalación de Caja de Registro
  - Canalizaciones
  - Conexión
- **Canalización de Acometida a Oficina Técnico Administrativa**
  - Instalación de Caja de Registro
  - Canalizaciones
  - Conexiones
- **Canalización Conexión de Informática a registro existente**
  - Instalación de Caja de Registro
  - Canalizaciones
  - Conexión
  - Inst. Escalerilla Horizontal y Vertical
  - Ducto cuadrado
  - Trifurcado de 2995 m. de vías
  
  - Trifurcación de vías con Flexoducto
- **Inmersión-Remate Cable FO Oficina Técnico Administrativa**
  - Fijación de cable a pozo
  - Instalación Equipo de Red
  - Preparación de cable
  - Instalación de Gabinete metálico con puerta de acrílico
  - Distribuidor Óptico 4FO st
  - Transceiver AUI-FO

- Jumper's ST-ST
- 64 m. Cable Tetratel 4 FO ARMM
- **Inmersión-Remate cable FO. Planta acrinol**
  - Fijación de cable a pozo
  - Instalación Equipo de Red
  - Preparación de Cable
  - Instalación de gabinete metálico con puerta de acrílico
  - Distribuidor Óptico 4fo st
  - Transceiver AUI.FO
  - Jumper's ST-ST
  - 312m. Cable Tetratel
- **Inmersión-Remate cable FO. a Central de Alarmas**
  - Fijación de cable a pozo
  - Instalación equipo de Red
  - Preparación de cable
  - Instalación de gabinete metálico con puerta de acrílico
  - Distribuidor Óptico 4fo st
  - Transceiver AUI.FO
  - Jumper's ST-ST
  - 862 m. Cable Tetratel 4 FO ARMM
- **Inmersión-Remate cable FO. a Serv. Aux. A-5**
  - Fijación de cable a pozo
  - Instalación equipo de Red
  - Preparación de cable

- Instalación de gabinete metálico con puerta de acrílico
- Distribuidor Óptico 4FO st
- Transceiver AUI.FO
- Jumper's ST-ST
- 889 m. Cable Tetratel 4 FO ARMM
- **Inmerción-Remate cable FO. a Almacenamiento**
  - Fijación de cable a pozo
  - Instalación equipo de Red
  - Preparación de cable
  - Instalación de gabinete metálico con puerta de acrílico
  - Distribuidor Óptico 4FO st
  - Transceiver AUI.FO
  - Jumper's ST-ST
  - 691 m. Cable Tetratel 4 FO ARMM
- **Inmerción-Remate cable FO. a Serv. Aux. C5-1**
  - Fijación de cable a pozo
  - Instalación equipo de Red
  - Preparación de cable
  - Instalación de gabinete metálico con puerta de acrílico
  - Distribuidor Óptico 4FO st
  - Transceiver AUI.FO
  - Jumper's ST-ST
  - 1,010 m. Cable Tetratel 4 FO ARMM
- **Inmerción-Remate cable FO. a Planta Alquiltobeno**

- Fijación de cable a pozo
- Instalación equipo de Red
- Preparación de cable
- Instalación de gabinete metálico con puerta de acrílico
- Distribuidor Óptico 4FO st
- Transceiver AUI.FO
- Jumper's ST-ST
- 1,153 m. Cable Tetratel 4 FO ARMM
- **Inmersión-Remate cable FO. a Especialidades**
  - Fijación de cable a pozo
  - Instalación equipo de Red
  - Preparación de cable
  - Instalación de gabinete metálico con puerta de acrílico
  - Distribuidor Óptico 4FO st
  - Transceiver AUI.FO
  - Jumper's ST-ST
  - 994 m. Cable Tetratel 4 FO ARMM
- **Inmersión-Remate cable FO. Área Admón.**
  - Fijación de cable a pozo
  - Instalación equipo de Red
  - Preparación de cable
  - Instalación de gabinete metálico con puerta de acrílico
  - Distribuidor Óptico 4FO st
  - Transceiver AUI.FO

- Jumper's ST-ST
- 998 m. Cable Tetratel 4 FO ARMM
- **Cableado horizontal Ofna. Técnica Administrativa 1 enlace**
  - Cable telefónico nivel 3
  - Pasos por muros
  - Tubería liquantite
  - Desmantelar e instalar falso plafón
  - Cable Transceiver
  - Concentrador 10 base T mod. 2800-A
  - Desmantelar e instalar falso plafón registrable
  - Tubería Conduit 1"
  - Canaleta
  - Tranceiver
  - Rosetas
- **Cableado Horizontal Planta Serv. Aux. 2 enlace.**
  - Cable telefónico nivel 3
  - Pasos por muros y tubería Conduit
  - Tubería liquatite
  - Canaleta de 1 Vía
  - Desmantelar e instalar falso plafón
  - Cable Tranceiver
  - Concentrador IBM mod. 2800 -A
  - Canaleta
  - Cable Transceiver

- Rosetas
- **Cableado Horizontal Plantas Varias 6 enlaces.**
  - Cable telefónico
  - Pasos por muros y tubería Conduit
  - Tubería liquatite
  - Canaleta de 1 Vía
  - Desmantelar e instalar falso plafón
  - Cable Tranceiver
  - Concentrador IBM mod. 2800 -A
- **Remate de sistema cableado en FO en el área de Informática.**
  - Instalación Equipo de Red
  - Bajada cable FO
  - Concentrador IBM mod. 3030
  - Modulo Retiming 3333
  - Modulo F.O. 3304 ST
  - Panel de distribución
  - Jumper' ST

### **III.1.4. DESCRIPCIÓN DEL HARDWARE Y SOFTWARE DE LA RED LOCAL.**

#### **CONFIGURACIÓN OFERTADA PARA NODOS DE RED LOCAL**

##### **III.1.4.1. HARDWARE**

Equipo:	IBM PS/1
Modelo:	H53
Procesador:	INTEL 80486-SX de 25 Mhz
Memoria RAM:	4 MB (expandible a 32 MB)
Unidad de disco fijo:	IBM de 129 MB
Adaptador Gráfico	SVGA
Unidad de Disquete:	de 3.5" y 5.25"
Slots de expansión:	3 libres
Teclado	102 teclas en español
Mouse	IBM
Monitor	IBM SVGA Color de 14" diagonal

##### **Características Técnicas**

**Memoria:** La cantidad propuesta es de 4 MB cumpliendo con los requisitos para un correcto funcionamiento como nodo de la Red, utilizando el manejador de Red SYNTAX-Total NET.

**Arquitectura de Bus:** La arquitectura del Bus de las máquinas propuestas pertenece al tipo ISA cumpliendo de esa manera con el estándar de PETRÓLEOS MEXICANOS.

**Procesador:** El procesador con el que cuentan las máquinas ofertadas en el tipo INTEL 80486-SX con una velocidad de reloj de 25 Mhz que nos permiten una rápida ejecución de aplicaciones DOS y Windows.

**Estabilidad:** IBM ofrece muchas opciones (de memoria, de Redes y comunicaciones, unidades de disco, multimedia, etc.) para incrementar la funcionalidad de la PS/1. La lista anterior contiene solo una pequeña colección de las opciones. Adicionalmente todas las opciones y dispositivos de otras marcas existentes para computadoras personales de arquitectura de Bus ISA, son compatibles con los modelos de la familia PS/1. Sin embargo no se puede garantizar que todas las opciones y dispositivos operen los modelos PS/1.

**Unidad de disco flexible 3.5" y 5.25":** El drive de disquete de 3 1/2" es el estándar en todos los sistemas PS/1 con 1.44 MB de capacidad.

**Reloj:** El modelo IBM PS/1 H53 ofertado, tiene reloj integrado en el tiempo real con una velocidad de 25 Mhz.

**Tarjeta de Red local Ethernet:** En la propuesta se está configurando cada equipo PS/1 con una tarjeta de Red Ethernet II PLUS de acuerdo con la IEEE 802.3, la cual opera con cable delgado o grueso, a 10 Mbits/segundos.

Dentro de la propuesta se incluyen todos los dispositivos necesarios para dejar conectados la totalidad de los nodos al cable coaxial estándar de 50 ohms de la Red.

Las características del adaptador son:

- Interfaces IEEE 802.3 o Ethernet V2
- Niveles de interrupción seleccionables
- Direcciones RAM seleccionables
- Chequeo redundante en ciclos de 16 bits.
- Soporta tipos de Bus ISA/EISA

**Unidad de Disco Duro:** Todos los discos propuestos son internos

**Características de los discos propuestos:**

CAPACIDAD (MB)	TAMAÑO (Pulgadas)	TIEMPO DE ACCESO (ms)	CONTROLADOR (MB/Segundo)
129	3.50	16.0	AT(IDE)

Estos modelos trabajan interface AT, su velocidad de transferencia es de 15 Mb/s con aproximadamente 150,000 horas de vida y trabajan con una potencia (Watts en vacío) de 2.1.

**Puertos:** Para cada máquina se está ofertando un puerto paralelo tipo CENTRONICS de 25 pines y puertos seriales RS232C tipo DB25 (hembra).

**Slots libres:** La PS/1 mod. H53 ofertada tiene tres slots de expansión de longitud total, nos brinda facilidad para configurar la PS/1 con la gran variedad de adaptadores disponibles.

**Monitor:** El monitor propuesto es el modelo 6312 de 14 pulgadas en diagonal, soporta la modalidad de 800 x 600 puntos y están diseñados teniendo en mente la gran variedad de usos que se pueden tener, desde el sencillo procesador de palabras hasta los ambientes de interfaz gráfica. Los usuarios pueden efectuar muchos parámetros, incluyendo el nivel de color, tamaño de la imagen y posición del monitor. Este monitor tiene tamaño de puntos de 0.28 mm y puede soportar modos de 1024 x 768 pixeles a variar tasas de refresco de imagen, además de manejar 256 colores.

**Tarjeta de Gráficos:** El controlador de gráficas SVGA propuesto ofrece compatibilidad para las aplicaciones existentes desarrolladas para VGA y modalidades anteriores (EGA, CGA), así como para las modalidades más recientes de 1024 x 768. Además brinda el rendimiento necesario para los exigentes ambientes de interfaz gráfica.

**Puertos para impresoras centrales:** Se propone un puerto paralelo tipo CENTRONICS de 25 pines.

### **III.1.4.2. SOFTWARE**

DOS Ver. 6.0

Microsoft Windows Ver. 3.1

Microsoft Works para Windows

Total Net (Manejador de servicios de Red)

#### **Características técnicas**

El DOS de IBM versión 6.0 es el sistema operativo para la computadora personal de IBM PS/1 mod. H53.

Esta versión provee la capacidad de disfrutar significativamente de más espacio en memoria para las aplicaciones que las versiones anteriores del DOS de IBM.

El sistema operativo DOS de IBM también:

- Incrementa el espacio para las aplicaciones
- Provee mayor performance
- Tiene una mayor facilidad en el uso, la instalación y la interface con los usuarios
- Cuenta con nuevos comandos, programas y utilerías de DOS
- Protege a las nuevas y anteriores versiones

## **REQUERIMIENTOS DE LA MAQUINA**

El DOS ver. 6.0 de IBM puede operar en todos los modelos del personal System/1, que están siendo mercadeadas por IBM.

Se requiere soporte para las PC, PCXT, PCXT 286, Y PCAT de IBM.

En lo referente a la memoria lo mínimo necesario para instalar la versión 6.0 de DOS es de 512 KB, el equipo, también deberá tener por lo menos uno de los siguientes drives: 720 KB, de 1.44 MB o de 2.88 MB: En medidas de 3.5 pulgadas o de 360 KB o de 1.2 MB en la medida de 5.25 pulgadas.

El sistema de actualización de la versión 6.0 del DOS de IBM requiere un sistema que tenga instalado alguna de las versiones anteriores en el disco duro.

## **WINDOWS**

Windows es un entorno operativo que se instala sobre MS-DOS, ocultándolo desde ese momento y actuando como intermediario entre el usuario y la computadora, por una parte y entre los programas de aplicación y la computadora por otra.

La razón más importante de este "enmascaramiento" es la facilidad de uso. Windows hace no sólo que la computadora sea más fácil y más intuitiva de usar para una persona inexperta, sino que le permite usar el potencial de su computadora en una medida que no es posible para MS-DOS.

Una de las razones de la facilidad de uso y de lo amigable que Windows resulta para el usuario, consiste en su cualidad de ser un entorno gráfico, es decir nos permite efectuar distintas operaciones mediante iconos ( pequeños dibujos que al presionar el botón izquierdo del ratón sobre ellos realizan una operación específica. )

### Requerimientos de Windows 3.1

Para poder instalar Windows 3.1 es necesario contar con sistema operativo MS-DOS versión 3.1 o superior, de contar con una versión anterior de sistema operativo no se podrá realizar la instalación de Windows.

En cuanto a Hardware es necesario contar con el siguiente equipo si se trabajará con Windows en **modo estándar**.

