

# ***CAPITULO I***

## **DESCRIPCION DE LA EMPRESA**

## 1.1 INTRODUCCION

En la actualidad existe la problemática de que las empresas tomen capacitación para que sus trabajadores tengan un mejor desempeño en sus actividades laborales, una de las empresas de las cuales requiere de capacitación constante es la empresa petróleos mexicanos, ya que las actividades a las que se dedica requieren de un amplio conocimiento del área en la que se labora.

Por lo tanto surge la necesidad de una empresa la cual preste servicios de capacitación en todas las áreas de trabajo de la empresa petróleos mexicanos, para que el trabajador desempeñe sus actividades de la manera más eficiente y sin ningún tipo de accidentes que es la finalidad de la empresa.

De acuerdo a las necesidades de la empresa petróleos mexicanos se fundo la compañía Gatsi S.A. de CV. La cual tiene como objetivo satisfacer las necesidades de la empresa anterior mencionada con todos los cursos de capacitación e instructores especializados en las áreas de instrumentación, electrónica e informática.

El objetivo es que esta empresa cumpla todas las necesidades de sus clientes de manera total, impartiendo todo tipo de cursos de capacitación, con instructores de primer nivel, con las instalaciones adecuadas y el equipo necesario.

Una compañía la cual cumpla con todas las normas y certificaciones requeridas, y que tenga proyección a nivel nacional y sucursales en todo el país y el extranjero en un futuro no muy lejano.

## 1.2 HISTORIA

La compañía Gatsi S.A. de CV, se fundo en el año de 1995, con la idea de crear una compañía, la cual sea la numero uno en el concepto de capacitación en las áreas de instrumentación, electrónica y computación, por lo tanto, el primer punto fue la cuestión de la ubicación, en que parte del país era conveniente iniciar este proyecto, como la idea era impartir capacitación en el área de electrónica, instrumentación y computación, se pensó en un lugar donde fuera necesario ese tipo de capacitación y por lo tanto se llevo a la conclusión de que Ciudad del Carmen Campeche, era el lugar idóneo para iniciar la compañía, ya que esta ciudad cuenta con un gran numero de compañías las cuales son prestadoras de servicios en el ramo del petróleo, en el cual se requieren conocimientos en el ramo de servicios que va a ofrecer la empresa.

Llegando a la determinación del lugar donde se instalara la compañía se procedió a la adquisición del terreno y la construcción de las instalaciones, en un lugar estratégico, el siguiente paso fue el registro de la compañía ante la secretaria de hacienda y crédito publico y buscar el aval de las siguientes compañías IMP (Instituto Mexicano del Petróleo), ABB de México, JA Diaz, para la expedición de las constancias correspondientes de cada uno de los cursos de capacitación.

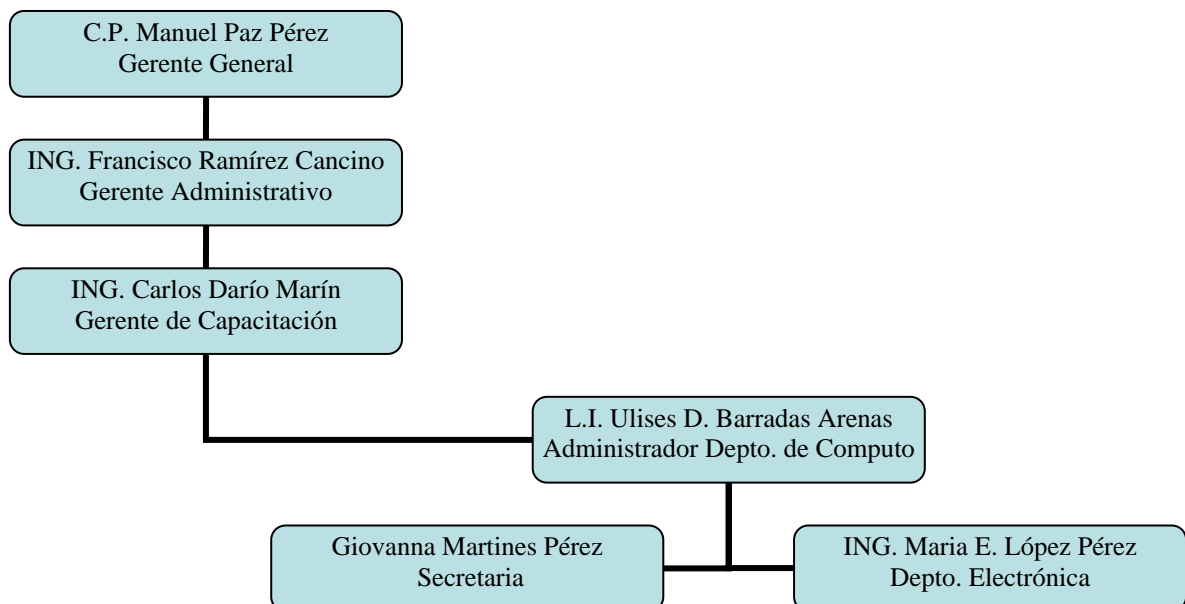
La empresa es de origen veracruzana específicamente del municipio de Orizaba por lo cual una de sus políticas es que el 90% del personal sea de origen orizabeño, dándole oportunidad a profesionistas y técnicos.

El siguiente paso fue el acondicionamiento de las instalaciones con el material adecuado, así como idónea para cada curso de capacitación que se va a impartir.

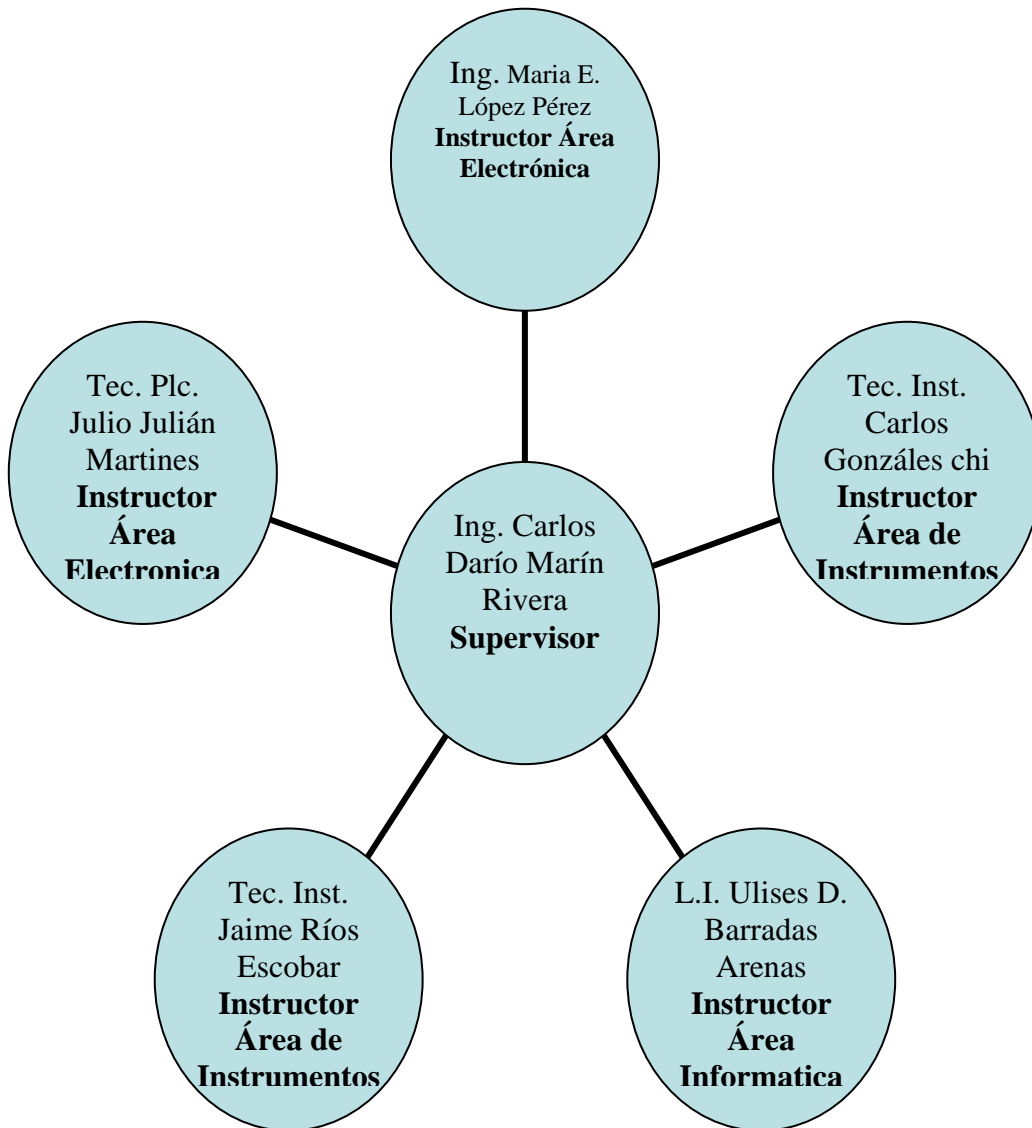
### 1.3 GENERALIDADES

La empresa se encuentra constituida con el siguiente personal en el área administrativa.