HARDWARE	MÍNIMO	RECOMENDADO
Microprocesador	286	486
RAM	1 MB	2 MB
Disco Duro	6,5 MB	9 MB
Monitor	EGA	VGA

Para la utilización de Windows en **modo extendido** del 386 se requiere el siguiente equipo:

HARDWARE	MÍNIMO	RECOMENDABLE
Microprocesador	386 SX	486 DX
RAM	2 MB	8 MB
Disco Duro	8 MB	10,5 MB
Monitor	EGA	VGA

### SERVICIOS DE LAN MANAGER

LMSERVER para el sistema RS/6000.- Es un sistema operativo Red que implementa el protocolo LAN MANAGER de MICROSOFT y permite correr LAN MANAGER, LAN SERVER, PC NETWORK u otros productos estándar para comunicación con la RS/6000. LMSERVER proporciona una administración intelectual de la Red y el manejo de utilerías, así como de herramientas de programación para el desarrollo de aplicaciones. El servidor se utiliza con los clientes utilizando el protocolo TCP/IP implementado sobre Redes Token-Ring o Ethernet. El LMSERVER ofrece soporte para las aplicaciones de servidor usando la interface NETBIOS.

#### Compartir archivos de la Red.

Los usuarios pueden compartir datos transparentemente entre DOS, OS/2 y AIX. El LMSERVER es un servidor donde los archivos de DOS y OS/2 pueden acceder y manipular archivos mantenidos por el LMSERVER como si estos fueran almacenados sobre un dispositivo local. Todos los comandos DOS y OS/2 son soportados.

### **Compartir periféricos en la Red.**

Los dispositivos de Red empleados serán concentradores y repetidores. Debido a las grandes distancias dentro del complejo y a la existencia de campos magnéticos es necesario que los enlaces se efectúen utilizando fibra óptica lo cual nos proporciona gran durabilidad y confiabilidad. El tipo de fibra óptica que se empleará es de 2 pares multimodo para exteriores 62.5/125 micrones en longitud de onda de 1350 nanómetros.

### **Esquema de conexión básico.**

Para distribuir eficientemente los enlaces de fibra óptica se instalarán concentradores en puntos estratégicos. La ubicación de los concentradores se definió tomando en cuenta los puntos en los que fuera más fácil la distribución de la fibra, que permitiera incluir fácilmente nuevos puntos en la Red y que se utilizara el menor número de metros de cable.

La primera y más importante etapa en la conceptualización global de la Red de Comunicaciones, es la definición, diseño y organización de la Red local de datos en cada área del complejo (Informática, Administración, etc...). En el complejo Independencia se diseñara una Red tipo Ethernet a gran escala.

El objetivo ahora, una vez organizada la comunicación de datos en ambientes locales, es interconectar entre si las diferentes Subredes y Redes locales de datos; es decir pasar del concepto de redes locales de datos al concepto de Red de Datos de Cobertura Amplia (Wide Area Network), definiendo de esta

manera globalmente la Red de Comunicaciones del Complejo Petroquímico Independencia.

## **III.2. ANALISIS DE REQUERIMIENTOS**

### **III.2.1. REQUERIMIENTOS DE COMUNICACIONES PARA LA RED.**

Las necesidades respecto a la instalación de la Red van desde el Servidor de archivos, Software de Red. Medios de transmisión adecuados, interfaces de Red, equipo de comunicaciones como router, bridge, repetidores, concentradores y la creación de algunas actividades de obra civil para el cableado de la misma, hasta la instalación y puesta a punto de la Red.

Esto es debido al no existir una Red con las características necesarias para solucionar la problemática presentada dentro del grupo Petroquímico, es necesario adquirir toda la infraestructura de comunicaciones.

#### **Actualización del Hardware.**

Esto es importante pues es necesario tener los equipos de acuerdo a un estándar de los mismos, pues de esta manera se garantizará que los programas y paquetes tengan un óptimo funcionamiento en las estaciones de trabajo., pues no hay que olvidar que al utilizarse ambientes gráficos y de acuerdo con las especificaciones del Software a utilizar se necesita tener cierta capacidad y características en los equipos.

### Requerimientos de Software.

El Software que se necesita en el complejo se puede dividir en cuatro grupos:

<b>Software Base</b>	WINDOWS	Ambiente gráfico utilizado como entorno operativo
	MS-DOS	Sistema Operativo, esencial para el funcionamiento de las PC.
	MAIL MS	Utileria para el envio de correo electrónico e información.
	EXCEL	Hoja de calculo electrónica
	POWER POINT	Utilida para crear presentaciones de alto nivel gráfico.
	PROJECT FOR WINDOWS	Agenda electrónica que permite la organización y planeación de proyectos.
<b>Compiladores</b>	LENGUAJE C	Lenguaje de Programación de proposito múltiple
	FORTRAN 77	Lenguaje de Programación de proposito múltiple
<b>Base de Datos</b>	INFORMIX	Manejador de Bases de Datos en ambiente RED.
	DBASE IV	Manipulador de Bases de Datos Relacionales
<b>Software Especifico</b>	AUTOCAD	Paquete de Diseño Gráfico
	TRANSLATE	Traductor

### Requerimientos de obra civil.

Se requiere que se tenga una pulgada libre los ductos por cada fibra que se necesite pasar.

Del ducto principal a la acometida de cada edificio se requiere que el ancho de la tubería sea de un mínimo de una pulgada. se prefiere que no se tengan codos de 90 grados, ya que en ese caso se requiere que el ancho de la tubería fuera de 12". En algunos lugares se cuenta con esta problemática. Existen dos posibilidades. La primera es instalar otro ducto de una pulgada con un ángulo de desviación tenue. La segunda opción es hacer un registro (cubo), en donde está el codo de 90 grados, que permita que el cable de la vuelta.

Se sugiere que la obra civil este a cargo del personal de mantenimiento del complejo petroquímico, ya que ellos conocen perfectamente como están todas las instalaciones. En caso contrario, se requerirá que un tercero se encargue de la obra civil, en tal caso PEMEX seleccionará a quien convenga. En caso de que se lo requieran sugerirá la compañía. Los representantes de la obra serán los de la compañía que se contrate. La empresa que resulte ganadora de esta obra dará un detalle de requerimientos de obra civil a PEMEX.

Se requiere para tener una mejor fluidez en el trabajo que se ponga en contacto con las personas responsables del Proyecto por parte del departamento de Informática, con la persona encargada de la Ductería y con la persona responsable de la Obra civil. También se necesitará un lugar seguro donde dejar el material y equipo de trabajo.

### **Documentación**

Se entregará una documentación detallada de la instalación, lo cual incluye un plano general, donde se muestra y se explica de donde a donde están los enlaces de cable. Adicionalmente se entregará un plano general con la explicación de como quedo la instalación en cada localidad.

También se entregará la documentación de la instalación del Sistema Operativo de red y de la puesta a punto. Se determino el sistema operativo de red Novell 3.12 por su funcionalidad y costo del mismo, esto incluye la estructura de directorios, la paquetería y sistemas que se instalaron, los usuarios y grupos que se dieron de alta, que derechos se le dieron a los usuarios y los grupos, el login

script del sistema, los user login scripts, menús de opciones para los usuarios, los print servers que se hayan definido, las impresoras públicas y las colas de impresión.

### **Servicios postventa**

Es importante contar en este tipo de proyectos con una garantía en los servicios de instalaciones y de todos los equipos, por si existe alguna falla.

Y también una póliza de mantenimiento a la red. Por otra parte es destacar la capacitación para los usuarios de la red y su administración de la misma para los administradores de la red.

### III.3. CALENDARIO DE ACTIVIDADES

Firma del contrato	***									
Anticipo		***								
Entrega del equipo			***	***	***	***				
Cableado							***	***	***	
Instalación Netware							**			
Puesta a punto Netware									***	
Instalación de estaciones							*	***		
Pruebas de comunicación										***
Pruebas Globales										***
Instalación de Software de Admón.										***

La fibra óptica se pasará por los ductos ya existentes. El cable es de aproximadamente 1/2 pulgada. El cable entrará hasta la acometida de cada uno de los edificios y se empalmara en un pach panel ( caja de empalme ). De la caja de empalme se conectará a la PC o al Coden, utilizando un par de cables jumper ( de fibra óptica ), los cuales son muy delgados y flexibles. En los casos en que se conecte a la PC se utilizarán tarjetas Codenoll con interface ST para fibra óptica.

Existen 2 plataformas diferentes en los que se puede instalar el sistema operativo de red de esto depende la topología en los edificios de informática y Administración. La primera plataforma es utilizar una PC Pentium como Servidor de Archivos ( File Server ). Utilizando el Sistema Operativo de Red

NetWare de Novell V 3.12. La segunda plataforma es utilizar la IBM RS/6000 como Servidor de Archivos ( File Server ). Utilizando el Sistema Operativo de Red NetWare para RS/6000. Es importante mencionar que estas 2 propuestas que se presentan las topologías no cambian si se escoge una u otra plataforma como servidor.

Se sugiere el uso del Sistema Operativo de Red NetWare ya sea para PC o para RS/6000 ya que permiten compartir el software bajo DOS y a la vez sea la plataforma de comunicación entre las PC's y las minicomputadoras utilizando el protocolo TCP/IP.

Se anexan la cotización de los productos y servicios necesarios para esta instalación. Los precios están cotizados en dólares.

Debido a las grandes distancias dentro del complejo y a la existencia de campos magnéticos es necesario que los enlaces se efectúen utilizando fibra óptica la cual proporciona gran durabilidad y confiabilidad. El tipo de fibra óptica que se empleará es de 2 pares multimodo para exterior (62.5/125 um).

Para distribuir eficientemente los enlaces de fibra óptica se instalarán concentradores en puntos estratégicos. Se recomienda el uso de concentradores de la marca Codenoll ya que su rendimiento en enlaces de fibra óptica es óptimo.

Se colocaran concentradores activos Codenet los cuales tiene 15 slots de expansión. Estos concentradores se instalaran en los puntos donde se requieran enlazar más de una computadora. Los puntos donde se instalarán estos productos son los siguientes: Informática, Administración, Inspección, Acrilonitrilo, Metanol II, Control Químico y Casa de Bombas.

La ubicación de los concentradores se definió tomando en cuenta los puntos en los que fuera más fácil la distribución de la fibra, que permitieran incluir fácilmente nuevos puntos en la red y que se utilizara el menor número de metros de cable.

### III.4. COTIZACIONES

#### Cotización de Productos y Servicios para Instalación Red de Fibra Óptica para Complejo Petroquímico Independencia Opción con plataforma Servidor PC 486 DX4 OPCIÓN " A "

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	MONTO
Multistar 4300 (Codenet)	7	\$ 1,684.00	\$ 11,788.00
Repetidor Ethernet Activo. Tiene 15 slots de expansión			
Modulo 8311ST	18	\$1,050.00	\$ 18,900.00
Modulo Fibra óptica ST. Modulo para usarse con repetidor Multistar			
Modulo 4918 10 Base T ( 3 puertos )	7	\$ 910.00	\$ 6,370.00
Modulo Ethernet telefónico 10 Base T			
Modulo para usarse con repetidor Multistar			
Modulo 4351 DIX	1	\$ 910.00	\$ 910.00
Modulo Ethernet DIX Coaxial Grueso.			
Modulo para usarse con repetidor Multistar			
Tarjeta Dodemet 8340 ST 16 bits	6	\$ 910.00	\$ 5,460.00
Patch Panel 4	4	\$ 750.00	\$ 3,000.00
Patch Panel 12	1	\$ 1,840.00	\$ 1,840.00
Patch Panel 20	1	\$ 2,210.00	\$ 2,210.00
Patch Panel 24	1	\$ 2,490.00	\$ 2,490.00
Fibra óptica multimodo 62.5/125	5574	\$ 8.00	\$ 44,592.00
Cableado fibra Óptica	5574	\$ 2.00	\$ 11,148.00
Empalmes Fibra Óptica ( por par )	40	\$ 200.00	\$ 8,000.00
Pruebas de enlace ( por par )	40	\$ 50.00	\$ 2,000.00
Cable terminal Jumper ST 50 mt.	6	\$ 295.00	\$ 1,770.00
Tarjeta SMC Twisted Pair 16 bits	15	\$ 210.00	\$ 3,150.00
Transceiver para Cable Thick	4	\$ 275.00	\$ 1,100.00
Cable Thick	10	\$ 6.00	\$ 60.00
Terminador Cable Thick	2	\$ 53.00	\$ 106.00
NetWare 3.12 para 50 usuarios	1	\$ 4,995.00	\$ 4,995.00
Lan Work Grup TCP/IP 10 usuarios	1	\$ 3,195.00	\$ 3,195.00
Instalación Sist. Op. NetWare	1	\$ 150.00	\$ 150.00
Placa a Placa NetWare v 3.12	1	\$ 500.00	\$ 500.00
Instalación Lan Work Grup	1	\$ 200.00	\$ 200.00
Network Management Service	1	\$ 7,000.00	\$ 7,000.00
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 140,934.00</b>