#### ORGANIGRAMA ADMINISTRATIVO



## ORGANIGRAMA PERSONAL DE CAPACITACION



La lista de cursos de capacitación que se imparten es la siguiente.

1. Controladores y reguladores Neumáticos
2. Sistemas de detección de gas y fuego
3. Instrumentación Básica
4. Instrumentación Intermedia
5. Instrumentación Avanzada
6. Electrónica Básica
7. Electrónica Intermedia
8. Electrónica Avanzada
9. Redes y protocolos de comunicación
10. Configuración y programación de Plc.
11. Principios básicos de programación.
12. Sistemas de control distribuido básico
13. Sistemas de control distribuido intermedio
14. Sistemas de control distribuido avanzado
15. Programación Orientada a Objetos
16. Medición de flujo

La compañía cuenta con el siguiente equipo para la impartición de la capacitación.

1. 12 Consolas Baker de control de pozos
2. 8 Válvulas de conteo y separación de crudo
3. 6 Plc program para control de mecanismos
4. 4 Sistemas de respiración Autónoma
5. 5 Computadoras Caja Blanca con sistema operativo Windows Xp.
6. 4 Comunicadores Hart.
7. 6 Registradores de Flujo
8. 4 Equipos de medición Fluke
9. 3 Transmisores de Presión
10. 3 Transmisores de temperatura
11. 2 Cajas de Herramienta
12. 2 cañones Proyector

Para la impartición de cursos igual cuenta con el siguiente software.

1. Eagle Quantum (sistemas de detección de gas y fuego)
2. Plc Program (software de configuración de plc)
3. Rc logix (software de comunicación con plc)
4. Office 2000
5. Windows Xp
6. Electrónica Worbench
7. Electronica Multisim
8. Pc duo Vector

# ***CAPITULO II***

## **MARCO TEORICO**

## 2.1 QUE ES UNA RED.

Cada uno de los tres siglos pasados ha estado dominado por una sola tecnología. El siglo XVIII fue la etapa de los grandes sistemas mecánicos que acompañaron a la Revolución Industrial. El siglo XIX fue la época de la máquina de vapor. Durante el siglo XX, la tecnología clave ha sido la recolección, procesamiento y distribución de información. Entre otros desarrollos, hemos asistido a la instalación de redes telefónicas en todo el mundo, a la invención de la radio y la televisión, al nacimiento y crecimiento sin precedente de la industria de los ordenadores (computadores), así como a la puesta en orbita de los satélites de comunicación.

A medida que avanzamos hacia los últimos años de este siglo, se ha dado una rápida convergencia de estas áreas, y también las diferencias entre la captura, transporte almacenamiento y procesamiento de información están desapareciendo con rapidez. Organizaciones con centenares de oficinas dispersas en una amplia área geográfica esperan tener la posibilidad de examinar en forma habitual el estado actual de todas ellas, simplemente oprimiendo una tecla. A medida que crece nuestra habilidad para recolectar procesar y distribuir información, la demanda de mas sofisticados procesamientos de información crece todavía con mayor rapidez.

La industria de ordenadores ha mostrado un progreso espectacular en muy corto tiempo. El viejo modelo de tener un solo ordenador para satisfacer todas las necesidades de cálculo de una organización se está reemplazando con rapidez por otro que considera un número grande de ordenadores separados, pero interconectados, que efectúan el mismo trabajo. Estos sistemas, se conocen con el nombre de redes de ordenadores. Estas nos dan a entender una colección interconectada de ordenadores autónomos. Se dice que los ordenadores están interconectados, si son capaces de intercambiar información. La conexión no necesita hacerse a través de un hilo de cobre, el uso de láser, microondas y satélites de comunicaciones. Al indicar que los ordenadores son autónomos, excluimos los sistemas en los que un ordenador pueda forzosamente arrancar, parar o controlar a otro, éstos no se consideran autónomos.