**Cotización de Productos y Servicios para Instalación Red de Fibra Óptica  
para Complejo Petroquímico Independencia Opción con plataforma  
Servidor PC 486  
OPCIÓN " B "**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	MONTO
Multistar 4300 (Codenet)	7	\$ 1,684.00	\$ 11,788.00
Repetidor Ethernet Activo. Tiene 15 slots de expansión			
Modulo 8311ST	18	\$1,050.00	\$ 18,900.00
Modulo Fibra óptica ST. Modulo para usarse como repetidor Multistar			
Modulo 4918 10 Base T ( 3 puertos )	7	\$ 910.00	\$ 6,370.00
Modulo Ethernet telefónico 10 Base T			
Modulo para usarse con repetidor Multistar			
Modulo 4351 DIX	1	\$ 910.00	\$ 910.00
Modulo Ethernet DIX Coaxial Grueso.			
Modulo para usarse con repetidor Multistar			
Tarjeta Dodenet 8341 ST 16 bits	6	\$ 910.00	\$ 5,460.00
Patch Panel 4	7	\$ 695.00	\$ 4,865.00
Patch Panel 8	1	\$ 1,295.00	\$ 1,295.00
Patch Panel 16	1	\$ 1,620.00	\$ 1,620.00
Patch Panel 20	1	\$ 1,790.00	\$ 1,790.00
Fibra óptica multimodo 62.5/125	4000	\$ 6.50	\$ 26,000.00
Cableado fibra Óptica	4000	\$ 2.00	\$ 8,000.00
Empalmes Fibra Óptica ( por par )	40	\$ 200.00	\$ 8,000.00
Pruebas de enlace ( por par )	40	\$ 50.00	\$ 2,000.00
Cable terminal Jumper ST 20 mt.	2	\$ 230.00	\$ 460.00
Cable terminal Jumper ST 50 mt.	4	\$ 295.00	\$ 1,180.00
Tarjeta SMC Twisted Pair 16 bits	15	\$ 190.00	\$ 2,850.00
Transceiver para Cable Thick	4	\$ 275.00	\$ 1,100.00
Cable Thick	10	\$ 5.00	\$ 50.00
Terminador Cable Thick	2	\$ 53.00	\$ 106.00
NetWare 3.12 para 50 usuarios	1	\$ 4,500.00	\$ 4,500.00
Lan Work Grup TCP/IP 10 usuarios	1	\$ 2,900.00	\$ 2,900.00
Instalación Sist. Op. NetWare	1	\$ 150.00	\$ 150.00
Puesta a Punto NetWare v.3.12	1	\$ 500.00	\$ 500.00
Instalación Lan Work Grup	1	\$ 200.00	\$ 200.00
Network Management Service	1	\$ 6,895.00	\$ 6,895.00
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 117,889.00</b>

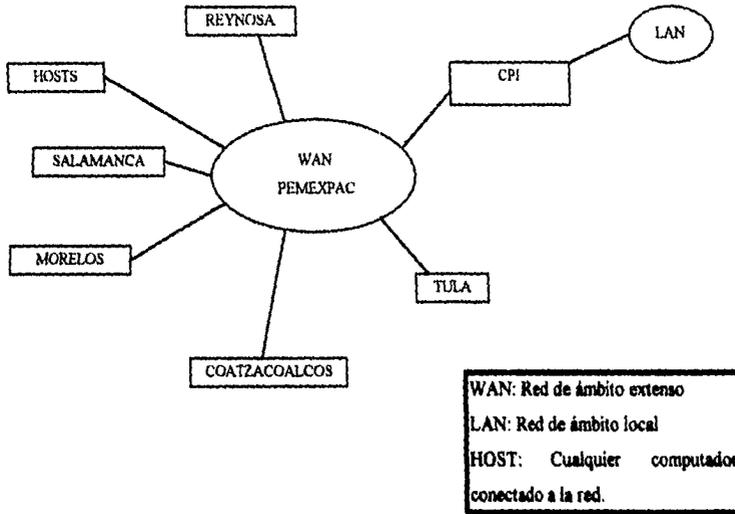
**Cotización de Productos y Servicios para Instalación Red de Fibra Óptica  
para Complejo Petroquímico Independencia Opción con plataforma  
Servidor PC 486  
OPCIÓN " B "**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	MONTO
Multistar 4300 (Codenet)	7	\$ 1,684.00	\$ 11,788.00
Repetidor Ethernet Activo. Tiene 15 slots de expansión			
Modulo 8311ST	18	\$1,050.00	\$ 18,900.00
Modulo Fibra optica ST. Modulo para usarse como repetidor Multistar			
Modulo 4918 10 Base T ( 3 puertos )	7	\$ 910.00	\$ 6,370.00
Modulo Ethernet telefónico 10 Base T			
Modulo para usarse con repetidor Multistar			
Modulo 4351 DIX	1	\$ 910.00	\$ 910.00
Modulo Ethernet DIX Coaxial Grueso.			
Modulo para usarse con repetidor Multistar			
Tarjeta Dodonet 8341 ST 16 bits	6	\$ 910.00	\$ 5,460.00
Patch Panel 4	7	\$ 750.00	\$ 5,250.00
Patch Panel 8	1	\$ 1,560.00	\$ 1,560.00
Patch Panel 16	1	\$ 2,030.00	\$ 2,030.00
Patch Panel 20	1	\$ 2,210.00	\$ 2,210.00
Fibra optica multimodo 62.5/125	4000	\$ 8.00	\$ 32,000.00
Cablado fibra Optica	4000	\$ 2.00	\$ 8,000.00
Empalmes Fibra Optica ( por par )	40	\$ 200.00	\$ 8,000.00
Pruebas de enlaces ( por par )	40	\$ 50.00	\$ 2,000.00
Cable terminal Jumper ST 20 mt.	2	\$ 230.00	\$ 460.00
Cable terminal Jumper ST 50 mt.	4	\$ 295.00	\$ 1,180.00
Tarjeta SMC Twisted Pair 16 bits	15	\$ 210.00	\$ 3,150.00
Transceiver para Cable Thick	4	\$ 275.00	\$ 1,100.00
Cable Thick	10	\$ 6.00	\$ 60.00
Terminador Cable Thick	2	\$ 53.00	\$ 106.00
NetWare 3.12 para 50 usuarios	1	\$ 4,995.00	\$ 4,995.00
Lan Work Grup TCP/IP 10 usuarios	1	\$ 3,195.00	\$ 3,195.00
Instalación Sist. Op. NetWare	1	\$ 150.00	\$ 150.00
Puesta a Punto NetWare v3.12	1	\$ 500.00	\$ 500.00
Instalación Lan Work Grup	1	\$ 200.00	\$ 200.00
Network Management Service	1	\$ 7,000.00	\$ 7,000.00
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 126,574.00</b>

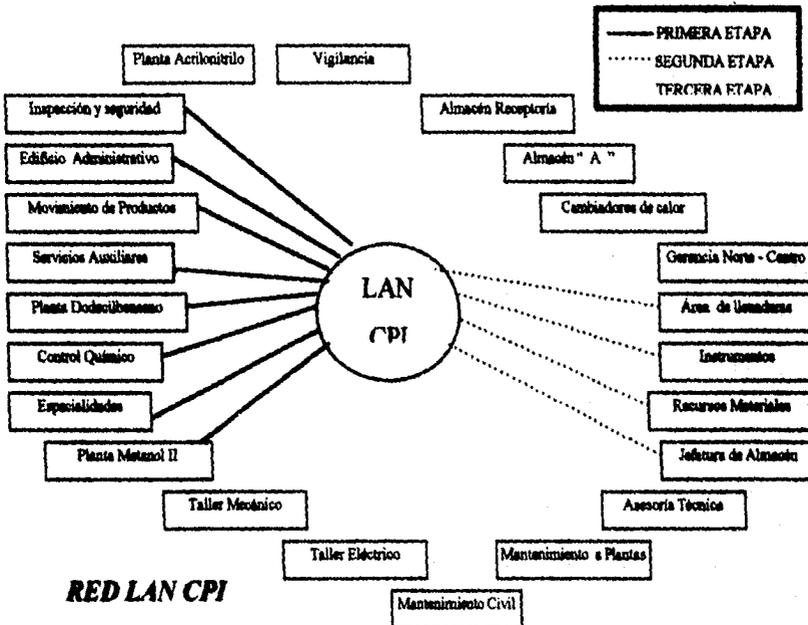
**Cotización de Productos y Servicios para Instalación Red de Fibra Óptica  
para Complejo Petroquímico Independencia Opción con plataforma  
Servidor PC 486  
Cableado Coaxial Grueso**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	MONTO
Multistar 4300 (Codenet)	7	\$ 1,684.00	\$ 11,788.00
Repetidor Ethernet Activo. Tiene 15 slots de expansión			
Modulo 4918 10 Base T ( 3 puertos )	7	\$ 910.00	\$ 6,370.00
Modulo Ethernet telefonico 10 Base T			
Modulo para usarse con repetidor Multistar			
Modulo 4351 DIX	19	\$ 910.00	\$ 17,290.00
Modulo Ethernet DIX Coaxial Grueso.			
Modulo para usarse con repetidor Multistar			
Tarjeta SMC 16 bits Coaxial	6	\$ 210.00	\$ 1,260.00
Cable Coaxial Grueso	5900	\$ 6.00	\$ 35,400.00
Cableado Cable Coaxial	5900	\$ 2.00	\$ 11,800.00
Conectorización Transceivers	23	\$ 150.00	\$ 3,450.00
Pruebas enlaces Codenets y Transceivers	23	\$ 50.00	\$ 1,150.00
Repetidor de Segmento Ethernet Thick	8	\$ 1,250.00	\$ 10,000.00
Tarjeta SMC Twisted Pair 16 bits	15	\$ 210.00	\$ 3,150.00
Transceiver para Cable Thick	23	\$ 275.00	\$ 6,325.00
Terminador Cable Thick	18	\$ 53.00	\$ 954.00
NetWare 3.12 para 50 usuarios	1	\$ 4,995.00	\$ 4,995.00
Lan Work Grup TCP/IP 10 usuarios	1	\$ 3,195.00	\$ 3,195.00
Instalación Sist. Op. NetWare	1	\$ 150.00	\$ 150.00
Puesta a Punto NetWare v 3.12	1	\$ 500.00	\$ 500.00
Instalación Lan Work Grup	1	\$ 200.00	\$ 200.00
Network Management Service	1	\$ 7,000.00	\$ 7,000.00
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 124,977.00</b>

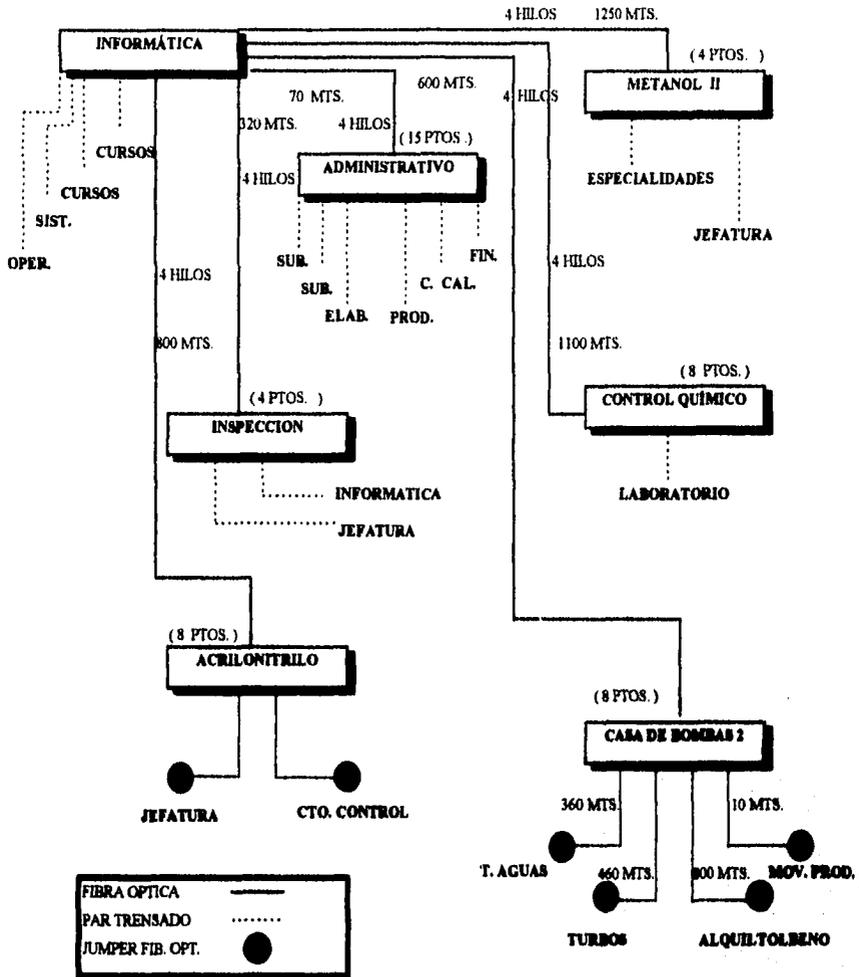
### III.5. DIAGRAMAS DE DISTRIBUCIÓN



### RED PEMEX-PAQ



### RED LAN CPI



**DISTRIBUCION INTERNA**

### III.5.1. FRECUENCIA DE USO DIARIO.

La frecuencia de uso se determinó de acuerdo a las actividades de cada una de las áreas involucradas. Quedando de la siguiente manera:

ÁREA	HORAS DE USO
[REDACTED]	9
[REDACTED]	5
[REDACTED]	12
[REDACTED]	9
[REDACTED]	9
[REDACTED]	4
[REDACTED]	4
[REDACTED]	4
[REDACTED]	6
[REDACTED]	10
[REDACTED]	12
[REDACTED]	6
[REDACTED]	12
[REDACTED]	12
[REDACTED]	5
[REDACTED]	4
[REDACTED]	4
[REDACTED]	6
[REDACTED]	4
[REDACTED]	5

Módulo	5
Estaciones	5

En las siguientes tablas se observa la cantidad de usuarios, considerando que a un usuario le corresponde una estación de trabajo.

Esta información nos proporciona el lugar, el número de usuarios y el número de nodos que se conectarán a la red.

### EDIFICIO DE INFORMÁTICA

EDIFICIO	CANTIDAD DE USUARIOS	CANTIDAD DE NODOS
Edificio de Informática	1	1
Edificio de Informática	1	1
Edificio de Informática	2	2
Edificio de Informática	2	2
Edificio de Informática	4	4
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>10</b>

### EDIFICIO ADMINISTRATIVO

EDIFICIO	CANTIDAD DE USUARIOS	CANTIDAD DE NODOS
Edificio Administrativo	2	2
Edificio Administrativo	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>9</b>

**EDIFICIO INSP.**

EDIFICIOS	USUARIOS	SUM DE NODOS
Edificio		1
Edificio		1
Edificio		1
<b>TOTAL</b>		<b>3</b>

**MANTTO. CIVIL**

EDIFICIOS	USUARIOS	SUM DE NODOS
T. 1		1
T. 2		1
T. 3		1
T. 4		1
<b>TOTAL</b>		<b>5</b>

**PLANTA MOV. DE PROD.**

EDIFICIOS	USUARIOS	SUM DE NODOS
Edificio		1
<b>TOTAL</b>		<b>6</b>

**CONTROL QUÍMICO**

EDIFICIOS	USUARIOS	SUM DE NODOS
Edificio		1
Edificio		3
Edificio		1
Edificio		1
<b>TOTAL</b>		<b>5</b>

## ALMACÉN

UBICACION	ESTACIONES	NUM DE NODOS
Edificio		1
Almacén		1
Dep. de Mantenimiento		1
Resguardo		1
<b>TOTAL</b>		<b>4</b>

## PLANTA DE ACRILO-NITRILO

UBICACION	ESTACIONES	NUM DE NODOS
Edificio		1
Caja de Control		1
<b>TOTAL</b>		<b>2</b>

Total de nodos a conectar en la red: **46 nodos**

### Distancia de Transmisión

Aquí nos referimos a la distribución geográfica y la distancia que se tendrá que considerar en el cableado a utilizar.

Se encontró que el promedio de uso de los equipos de cómputo en el complejo Petroquímico es de 7 horas, se prevé que en 7 horas continuas habrá por lo menos un usuario trabajando en la red.

Detectamos que la mayor carga de trabajo será de las 07:00 a las 12:00 horas y de las 13:30 a las 14:30 hrs.

Por lo tanto la función de dicha red tendrá un papel importante considerándolo dentro del rol de producción del Complejo Petroquímico Independencia.

# CAPITULO IV.

## *PERSPECTIVAS DE LA EVOLUCIÓN DEL SISTEMA.*

### Objetivo:

Proyectar las posibles actualizaciones al Sistema de Comunicaciones y transferencia de información para mantenerlo acorde las necesidades del Complejo Petroquímico Independencia.

## **IV. PERSPECTIVAS DE LA EVOLUCIÓN DEL SISTEMA**

### **IV.1. REQUISITOS PARA LA CONEXIÓN DEL ALMACÉN DEL A RED DE DATOS DEL C. P. I.**

#### **Trabajos de obra civil a realizar**

Consisten en preparar una zanja desde el último registro (registro 11) externo al edificio de Almacén para poner la acometida de la fibra óptica, debe de ser de 30 cm. de profundidad por 10 cm. de ancho por 30 mts. de largo aproximadamente; ( y dentro de la zanja meter un tubo de PVC por donde pasará la fibra óptica ) después tapar la zanja.

#### **Trabajos a realizar por parte de telecomunicaciones**

- Liberan un ducto en los registros del 6 al 11 que conectan el almacén con el troncal.
- En los ductos del 4 al 6 se requiere espacio para meter un cable de 36 fibras.
- En los ductos claves del 6 al 9 se requiere espacio para meter un cable de 12 fibras.
- En los ductos del 9 al 11 se necesita espacio para un cable de 4 fibras.

#### **Trabajos a realizar por Informática.**

Elaborar la lista de material tanto de comunicaciones como de conexión para realizar el enlace, establecer el diseño de Red y dejar la infraestructura para el crecimiento de la Red de Datos.

Configuración de Equipos.

Integración de Almacén a la Red ya existente en Informática.

**Cotización de productos y Servicios para la Conexión de los equipos.**

**Tabla 1**

Descripción	P. Unit.	Administrativo		Almacén		Cont. Químico		GONC	
		Cant.	Total	Cant.	Total	Cant.	Total	Cant.	Total
Pares de FO		2.		2		2			0.00
Metros		755		50		390		1100	0.00
Concentrador RJ - 45 ( 12 ptes )			0.00		0.00		0.00		0.00
Concentrador RJ - 45 ( 16 ptes )	4060		0.00		0.00		0.00		0.00
Concentrador RJ - 45 (16 ptes. con SNMP)	8610	1	8,610.00		0.00	1	8,610.00		0.00
Concentrador FO ( 6 ptes. tipo ST )	8225		0.00		0.00	1	8,225.00	1	8,225.00
Fibra Óptica 62.5/125 ( 2 pares )	25.2	755	19,026.00	50	1,260.00	120	3,024.00	1100	27,720.00
Fibra Óptica 62.5/125 ( 6 pares )	46.2		0.00		0.00	120	5,544.00		0.00
Fibra Óptica 62.5/125 ( 18 pares )	128.625		0.00		0.00	150	19,293.75		0.00
Transceiver AUI - RJ 45	420		0.00	1	420.00		0.00		0.00
Transceiver AUI - FO	1225	1	1,225.00	1	1,225.00	1	1,225.00		0.00
Caja de Empalme ( 4 ptes. )	1575	1	1,575.00	1	1,575.00	1	1,575.00	1	1,575.00
Caja de Empalme ( 12 ptes. )	2572.5		0.00		0.00	1	2,572.50		0.00
Caja de Empalme ( 24 ptes. )	4925		0.00		0.00	2	8,050.00		0.00
Cable Jumper 20 mts.	577.5	1	577.00	1	577.00	2	1,155.00	1	577.50
Cable Jumper 50 mts.	1032.5	1	1,032.00	1	1,032.50		0.00	1	1,032.50
Cableado de FO	10.3	1	7,927.50	1	525.00	1	4,093.00	1	11,550.00
Empalmes de FO ( por par )	700	1	1,400.00	1	1,400.00	1	1,400.00	1	1,400.00
Pruebas de Eolase ( por par )	175	1	350.00	1	350.00	1	350.00	1	350.00
Obras Civiles para ducto de acometida			5,000.00		15,000.00		2,500.00		3,000.00
<b>TOTAL</b>			<b>46,723</b>		<b>23,365.00</b>		<b>67,619.25</b>		<b>55,430.00</b>

\* TOTAL Aproximado del proyecto ( Sin equipo de computo )

**Cotización de productos y Servicios para la Conexión de los equipos.**

**Tabla 2**

Descripción	P. Unit.	Insp y seg.		Manto Civil.		Metan ol II		Mov. Cant.	Produc Total
		Cant	Total	Cant	Total	Cant	Total		
Pares de FO		2		2		2		2	
Metros		390		200		250		650	
Concentrador RJ - 45 ( 12 ptoa )			0.00		0.00		0.00		0.00
Concentrador RJ - 45 ( 16 ptoa )	4060		0.00		0.00		0.00		0.00
Concentrador RJ - 45 (16 ptoa. con SNMP)	8610	1	8,610.00		0.00	1	8,610.00		0.00
Concentrador FO ( 6 ptoa. tipo ST )	8225		0.00	1	8,225.00		0.00	1	8,225.00
Fibra Optica 62.5/125 ( 2 ptoa )	25.2	390	9,828.00	200	5,040.00	250	6,300.00	650	16,380.00
Fibra Optica 62.5/125 ( 6 ptoa )	46.2		0.00		0.00		0.00		0.00
Fibra Optica 62.5/125 ( 18 ptoa )	128.625		0.00		0.00		0.00		0.00
Transceiver AUT - RJ45	420		0.00		0.00		0.00		0.00
Transceiver AUT - FO	1225	1	1,225.00		0.00	1	1,225.00		0.00
Caja de Empalme ( 4 ptoa. )	1575	1	1,575.00		0.00	1	1,575.00		0.00
Caja de Empalme ( 12 ptoa. )	2572.5		0.00	1	2,572.50		0.00	1	2,572.00
Caja de Empalme ( 24 ptoa. )	4025		0.00		0.00		0.00		0.00
Cable Jumper 20 mts.	577.5	2	1,155.00	1	577.00	1	577.00	2	1,155.00
Cable Jumper 50 mts.	1032.5		0.00	1	1,032.50	1	1,032.00		0.00
Cableado de FO	10.5		4,095.00	1	2,100.00	1	2,625.00	1	6,825.00
Empalmes de FO ( por par )	700	1	1,400.00	1	1,400.00	1	1,400.00	1	1,400.00
Pruebas de Enlace ( por par )	175	1	350.00	1	350.00	1	350.00	1	350.00
Obra Civil para ducto de acometida			2,500.00		2,700.00		5,000.00		4000.00
<b>TOTAL</b>			<b>30,738.00</b>		<b>23,997.50</b>		<b>28,695.00</b>		<b>40,907.00</b>

\* TOTAL Aproximado del proyecto ( Sin equipo de computo )

**Cotización de productos y Servicios para la Conexión de los equipos.**

**Tabla 3**

Descripción	P. Unit.	Acri		Ad		Alm		Cost.		GONC	
		Cant	Total	Cant	Total	Cant	Total	Cant.	Total	Cant.	Total
Pares de FO		2		2		2		2			
Metros		755		50		390		1100			
Concentrador RJ - 45 ( 12 pto.s )			0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Concentrador RJ - 45 ( 16 pto.s )	4060	1	4,060.00		0.00	1	4,060.00		0.00		0.00
Concentrador RJ - 45 (16 pto.s. con SNMP)	9610		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Concentrador FO ( 6 pto.s. tipo ST )	8225		0.00		0.00	1	8,225.00	1	8,225.00		0.00
Fibra Óptica 62.5/125 ( 2 pares )	25.2	755	19,026.00	50	1,260.00	120	3,024.00	1100	27,720.00		0.00
Fibra Óptica 62.5/125 ( 6 pares )	46.2		0.00		0.00	120	5,544.00		0.00		0.00
Fibra Óptica 62.5/125 ( 18 pares )	128.625		0.00		0.00	150	19,293.75		0.00		0.00
Transceiver AUI - RJ 45	420		0.00	1	420.00		0.00		0.00		0.00
Transceiver AUI - FO	1225	1	1,225.00	1	1,225.00	1	1,225.00		0.00		0.00
Caja de Empalme ( 4 pto.s. )	1575	1	1,575.00	1	1,575.00	1	1,575.00	1	1,575.00		0.00
Caja de Empalme ( 12 pto.s. )	2572.5		0.00		0.00	1	2,572.50		0.00		0.00
Caja de Empalme ( 24 pto.s. )	4025		0.00		0.00	2	8,050.00		0.00		0.00
Cable Jumper 20 mts.	577.5	1	577.50	1	577.00	2	1,155.00	1	577.50		0.00
Cable Jumper 50 mts.	1032.5	1	1,032.00	1	1,032.50		0.00	1	1,032.50		0.00
Cableado de FO	10.5	1	7,927.50	1	525.00	1	4,095.00	1	11,550.00		0.00
Empalmes de FO ( por par )	700	1	1,400.00	1	1,400.00	1	1,400.00	1	1,400.00		0.00
Pruebas de Enlace ( por par )	175	1	350.00	1	350.00	1	350.00	1	350.00		0.00
Obras Civil para ducto de acometida			5,000.00		15,000.00		2,500.00		3,000.00		0.00
<b>TOTAL</b>			<b>42,173.50</b>		<b>23,365.00</b>		<b>63,069.25</b>		<b>55,430.00</b>		<b>0.00</b>

\* TOTAL Aproximado del proyecto ( Sin equipo de computo )