## 2.2 OBJETIVO DE LA REDES

Las redes en general, consisten en "compartir recursos", y uno de sus objetivos es hacer que todos los programas, datos y equipo estén disponibles para cualquiera de la red que así lo solicite, sin importar la localización física del recurso y del usuario. En otras palabras, el hecho de que el usuario se encuentre a 1000 km de distancia de los datos, no debe evitar que este los pueda utilizar como si fueran originados localmente.



Un segundo objetivo consiste en proporcionar una alta fiabilidad, al contar con fuentes alternativas de suministro. Por ejemplo todos los archivos podrían duplicarse en dos o tres máquinas, de tal manera que si una de ellas no se encuentra disponible, podría utilizarse una de las otras copias. Además, la presencia de múltiples CPU significa que si una de ellas deja de funcionar, las otras pueden ser capaces de encargarse de su trabajo, aunque se tenga un rendimiento global menor.

Otro objetivo es el ahorro económico. Los ordenadores pequeños tienen una mejor relación costo / rendimiento, comparada con la ofrecida por las máquinas grandes. Estas son, a grandes rasgos, diez veces más rápidas que el más rápido de los microprocesadores, pero su costo es miles de veces mayor. Este desequilibrio ha ocasionado que muchos diseñadores de sistemas construyan sistemas constituidos por poderosos ordenadores personales, uno por usuario, con los datos guardados una o más máquinas que funcionan como servidor de archivo compartido.

Este objetivo conduce al concepto de redes con varios ordenadores en el mismo edificio. A este tipo de red se le denomina LAN ( red de área local ), en contraste con lo extenso de una WAN ( red de área extendida ), a la que también se conoce como red de gran alcance.

Un punto muy relacionado es la capacidad para aumentar el rendimiento del sistema en forma gradual a medida que crece la carga, simplemente añadiendo más procesadores. Con máquinas grandes, cuando el sistema esta lleno, deberá reemplazarse con uno mas grande, operación que por lo normal genera un gran gasto y una perturbación inclusive mayor al trabajo de los usuarios.

Otro objetivo del establecimiento de una red de ordenadores, es que puede proporcionar un poderoso medio de comunicación entre personas que se encuentran muy alejadas entre si. Con el ejemplo de una red es relativamente fácil para dos o mas personas que viven en lugares separados, escribir informes juntos. Cuando un autor hace un cambio inmediato, en lugar de esperar varios días para recibirlos por carta. Esta rapidez hace que la cooperación entre grupos de individuos que se encuentran alejados, y que anteriormente había sido imposible de establecer, pueda realizarse ahora.

En la siguiente tabla se muestra la clasificación de sistemas multiprocesadores distribuidos de acuerdo con su tamaño físico. En la parte superior se encuentran las máquinas de flujo de datos, que son ordenadores con un alto nivel de paralelismo y muchas unidades funcionales trabajando en el mismo programa. Después vienen los multiprocesadores, que son sistemas que se comunican a través de memoria compartida. En seguida de los multiprocesadores se muestran verdaderas redes, que son ordenadores que se comunican por medio del intercambio de mensajes. Finalmente, a la conexión de dos o más redes se le denomina interconexión de redes.

## 2.3 APLICACIÓN DE LA REDES

El reemplazo de una máquina grande por estaciones de trabajo sobre una LAN no ofrece la posibilidad de introducir muchas aplicaciones nuevas, aunque podrían mejorarse la fiabilidad y el rendimiento. Sin embargo, la disponibilidad de una WAN (ya estaba antes) si genera nuevas aplicaciones viables, y algunas de ellas pueden ocasionar importantes efectos en la totalidad de la sociedad. Para dar una idea sobre algunos de los usos importantes de redes de ordenadores, veremos ahora brevemente tres ejemplos: el acceso a programas remotos, el acceso a bases de datos remotas y facilidades de comunicación de valor añadido.

Una compañía que ha producido un modelo que simula la economía mundial puede permitir que sus clientes se conecten usando la red y corran el programa para ver como pueden afectar a sus negocios las diferentes proyecciones de inflación, de tasas de interés y de fluctuaciones de tipos de cambio. Con frecuencia se prefiere este planteamiento que vender los derechos del programa, en especial si el modelo se está ajustando constantemente ó necesita de una máquina muy grande para correrlo.

Todas estas aplicaciones operan sobre redes por razones económicas: el llamar a un ordenador remoto mediante una red resulta más económico que hacerlo directamente. La posibilidad de tener un precio mas bajo se debe a que el enlace de una llamada telefónica normal utiliza un circuito caro y en exclusiva durante todo el tiempo que dura la llamada, en tanto que el acceso a través de una red, hace que solo se ocupen los enlaces de larga distancia cuando se están transmitiendo los datos.