**Cotización de productos y Servicios para la Conexión de los equipos.**

**Tabla 4**

Descripción	P. Unit.	Insp y seg.		Manto		Civl.		Metan		ol II		Mov.		Produc	
		Cant	Total	Cant	Total	Cant	Total	Cant	Total	Cant.	Total	Cant.	Total		
Pares de FO		2.		2		2		2		2		2			
Metros		390		200				250				650			
Concentrador RJ - 45 ( 12 pto )			0.00			0.00				0.00					0.00
Concentrador RJ - 45 ( 16 pto )	4060	1	4,060.00			0.00		1		4,060.00					0.00
Concentrador RJ - 45 (16 pto. con SNMP)	8610		0.00			0.00				0.00					0.00
Concentrador FO ( 6 pto. tipo ST )	8225		0.00	1		8,225.00				0.00		1			8,225.00
Fibra Óptica 62.5/125 ( 2 pares )	25.2	390	9,828.00	200		5,040.00		250		6,300.00		650			16,380.00
Fibra Óptica 62.5/125 ( 6 pares )	46.2		0.00			0.00				0.00					0.00
Fibra Óptica 62.5/125 ( 18 pares )	128.625		0.00			0.00				0.00					0.00
Transceiver AUI - RJ 45	420		0.00			0.00				0.00					0.00
Transceiver AUI - FO	1225	1	1,225.00			0.00		1		1,225.00					0.00
Caja de Empalme ( 4 pto. )	1575	1	1,575.00			0.00		1		1,575.00					0.00
Caja de Empalme ( 12 pto. )	2572.5		0.00	1		2,572.50				0.00		1			2,572.00
Caja de Empalme ( 24 pto. )	4025		0.00			0.00				0.00					0.00
Cable Jumper 20 mts.	577.5	2	1,155.00	1		577.50		1		577.50		2			1,155.00
Cable Jumper 50 mts.	1032.5		0.00	1		1,032.50		1		1,032.50					0.00
Cableado de FO	10.3	1	4,095.00	1		2,100.00		1		2,625.00		1			6,825.00
Empalmes de FO ( por par )	700	1	1,400.00	1		1,400.00		1		1,400.00		1			1,400.00
Pruebas de Enlace ( por par )	175	1	350.00	1		350.00		1		350.00		1			350.00
Obras Civil para ducto de acometida			2,500.00			2,700.00				5,000.00					4000.00
<b>TOTAL</b>			<b>26,188.00</b>			<b>23,997.50</b>				<b>24,145.00</b>					<b>40,907.00</b>

**TOTAL Aproximado del proyecto ( Sin equipo de computo ) NS 299,275.75**

**IV.2. Material requerido ( aproximadamente ) para el proyecto hasta la etapa 2.**

#	CANTIDAD	ETAPA	DESCRIPCIÓN	\$
1	4,500 mts.	1	Std. 2.5 mm Cable de Fibra Óptica (4 fibras) 62.5/125 multimodo de uso rudo. Para conectar concentradores y/o nodos (estaciones de trabajo) en: - Edificio Administrativo - Inspección y Seguridad - Planta de Acrilonitrilo - Movimiento de Productos. - Planta Metanol II - Tratamiento de Aguas - Servicios Auxiliares - Planta Dodecilbenoeno - Control Químico	121,635.00
2	2,000 mts	1	Cable EKC blindado de 3 pares (6 hilos) Para conectar nodos (estaciones de trabajo) en: - Subgerencia - Unidad Local de Finanzas - Proceso - Elaboración - Jefatura de Inspección y Seguridad - Jefatura Acrilonitrilo - Laboratorio - Planta de Especialidades - Calidad - Tesorería - Mantenimiento - Contaduría - Informática de inspección - Cuarto de Control Acrilonitrilo - Cuarto de Control Metanol II	13,365.00
3	3	1	Concentrador de 4 puertos 10 base T (RJ - 45) para PT Para ubicarlos en: - Inspección y Seguridad - Planta de Acrilonitrilo - Planta de Metanol II	11,237.74

**CAPITULO IV. PERSPECTIVAS DE LA EVOLUCIÓN DEL SISTEMA**

#	CANTIDAD	ETAPA	DESCRIPCIÓN	\$
4	1	1	Concentrador de 12 puertos 10 Base T (RJ - 45) para PT Para ubicarlo en: - Edificio Administrativo	10,225.24
5	1	1	Concentrador con 8 ranuras de expansión Para ubicarlo en: - Informática	6,081.31
6	2	1	Concentrador con 4 ranuras de expansión Para ubicarlo en: - Movimiento de Productos - Control Químico	8,454.35
7	2	1	Modulo de 8 puertos de Fibra Óptica con conectores ST Para concentrador de: - Informática - Movimiento de Productos	68017.98
8	1	1	Modulo de 12 puertos 10 Base T (RJ - 45) para PT Para concentrador de: - Informática	9,857.34
9	1	1	Modulo de 4 puertos 10 Base T (RJ - 45) para PT Para concentrador de: - Control Químico	18,687.97
10	1	1	Modulo de 4 puertos de Fibra Óptica con conectores ST Para concentrador de: - Control Químico	3,611.15
11	3	1	Con Jumper de Fibra Óptica de 50 mts de longitud Para conectar a: - Tratamiento de Aguas - Servicios Auxiliares - Planta de Desechibenceno	3,090.96
12	1	1	Cable Jumper de Fibra Óptica de 20 mts. de longitud Para conectar a: - Movimiento de Productos	851.36

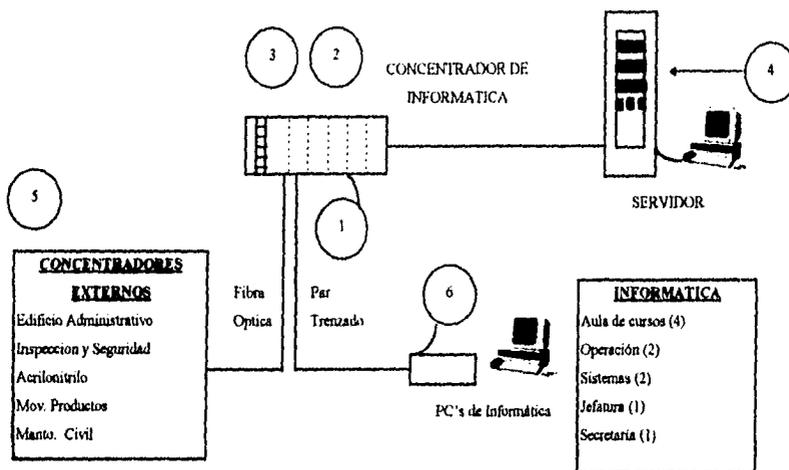
CAPITULO IV. PERSPECTIVAS DE LA EVOLUCIÓN DEL SISTEMA

#	CANTIDAD	ETAPA	DESCRIPCIÓN	\$
13	20	1	Tarjeta ETHERNET de interface 10 Base T (RJ - 45) de 16 Kb Para instalarse en las PC's que se mencionaron en la partida 2 y en Informática	15,345.14
14	5	1	Tarjeta ETHERNET de interface con conector ST Para instalarse en las PC's de: - Movimiento de Productos - Tratamiento de Aguas - Servicios Auxiliares - Planta de Dodecilbenzeno	9,488.27
15	6	1	Rack de aluminio para fijar los concentradores	8,884.45
16	4	1	Caja de empalmes par Fibra Óptica (PATCH PANNEL)	2,254.62
17	7	1	Caja de Organización de empalmes para Par trenzado	4,466.47
18	1	1	NetWare 3.11 para 100 usuarios (minimo) Software para RED	28,620.00
19	1	1	Lan Work Group TCP/IP 10 usuarios (minimo) Software para comunicaciones	11,373.43
20	1	1	Software de monitores de red	25,440.00
21	1,000 mts	2	Cable EKC blindado de 3 pares (6 hilos) Para conectar nodos (estaciones de trabajo) en: - Jefatura de Almacén - Asesoría Técnica de Materiales - Requisición de Materiales - Vigilancia - Almacén Receptoría	6,678.00
22	1	2	Concentrador de 8 puertos 10 Base T (RJ - 45) para PT Para ubicarlo en: - Edificio de Almacén	8,689.20
23	1	2	Concentrador con 4 ramaras de expansión Para ubicarlo en: - Mantenimiento Civil	4,227.18
24	1	2	Modulo de 10 puertos de fibra óptica con conectores ST Para el concentrador de: Mantenimiento civil	42,930.00

CAPÍTULO IV. PERSPECTIVAS DE LA EVOLUCIÓN DEL SISTEMA

#	CANTIDAD	ETAPA	DESCRIPCIÓN	\$
25	4	2	Cable Jumper de fibra Óptica de 50 mts. de longitud Para conectar a: - Taller Externo - Cambiadores de Calor - Taller Mecánico Mantenimiento a Plantas	4,121.28
26	4	2	Cable Jumper de fibra Óptica de 20 mts. de longitud Para conectar a: - Almacén " A " - Llenadoras de Productos - Mantenimiento Civil - Instrumentos	3,405.44
27	9	2	Tarjeta Ethernet de interface con conector ST Para instalar en las PC's de: - Taller Eléctrico - Instrumentos - Mantenimiento a Plantas - Almacén " A " - Taller Mecánico - Mantenimiento Civil - Cambiadores de Calor - Llenadoras de Productos	17,078.89
28	6	2	Tarjeta Ethernet de interface 10 Base T (RJ - 45) de 10 Kb Para instalarse en las PC's de: - Jefatura de Almacén - Asesoría Técnica Materiales - Requisición de Materiales - Vigilancia - Almacén Recepciones	4,603.54
29	2	1	Pack de aluminio para fijar los concentradores	2,478.31
30	8	2	Cable de Empalmes para Fibra Óptica	4,509.24
31	3	2	Caja de Organización de empalmes para par trenzado	1,276.14
32	2,000 mts	2	Misma descripción que en la partida 1 (exemptuando la ubicación)	54,060.00
33		1,2	MANO DE OBRA (Instalación de equipos y cableado, puesta a punto)	60,000.00
<b>GRAN TOTAL</b>				<b>595,000.00</b>

### IV.3. DISTRIBUCIÓN DE LOS SERVIDORES EN EL COMPLEJO



### CONEXIÓN ENTRE EQUIPOS DE INFORMÁTICA

#### Descripción:

1) Concentrador con 8 ranuras de expansión. Este va conectado a la corriente eléctrica la cual esta protegida en el SITE de informática con un UPS ( Energía Ininterrumpida ) de 50 KVA para cualquier interrupción de energía eléctrica.

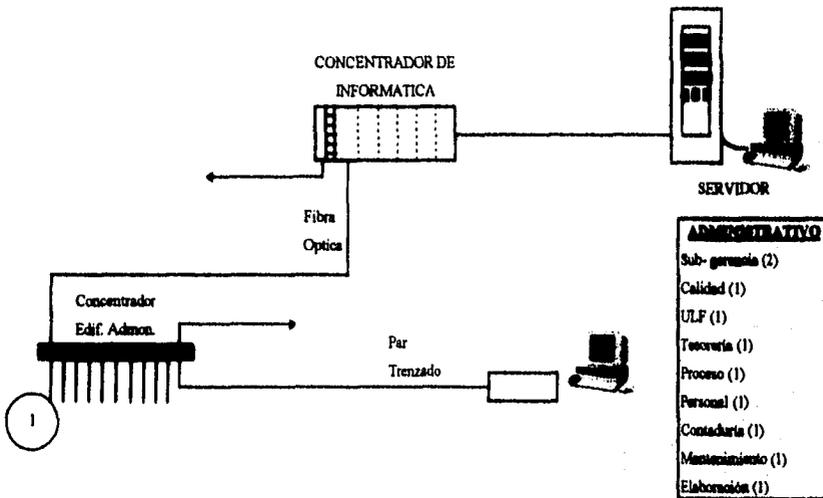
2) Modulo 10 Base T con 12 puertos ( RJ - 45 ), para conectar las tarjetas Ethernet de las PC's al concentrador. Este modulo se inserta en una de las ranuras del concentrador y de esta salen los pares trenzados hasta las tarjetas Ethernet.

3) Modulo para Fibra Óptica con 8 puertos con conectores ST para conectar el concentrador de informática con los concentradores externos por medio de Fibra Óptica. Este modulo se inserta en el concentrador y de este salen los pares de Fibra que se conectan a otros concentradores o tarjetas Ethernet.