Una tercera forma que muestra el amplio potencial del uso de redes, es su empleo como medio de comunicación (INTERNET). Como por ejemplo, el tan conocido por todos, correo electrónico (e-mail), que se envía desde una terminal, a cualquier persona situada en cualquier parte del mundo que disfrute de este servicio. Además de texto, se pueden enviar fotografías e imágenes.

## 2.4 BENEFICIOS

### **Razones para instalar redes**

Desde sus inicios una de las razones para instalar redes era compartir recursos, como discos, impresoras y trazadores. Ahora existen además otras razones:

## **Disponibilidad del software de redes**

El disponer de un software multiusuario de calidad que se ajuste a las necesidades de la empresa. Por ejemplo: Se puede diseñar un sistema de puntos de venta ligado a una red local concreta. El software de redes puede bajar los costos si se necesitan muchas copias del software.

## **Trabajo en común**

Conectar un conjunto de computadoras personales formando una red que permita que un grupo o equipo de personas involucrados en proyectos similares puedan comunicarse fácilmente y compartir programas o archivos de un mismo proyecto.

## **Actualización del software**

Si el software se almacena de forma centralizada en un servidor es mucho más fácil actualizarlo. En lugar de tener que actualizarlo individualmente en cada uno de los PC de los usuarios, pues el administrador tendrá que actualizar la única copia almacenada en el servidor.

## **Copia de seguridad de los datos**

Las copias de seguridad son más simples, ya que los datos están centralizados.

## **Ventajas en el control de los datos**

Como los datos se encuentran centralizados en el servidor, resulta mucho más fácil controlarlos y recuperarlos. Los usuarios pueden transferir sus archivos vía red antes que usar los disquetes.

## **Uso compartido de las impresoras de calidad**

Algunos periféricos de calidad de alto costo pueden ser compartidos por los integrantes de la red. Entre estos: impresoras láser de alta calidad, etc.

## **Correo electrónico y difusión de mensajes**

El correo electrónico permite que los usuarios se comuniquen más fácilmente entre sí. A cada usuario se le puede asignar un buzón de correo en el servidor. Los otros usuarios dejan sus mensajes en el buzón y el usuario los lee cuando los ve en la red. Se pueden convenir reuniones y establecer calendarios.

## **Ampliación del uso con terminales tontos**

Una vez montada la red local, pasa a ser más barato el automatizar el trabajo de más empleados por medio del uso de terminales tontos a la red.

## **Seguridad**

La seguridad de los datos puede conseguirse por medio de los servidores que posean métodos de control, tanto software como hardware. Los terminales tontos impiden que los usuarios puedan extraer copias de datos para llevárselos fuera del edificio.

## **2.5 ESTRUCTURA DE UNA RED**

En toda red existe una colección de máquinas para correr programas de usuario (aplicaciones). Seguiremos la terminología de una de las primeras redes, denominada ARPANET, y llamaremos hostales a las máquinas antes mencionadas. También, en algunas ocasiones se utiliza el término sistema terminal o sistema final. Los hostales están conectados mediante una subred de comunicación, o simplemente subred. El trabajo de la subred consiste en enviar mensajes entre hostales, de la misma manera como el sistema telefónico envía palabras entre la persona que habla y la que escucha. El diseño completo de la red simplifica notablemente cuando se separan los aspectos puros de comunicación de la red (la subred), de los aspectos de aplicación (los hostales).

Una subred en la mayor parte de las redes de área extendida consiste de dos componentes diferentes: las líneas de transmisión y los elementos de conmutación. Las líneas de transmisión (conocidas como circuitos, canales o troncales), se encargan de mover bits entre máquinas.

Los elementos de conmutación son ordenadores especializados que se utilizan para conectar dos o más líneas de transmisión. Cuando los datos llegan por una línea de entrada, el elemento de conmutación deberá seleccionar una línea de salida para reexpedirlos

## **2.6 TIPOS DE REDES**

*Tenemos redes LAN (Redes de área local), MAN (Redes de área metropolitana) y WAN (redes de área amplia).*

### **LAN (Local área network)**

Una red de área local o LAN es la distinción organizacional menos compleja de las redes de computadoras. Una LAN no es más que un grupo de computadoras enlazadas a través de una red que se encuentra en un solo lugar. Con frecuencia las LAN coinciden con la descripción que se muestran en las redes anteriores.