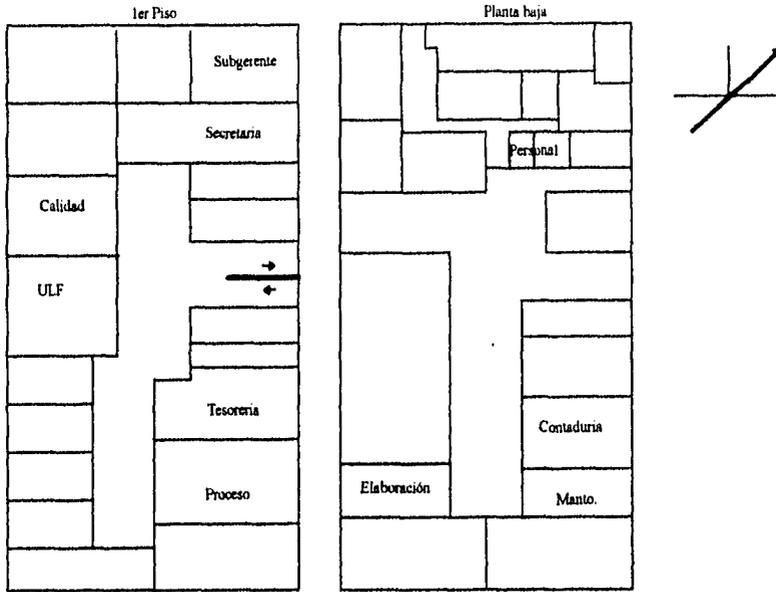
4) Servidor de archivos, con el NetWare instalado adecuadamente y con características físicas muy superiores a las de las otras PC's ( 160 Mhz, 32 Mb RAM o más, 1 Gb en disco duro o más ). Este servidor también se encuentra conectado a la energía ininterrumpible del SITE.

5) Concentradores externos a informática.

6) Tarjeta Ethernet con conector RJ - 45 que se instalan en las PC's.



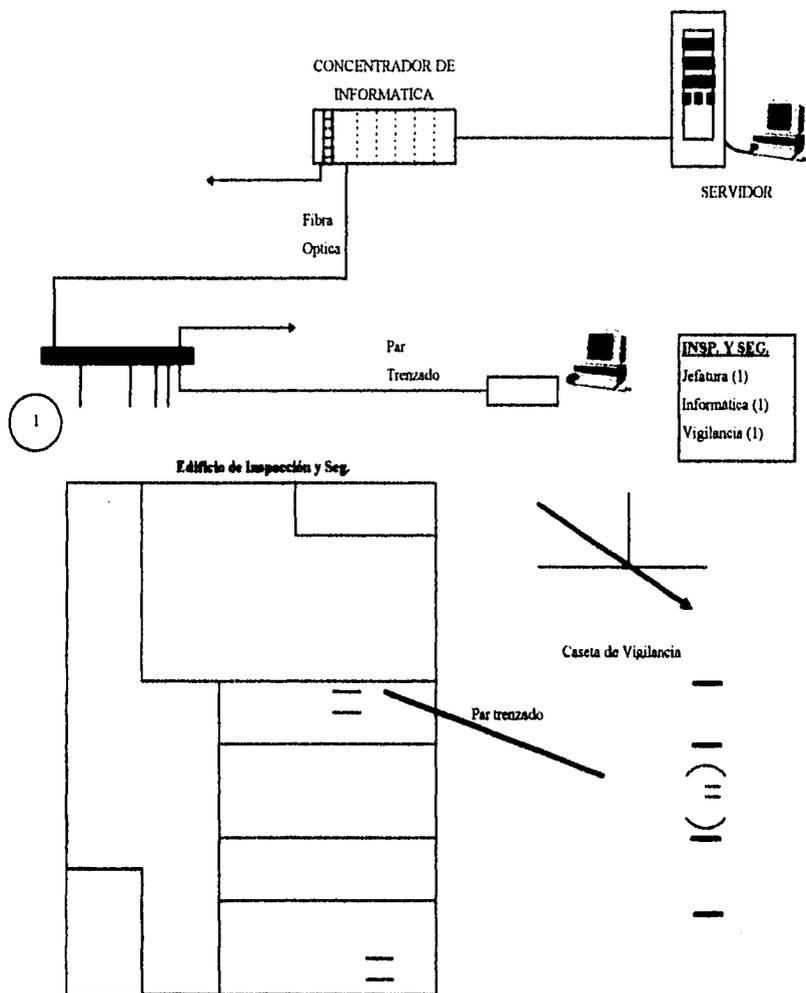
**CONEXIÓN ENTRE EQUIPOS DEL EDIFICIO DE ADMON.**



### **CONEXIÓN ENTRE EQUIPOS DEL EDIFICIO DE ADMON.**

#### **Descripción:**

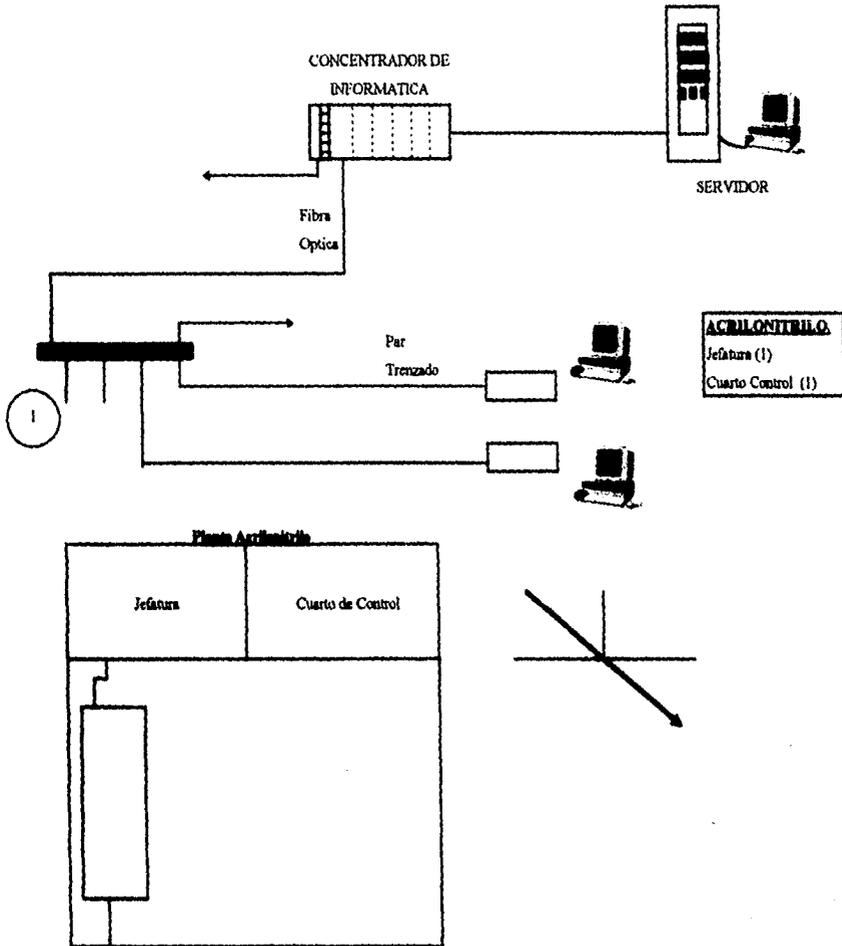
- 1) Concentrador 10 Base T con 12 puertos para par trenzado, los cuales conectarán a las PC's por medio de una tarjeta Ethernet.



**CONEXIÓN ENTRE EQUIPOS DEL EDIFICIO DE INSPECCIÓN Y SEGURIDAD**

**Descripción:**

1) Concentrador 10 Base T con 4 puertos para par trenzado, los cuales conectarán a las PC's por medio de una tarjeta Ethernet.



**CONEXIÓN ENTRE EQUIPOS DE LA PLANTA ACRILONITRILO**



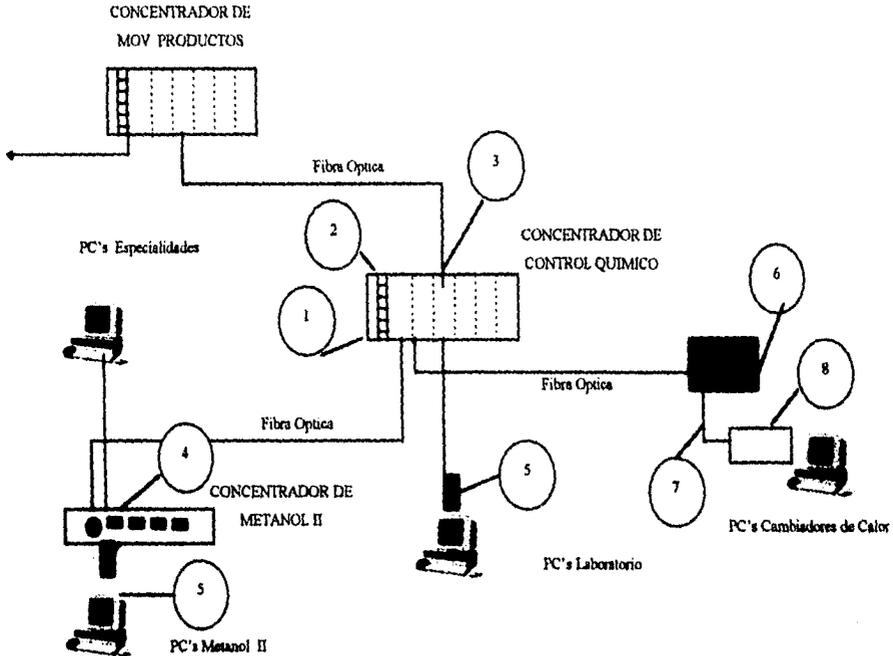
2) Modulo para Fibra Óptica con 8 puertos y conectores ST, para conectar el concentrador de Mov. de Productos con los concentradores externos por medio de F.O. Este modulo se inserta en el concentrador y de este salen los pares de FO que se conectan a otro concentrador y/o tarjeta Ethernet.

3) Caja de empalme para Fibra Óptica con el fin de desde esta conectar las tarjetas necesarias.

4) Cable Jumper de 20 ó 50 mts. que sale de la caja de empalme hasta la tarjeta de las PC's.

5) Tarjeta Ethernet para FO que se instala en las PC's.

6) Concentradores externos a Movimiento de Productos.



### CONEXIÓN ENTRE EQUIPOS DEL EDIFICIO DE CONT. QUIM.

#### Descripción:

1) Concentrador con 4 ranuras de expansión, este se conecta a corriente eléctrica y es muy recomendable conectarlo a un UPS para protegerlo en caso de falla eléctrica.

2) Modulo para Fibra Óptica con 4 puertos y conectores ST, para conectar el concentrador de Mov. de Productos con los concentradores externos por medio

de F.O. Este modulo se inserta en el concentrador y de este salen los pares de FO que se conectan a otro concentrador y/o tarjeta Ethernet.

3) Modulo 10 Base T con 4 puertos (RJ - 45), para conectar las tarjetas Ethernet de las PC's al concentrador. Este modulo se inserta en una de las ranuras del concentrador y de esta salen los pares trenzados hasta las tarjetas.

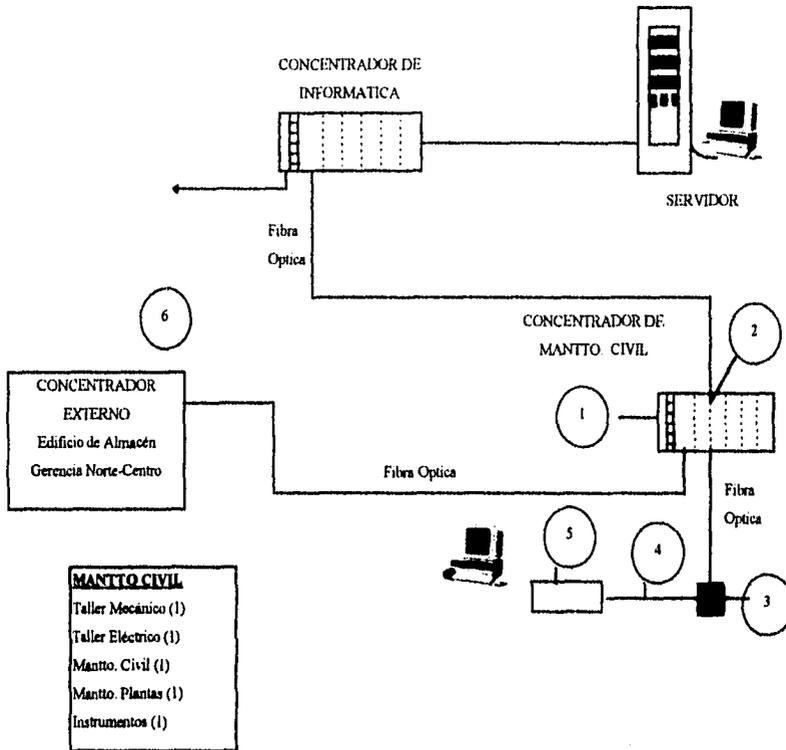
4) Concentrador 10 Base T con 4 puertos (RJ - 45) para par trenzado, los cuales conectan las PC's por medio de una tarjeta Ethernet.

5) Tarjeta Ethernet con conector RJ - 45 que se instalan en las PC's.

6) Caja de empalme para Fibra Óptica con el fin de desde esta conectar las tarjetas necesarias.

7) Cable Jumper de 20 ó 50 mts. que sale de la caja de empalme hasta la tarjeta de las PC's.

8) Tarjeta Ethernet para FO que se instala en las PC's.



### CONEXIÓN ENTRE EQUIPOS DEL EDIFICIO DE MANTTO. CIVIL

#### Descripción:

1) Concentrador con 4 ranuras de expansión, este se conecta a corriente eléctrica y es muy recomendable conectarlo a un UPS para protegerlo en caso de falla eléctrica.