Las LAN tienen los parámetros siguientes:

- Ocupan tan sólo un lugar físico—de aquí la palabra *local* del nombre.
- Pueden ser *redes punto a punto* (o de igual a igual, lo cual significa que no existe una computadora central), o *redes clientes/servidor* ( lo que significa que una computadora central, llamada servidor, tiene la mayor parte de los recursos de la red y es accesada por los clientes o las computadoras de los usuarios).
- Tienen altas velocidades de transferencias de datos.
- Todos los datos son parte de la red local.

Una característica esencial de una LAN es su alta velocidad de transferencia de datos. Generalmente las LAN transmiten datos a 10 megabaudios. (En comparación, Token Ring opera a 4 y 16 megabaudios, FDDI y Fast Ethernet operan a una velocidad exorbitante de 100 megabaudios o más.) Estas velocidades de transmisión de datos no son caras cuando son parte de la red local. Aunque las LAN son las redes más sencillas, eso no significa que sean necesariamente pequeñas o simples. Las LAN pueden ser grandes y complejas.

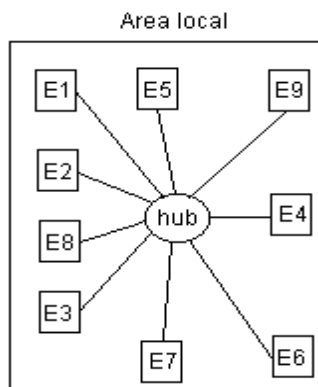


Figura 2.1 Red de área local

### **MAN (Red de área metropolitana)**

Sin embargo, para el momento en el que una LAN ha crecido a miles de usuarios, en general. Es seguro a que la red se ha expandido más allá de su ubicación original. Si la expansión es local (es decir, dentro de una región geográfica muy pequeña, como edificios adyacentes), en frecuencia la red se divide en varias redes pequeñas y se enlaza en una *MAN (red de área metropolitana)*, utilizando líneas telefónicas rentadas de alta velocidad o hardware especial (unidades de transmisión por radio, microondas o láser) que permitan la transferencia de datos a toda la velocidad de la LAN.

A menudo las MAN permiten que los recursos compartidos de red sean utilizados por usuarios en varios sitios situados geográficos como si dichos usuarios fueran parte de la misma área local. Sin embargo, las MAN son en su totalidad redes locales; no tiene que utilizar necesariamente *ruteadores* (dispositivos responsables de la determinación de que datos deben permanecer dentro de la red local y qué datos deben transferirse hacia otras redes).

Las MAN son el siguiente nivel de complejidad con respecto a las LAN. Una MAN es sustancialmente más costosa que una LAN por las líneas telefónicas de alta velocidad o el hardware especializado que se necesita para que una MAN funcione. El diagrama muestra una configuración MAN con los dispositivos que la diferencian de una LAN, y que en consecuencia aumentan su costo.



Figura 2.2 La red remota accesa al servidor de una red local como si fuera parte su propia red local.

### WAN (Red de área amplia)

Cuando una serie de LAN o MAN se encuentran muy dispersas geográficamente y no sea práctico enlazarlas a velocidades de LAN (generalmente separadas por alrededor de un par de kilómetros), entonces es hora de construir una WAN (*red de área amplia*). Las WAN son LAN o MAN dispersas geográficamente y conectadas entre sí a través de líneas telefónicas de alta velocidad.

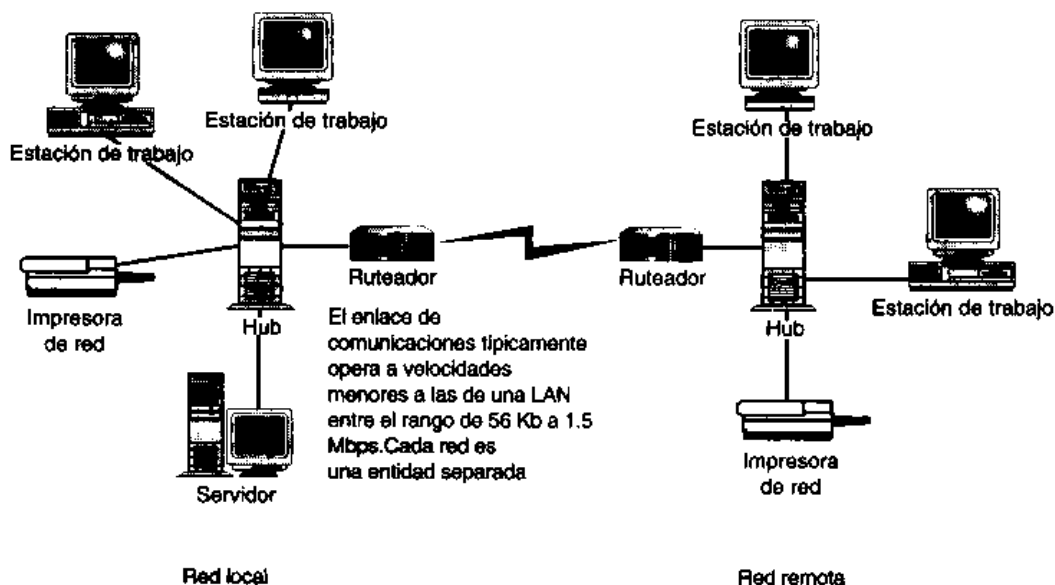


Figura 2.3 Configuración de una red WAN

El acceso a los recursos de una WAN a menudo se encuentra limitado por la velocidad de la línea telefónica (algunas de las líneas telefónicas digitales más populares operan a velocidades de tan sólo 56 kilobaudios). Aun las líneas troncales de la compañía telefónica a su máxima capacidad, llamadas T1s, pueden operar a sólo 1.5 megabaudios, y son muy caras, no es raro tener que pagar varios miles de pesos mensualmente a una compañía telefónica por el uso de una T1. Cuando compara la velocidad de una línea telefónica a 56 kilobaudios a una T1 a 1.5 megabaudios, con la velocidad de una LAN o MAN que corre a 10 megabaudios, la lentitud de las líneas telefónicas digitales es evidente. A estas restricciones de velocidad también se les llama *aspectos del ancho de banda*.

La diferencia principal entre una LAN y una WAN es que la WAN es esencialmente una serie de LAN conectadas a través de routers.

### INTERNET (Red internacional)

Internet es una red de redes. Aunque en realidad nadie sabe quién dijo esto por primera vez, es necesario advertir que quien lo dijo, probablemente no había pensado mucho respecto al nivel de familiaridad de auditorio con la tecnología. “Una red de redes” es una definición muy útil solamente si su auditorio ya tiene alguna idea de lo que es una red; de otra manera es simplemente una figura retórica. No es necesario decir que la mayoría de la gente solamente tiene una idea terriblemente limitada de lo que es una red. Con esto en mente, la siguiente es una descripción menos recursiva de Internet.

Internet es una serie de redes privadas de computadoras (LAN, MAN y WAN) conectadas entre sí. Cada red privada individual está compuesta de una serie de computadoras conectadas dentro de una organización. Cada organización solamente se hace responsable de las computadoras en su esfera de influencia. Típicamente, las redes individuales se conectan a través de dispositivos especiales llamados *ruteadores*, los cuales son responsables de determinar qué datos deben permanecer en la red local y que datos se deben enviar hacia otras redes.

Si construye una red pequeña, se tiene una red privada. Si conecta un ruteador a la red, esta puede terminar siendo parte de Internet.

La siguiente figura muestra como se conectan las redes locales entre sí para formar Internet.