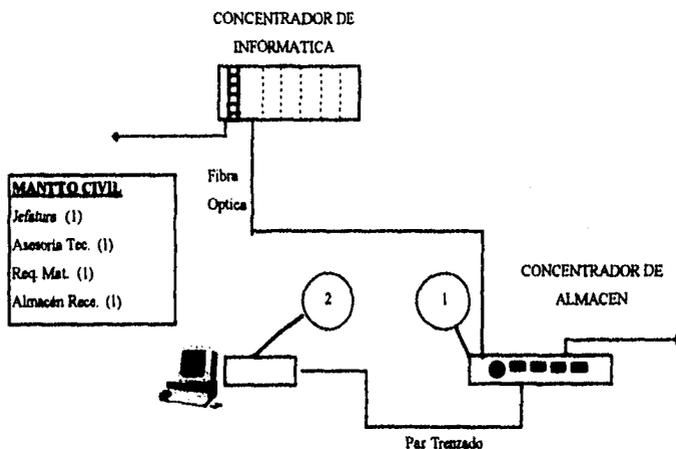
2) Modulo para Fibra Óptica con 10 puertos y conectores ST, para Conectar el concentrador de Mov. Productos con los concentradores externos por medio de FO. Este modulo se inserta en el concentrador y de este salen los pares de FO que se conectan a otro concentrador y/ tarjeta Ethernet.

3) Caja de empalme para Fibra Óptica con el fin de desde esta conectar las tarjetas necesarias.

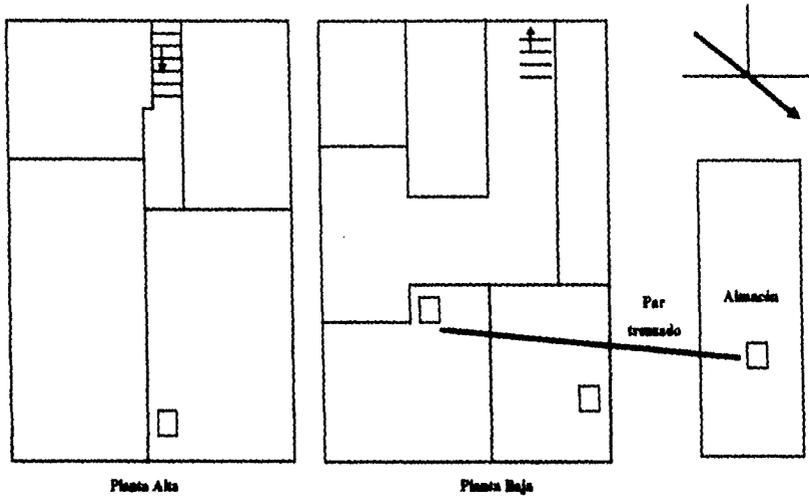
4) Cable Jumper de 20 ó 50 mts que sale de la caja de empalme hasta la tarjeta de las PC's.

5) Tarjeta Ethernet para FO que se instala en las PC's.

6) Concentradores externos a Mantenimiento Civil.



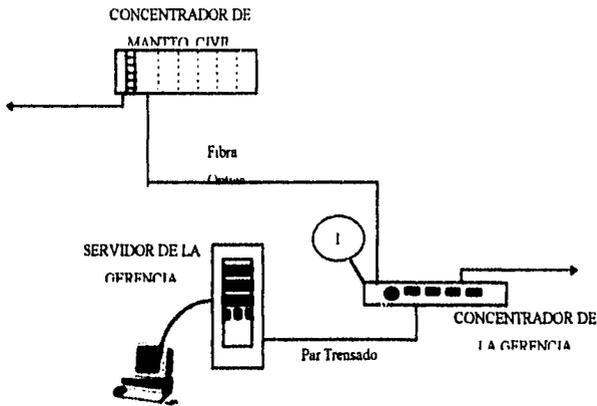
### CONEXIÓN ENTRE EQUIPOS DEL ALMACÉN



### **CONEXIÓN ENTRE EQUIPOS DEL ALMACÉN**

#### **Descripción:**

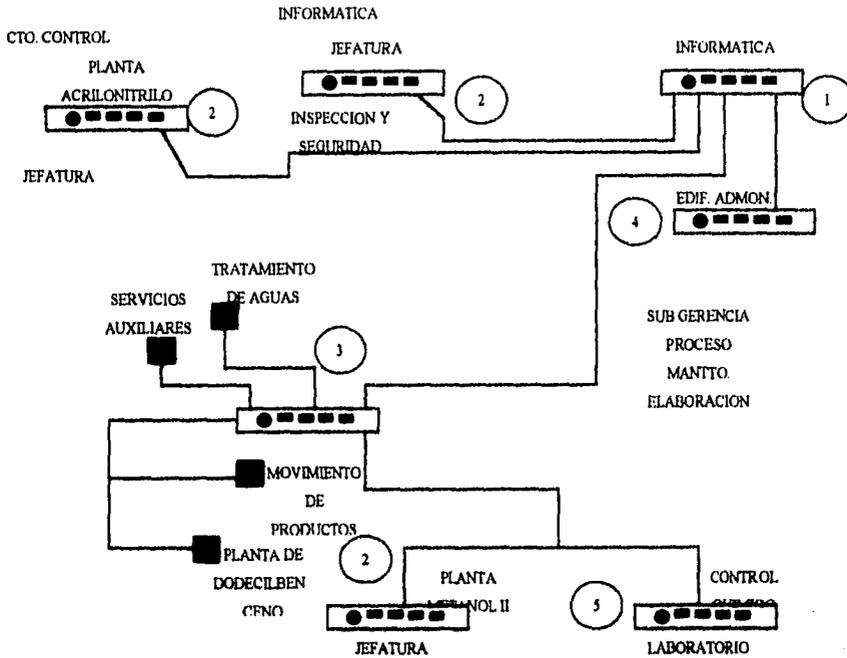
- 1) Concentrador Base T con 8 puertos (RJ - 45) para par trenzado, los cuales conectan las PC por medio de una tarjeta Ethernet.
- 2) Tarjeta Ethernet con conector RJ - 45 que se instalan en las PC's.



### **CONEXIÓN ENTRE EQUIPOS DE GERENCIA**

#### **Descripción:**

1) Concentrador 10 Base T con 4 puertos para par trenzado los cuales conectan al servidor de la red de la gerencia con nuestra red.

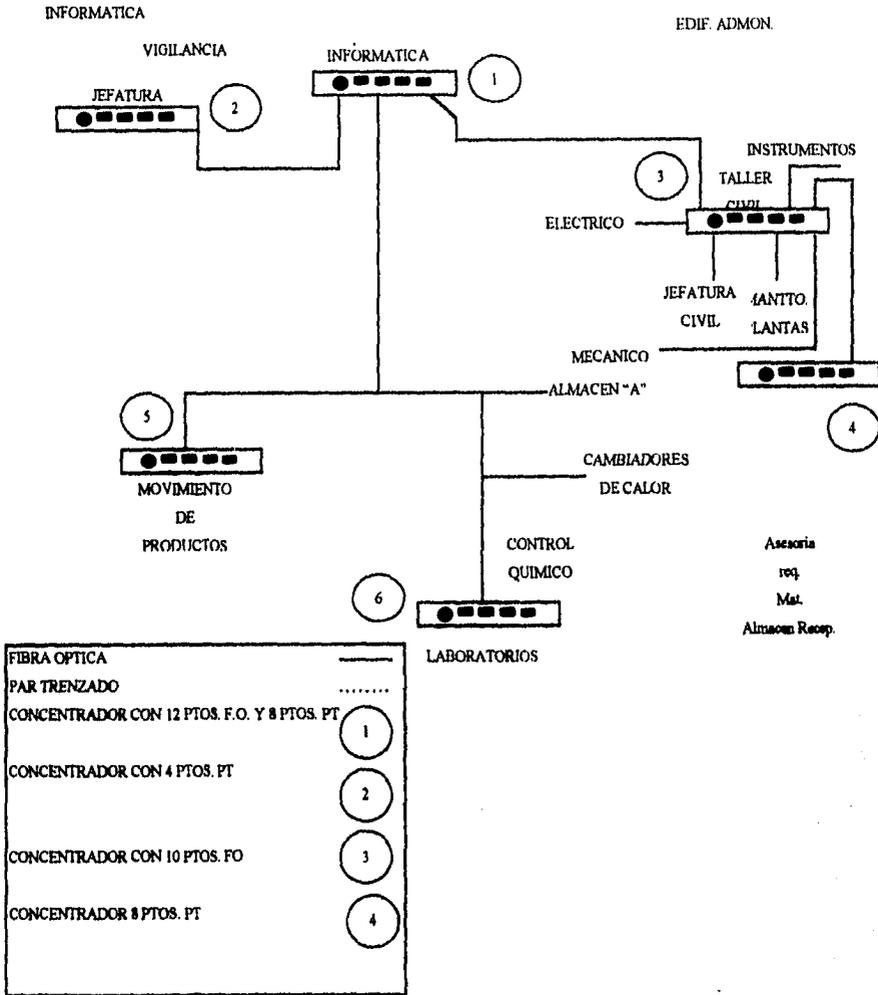


### ETAPA 1 DE LA RED LAN

#### Datos sobresalientes de esta etapa:

- El uso de la Fibra Óptica como medio de comunicación es el más indicado ya que nos ofrece mayor rapidez de comunicación así como mayor seguridad en la información, sin tomar en cuenta que el costo de la etapa con FO es cerca de \$ 2,000 usd más cara que si utilizaremos cable coaxial, lo cual no es tan seguro como la FO.

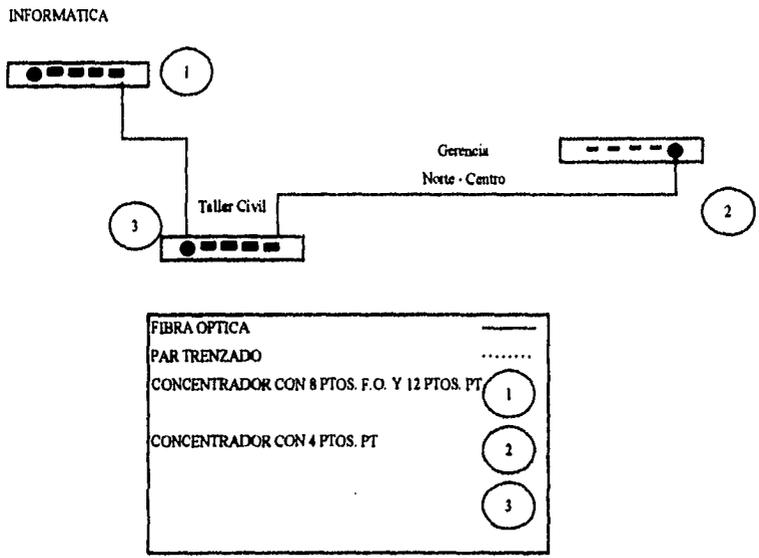
- **Ventajas de esta etapa**
- **La eliminación del disco con información del sistema GENAP por todas las plantas del complejo.**
- **Compartir recursos informáticos de suma ayuda a la elaboración de documentos importantes en el complejo.**
- **Compartir recursos de Software en toda el área de producción.**
- **Compartir información para la elaboración de reportes necesarios a todos los niveles.**
- **Otra ventaja de esta etapa con FO es que en un futuro se puede utilizar esta red para la transmisión de datos, voz e imágenes; todo por la misma FO**
- **La desventaja que representa esta etapa en si es la inversión que se requiere hacer para adquirir el equipo y el cableado y realizar su instalación, pero hay que tomar en cuenta que es necesario ya que esta etapa es el soporte de las etapas posteriores.**



**ETAPA 2 DE LA RED LAN**

**Datos sobresalientes de esta etapa:**

- El costo de esta segunda etapa disminuye en forma considerable y esto se debe a que la cantidad de FO y la cantidad de concentradores es menor, no así el número de servicios que se proporcionarían en esta etapa.
- Las ventajas de esta etapa son las mismas que se mencionan en las etapas anteriores, agregando que habrá más usuarios dentro de la red y habrá más intercambio de información.



**ETAPA 3 DE LA RED LAN**

**Datos sobresalientes de esta etapa:**

- En esta etapa los costos son casi nulos ya que lo que costaría sería tan solo el cable FO hasta la gerencia.
- Las ventajas, son que podríamos unir dos redes ( suponiendo que la red de la gerencia estuviera en funcionamiento y se duplicarían los recursos tanto de Software como de Hardware )

## CONCLUSIONES

## CONCLUSIONES.

Durante el desarrollo del presente sistema hemos visto que por muy sencillo que parezca un sistema de transmisión de datos, su desarrollo puede complicarse conforme se avanza en el proyecto, pues las dificultades técnicas, en realidad son mínimas en comparación con los problemas que se van presentando en cuanto a la estructura del sistema. Estos problemas pueden ser ya sea de errores en el planteamiento inicial, ya que todo el universo de posibilidades en el manejo del sistema, siempre habrá algo que quede fuera de nuestra vista. Además, el usuario no tiene una visión precisa de lo que quiere del sistema desde el inicio del proyecto. El usuario puede identificar sus requerimientos incluso aún después de que técnicamente haya sido concluido el sistema.

Es por esto que se debe emplear una buena planeación para tratar de minimizar tanto como sea posible este tipo de situaciones, ya sea durante el desarrollo del sistema y/o en la operación del producto.

Se deben considerar tanto las necesidades del usuario final como las necesidades de la organización; una descripción de como trabaja el sistema precedente y los procesos de los que debe de disponerse. Todo esto debe ser revisado cuidadosamente para evitar ambigüedades en la definición, ningún requisito debe de contradecir u obstaculizar a los demás.

A lo largo del desarrollo del análisis, diseño, implementación, prueba y mantenimiento, es conveniente ir generando documentos autorizados y firmados por el usuario para evitar pérdidas de tiempo en la elaboración de requerimientos que ya habían sido solicitados con anterioridad, evitar omisiones en la implementación del sistema o que el usuario exija que el sistema realice alguna operación que no haya sido especificada.

# GLOSARIO

## GLOSARIO.

<b><i>Actualizar</i></b>	Proceso de mantener a la vanguardia un sistema o un programa.
<b><i>Adaptador</i></b>	Véase tarjeta.
<b><i>Administración de Datos</i></b>	Se refiere a varios niveles de manejo de datos, a partir de métodos de acceso hasta administradores de archivos y DBMS para manejar datos como un recurso organizacional.
<b><i>Algoritmo</i></b>	Conjunto de pasos ordenados para resolver un problema.
<b><i>Analista de Sistemas</i></b>	Persona responsable del desarrollo de un sistema de información. Realiza el diseño y modifica los sistemas transformando las necesidades del usuario en un conjunto de especificaciones funcionales que constituyen el programa detallado de acción del sistema.
<b><i>Arquitectura Cliente/Servidor</i></b>	Modelo de diseño para aplicaciones que corren redes de área local, en la que la mayor parte del proceso final a realizar se lleva a cabo en el servidor. el proceso de la fase delantera que implica comunicación con el usuario, lo manejan varios programas pequeños, distribuidos en las estaciones de trabajo.
<b><i>Arquitectura de Red</i></b>	Conjunto total de Hardware y Software y pautas de instalación de cables que estipula el diseño de una

	red.
<b>Arquitectura de rendimiento graduable (SPARC)</b>	Unidad central de proceso RISC de 32 bits desarrollada por Sun y autorizada por SPARC International (Standard Palnning and Requeriments Comitee). Se utiliza en estaciones de trabajo SPARCstation de Sun.
<b>Arquitectura</b>	Diseño total mediante el cual se interrelacionan los componentes individuales del hardware de una computadora.
<b>ASCII</b>	De las siglas en inglés de American Standard Code for Information Interchange. Es un código binario de datos que se usa en comunicaciones, en la mayor parte de las minicomputadoras y en la mayor parte de las computadoras personales.
<b>Binario</b>	Sistema numérico que solo utiliza dos dígitos; "1, 0"
<b>Bit de inicio</b>	En comunicaciones asincrónicas, bit que se transmite antes de cada carácter
<b>Bit de paridad</b>	En comunicaciones asíncronas y almacenamiento primario, bit extra que se agrega a una palabra de datos para la verificación de paridad.
<b>Bit de paro</b>	En comunicaciones en serie, bit insertado en el flujo de datos para informar a la computadora receptora que enseguida aparecerá un byte de datos.
<b>Bit</b>	Dígito simple de un número binario (1 ó 0)
<b>Buffer</b>	Segmento reservado de memoria que se utiliza para almacenar datos mientras se procesan. Un buffer

- también puede ser un pequeño banco de memoria utilizada para fines especiales.
- Bug** Error persistente en Software o Hardware, si existe en el Software puede corregirse modificando el programa. Si existe en el hardware, deben diseñarse nuevos circuitos.
- Bus** Canal o ruta común entre dispositivos de Hardware.
- Byte** Unidad común de almacenamiento en computación, desde micros hasta mainframes, se compone de ocho dígitos binarios (bits)
- Cable coaxial** En redes de área local, cable de conexión con amplitud de banda alta en el que corre un alambre aislado a lo largo de su centro. Un segundo alambre hecho de metal sólido, o en forma de malla rodea al alambre aislado.
- Cable de par trenzado** En redes de área local, cable de conexión con amplitud de banda baja empleado en sistemas telefónicos. El cable incluye dos alambres trenzados uno alrededor de otro para reducir la interferencia proveniente de otros cables.
- Ciclo de vida del sistema** Vida útil de un sistema de información. su duración depende de su naturaleza o su volatilidad del negocio, así como de las herramientas de desarrollo de Software utilizadas para genera las bases de datos y las aplicaciones.
- Código continuo** Es aquel en donde cada carácter está a continuación

	del otro , sin que existan intervalos mudos, ósea que todos los espacios forman parte de la codificación
<b><i>Código discreto</i></b>	ES aquel en donde cada carácter es independiente y está separado del siguiente, por una zona muerta llamada intervalo mudo que no forma parte del código
<b><i>Compatibilidad</i></b>	Es la capacidad de un código de ser leído e interpretado en otro sistema distinto.
<b><i>Compilador</i></b>	Software que traduce los lenguajes de programación de alto nivel a lenguaje de máquina. Un compilador habitualmente genera en primer lugar un lenguaje ensamblador, y a continuación traduce este último a lenguaje de máquina.
<b><i>Conector</i></b>	Cualquier cable que une dos dispositivos
<b><i>Construcción de prototipos</i></b>	Creación de un prototipo de un nuevo sistema, mediante lenguajes de cuarta generación, los analistas de sistemas y los usuarios pueden desarrollar un nuevo sistema en forma conjunta.
<b><i>Datos</i></b>	Cualquier forma de información bien sea en papel o en forma electrónica.
<b><i>Desarrollador de aplicaciones</i></b>	Individuo que desarrolla una aplicación comercial; generalmente realiza los servicios de analista de sistemas y programador de aplicaciones.
<b><i>Dirección</i></b>	Número de una ubicación particular de memoria o de almacenamiento periférico. Cada byte de memoria y cada sector de un disco poseen su dirección.

<b>Dispositivo</b>	Cualquier máquina electrónica o electromagnética o componente de transistor a una unidad de disco. Un dispositivo siempre se refiere a Hardware.
<b>Drive</b>	Dispositivo electromecánico que gira discos y cintas a una velocidad especificada. También se refiere a la unidad periférica completa.
<b>Emulador</b>	Dispositivo que se construye para trabajar como otro. Una computadora puede ser diseñada para emular otra computadora y ejecutar software que fue escrito para ejecutarse en la otra máquina. El emulador puede ser de Hardware, Software o ambos.
<b>Equipo de comunicación de datos (DCE)</b>	Lado de una interfaz que representa al suministrador de una comunicación de datos en una forma tal como RS232C ó X.25,
<b>Equipo de terminación de datos (DTE)</b>	Por lo general una computadora es un dispositivo de comunicaciones que representa la fuente o destino de señales en una red.
<b>Estándar</b>	Conjunto de reglas y regulaciones acordado por una organización oficial de estándares (estándar legal) o por aceptación general en el mercado (estándar de hecho).
<b>Ethernet</b>	Red de área local (IDEE 802.3) que transmite a 10 Mbits/seg y puede contactarse en total hasta 1,024 nodos. El Ethernet estándar o "thick Ethernet" usa una topología de bus con una longitud de segmento máxima de 1,640 pies y 100 dispositivos.

- Flujo de datos.** El trayecto de los datos a partir del documento fuente al ingreso de los datos, desde el procesamiento hasta los informes finales.
- Hardware** Maquinaria y equipo (CPU, cintas, discos, cables, etc.). En una operación una computadora es tanto el Hardware como el software. El uno no sirve sin el otro. El diseño de Hardware especifica los comandos que puede seguir y las instrucciones que le dicen que debe hacer.
- Host** Computadora central en un entorno de procesamiento distribuido. Por lo general se refiere a una gran computadora de tiempo compartido o una computadora central que controla una red.
- Interconexión de sistemas abiertos (OSI)** Estándar OSI para comunicaciones a nivel mundial que define una estructura con el fin de implementar protocolos en siete estratos o capas. El control se transfiere de un estrato al siguiente, comenzando en el estrato de aplicación de una estación, llegando hasta el estrato inferior, por el canal hasta la próxima estación y subiendo nuevamente la jerarquía.
- Interfaz de usuario** Combinación de menús, diseño de pantalla, órdenes de teclado, comandos y pantallas de ayuda que constituyen la manera como un usuario interactúa con una computadora.
- Mainframe** Computadora de gran capacidad de almacenamiento y procesamiento.

- Mantenimiento** El mantenimiento de programas o de software es la actualización de programas de aplicación con el fin de satisfacer las cambiantes necesidades de información.
- Memoria virtual** Técnica que simula más memoria que la que realmente existe, al descomponer el programa en segmentos, llamados páginas, y llevar tantas páginas a la memoria como sea posible. El resto de las páginas quedan en disco hasta que se requieran.
- Memoria** Área de trabajo de la computadora. Es un recurso importante, puesto que determina el tamaño y la cantidad de programas que pueden ejecutarse al mismo tiempo, así como también la cantidad de datos que pueden procesarse en forma instantánea.
- Microprocesador** CPU en un sólo chip. Para funcionar como una computadora, requiere suministro de energía, reloj y memoria.
- Minicomputador** Computadora a mediana escala que funciona como una sola estación de trabajo, o como un sistema multiusuario de hasta varios cientos de terminales.
- Multiusuario** Computadora compartida por dos o más usuarios.
- Nodo** En comunicaciones punto de empalme o conexión a una red.
- Normalización** Proceso de optimización de diseño de base de datos basado en la reestructuración de tablas para disminuir la redundancia de información.

- Organización Internacional de estándares (ISO)** Muchos estándares técnicos que incluyen OSI para comunicaciones a nivel mundial.
- Palabra** Unidad interna de almacenamiento de la computadora. Se refiere a la cantidad de datos que puede contener en sus registros.
- Paquete** Grupo de bits o caracteres que se transmiten como una sola unidad.
- Parámetro** Cualquier valor que se suministre a un programa o rutina con el fin de modificarlo. Algunas veces el software se escribe para aceptar direcciones opcionales, que se introducen en la línea de comando con el nombre del programa cuando este se carga.
- Password** Palabra o clave utilizada como un medio de seguridad.
- Periférico** Dispositivo que se conecta a la computadora y que no es esencial para su funcionamiento, por lo regular son dispositivos de entrada/salida.
- Procesamiento múltiple** Procesamiento simultáneo que se realiza con dos o más procesadores.
- Procesamiento paralelo** Una operación que se realiza en muchos conjuntos de datos.
- Protocolo de Control de transmisiones protocolo Internet (TCP/IP)** Acuerdo que dirige los procedimientos utilizados para el intercambio de información entre entidades que colaboran.

- Puente** En redes de área local, dispositivo que permite el intercambio de información entre dos redes (incluso las de topogías, alambrado o protocolos de comunicación diferentes).
- Red de área ancha (WAN)** Red de comunicaciones que cubre amplias áreas geográficas, como estados y países.
- Red de área local (LAN)** Red limitada por cables, consistente en un servidor y un conjunto de nodos dentro de un edificio o de una institución.
- Red** Conjunto de computadoras conectadas entre si, destinada a compartir archivos y aplicaciones por varios nodos.
- Ruteador** En comunicaciones dispositivo que examina la dirección de destino de un mensaje y busca la ruta mas efectiva.
- Servidor** Computadora principal que contiene los archivos que se compartirán por los usuarios de la red.
- Sistema de información** Es un programa que como resultado devuelve información que es necesaria para desarrollar los proyectos y aplicaciones necesarios para el trabajo cotidiano
- Software** Instrucciones para la computadora. Una serie de instrucciones que realiza una tarea en particular se llama programa o programa de software. Las dos categorías principales son software de sistemas y software de sistemas y software de aplicaciones

- Tarjeta*** Circuito electrónico cuyo diseño permite insertarlo en las ranuras de expansión de una computadora. Es sinónimo de adaptador.
- Terminador*** Carácter de finalización; carácter de detención, carácter de parada, dispositivo que cierra el bus de una red.
- Terminal*** Dispositivo de entrada y salida de una computadora, que posee normalmente un teclado para la entrada y una pantalla de vídeo para la salida.
- Tranceiver*** Transmisor y receptor de señales analógicas o digitales que viene en muchos formatos; por ejemplo el receptor y emisor de un satélite.

## BIBLIOGRAFÍA

**BIBLIOGRAFIA.**

**Redes de computadoras. Protocolos, normas e interfaces.**

Uyless Black

Macrobit

1990

**TCP/IP running a successful network**

K. Washburn, J. T. Evans

Addison-Wesley

1993

**Internet Working with TCP/IP, Volume I.**

**Principles, protocols and architecture**

Second Edition

Souglas E. Comer

Prentice Hall

1991

**Redes de área local.**

Thomas W. Madron.

Grupo Noriega Editores

1993