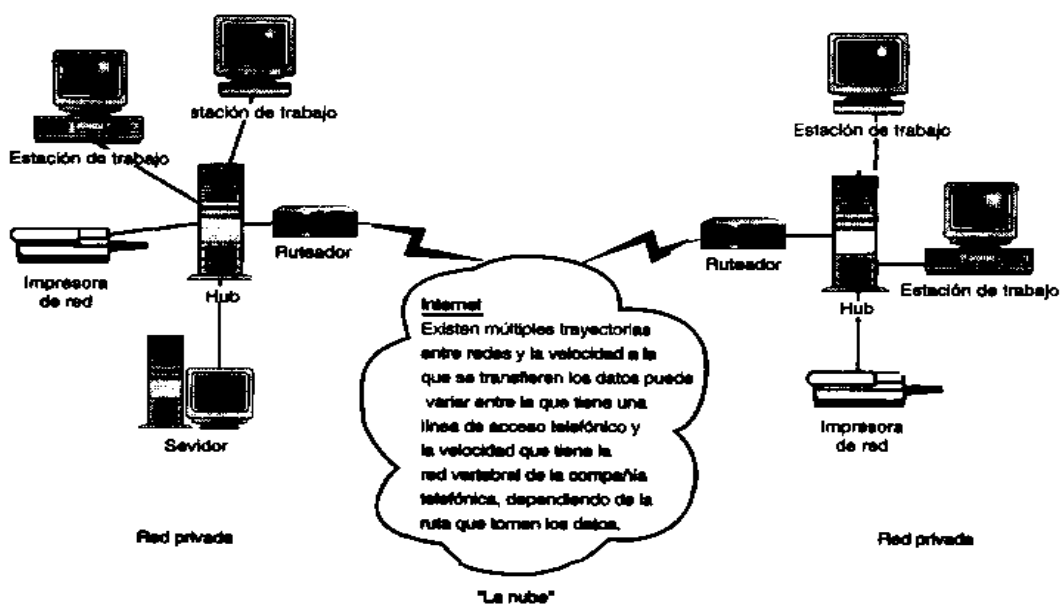


Figura 2.4 Las conexiones entre redes locales son las que hacen posible la conformación de Internet.

## INTRANETS

Típicamente, si se construye una LAN, MAN o WAN (es decir, una red privada) utilizando estándares de Internet, ha creado un Internet interna o *intranet*. Las intranets ofrecen una herramienta promisorio para simplificar la conectividad de los componentes de diferentes fabricantes; utilizadas adecuadamente, las intranets pueden reducir los costos y también hacer más fácil la vida de los usuarios finales.



## EXTRANET

Si conecta su Internet y hace los arreglos necesarios para que sus clientes y socios de negocios utilicen porciones de su intranet para hacer negocios con usted, ha ido un paso delante de la intranet y ha creado una *extranet*. Las extranets son, en esencia, intranets que utilizan Internet como un vehículo para interactuar con sus clientes, proveedores y socios de negocios. Con las precauciones de seguridad adecuadas, las extranets proporciona un gran valor; reducen los costos de conexión de sus sistemas de computadoras con los sistemas de diferentes socios de negocios y, potencialmente, exponen sus productos a un gran número de personas.

## 2.7 INSTALACION DE LA RED.

### **RED FÍSICA**

La red física es la parte visible (Hardware). Está conformada por el cableado, las tarjetas de red, las computadoras, los hubs (concentradores) y todo el material adicional que permite que la red funcione.



Figura 2.5 Estación de trabajo



Figura 2.6 Concentrador o Hub

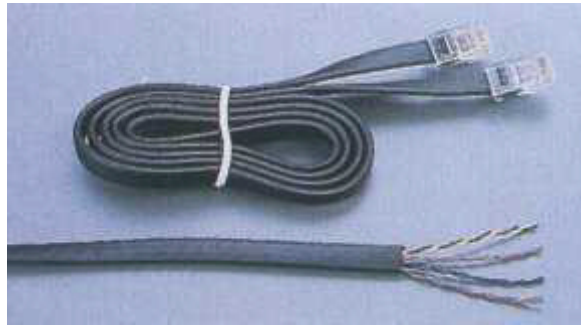


Figura 2.7 Cableado

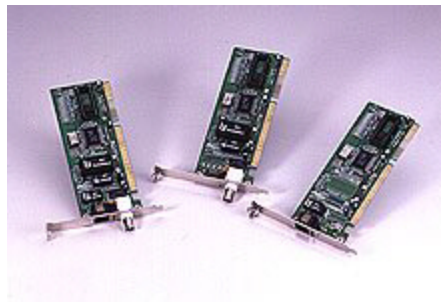


Figura 2.8 Tarjetas de red (NIC's)

## COMPONENTES FÍSICOS

**Línea de Comunicación:** Medios físicos para conectar una posición con otra con el propósito de transmitir y recibir datos.

**Hilos de Transmisión:** En comunicaciones telefónicas se utiliza con frecuencia el término "pares" para describir el circuito que compone un canal. Uno de los hilos del par sirve para transmitir o recibir los datos, y el otro es la línea de retorno eléctrico.

## CLASIFICACION LÍNEAS DE CONMUTACIÓN

**Líneas Conmutadas:** Líneas que requieren de marcar un código para establecer comunicación con el otro extremo de la conexión.

**Líneas Dedicadas:** Líneas de comunicación que mantienen una permanente conexión entre dos o más puntos. Estas pueden ser de dos o cuatro hilos.

**Líneas Punto a Punto:** Enlazan dos DTE

**Líneas Multipunto:** Enlazan tres o más DTE

**Líneas Digitales:** En este tipo de línea, los bits son transmitidos en forma de señales digitales. Cada bit se representa por una variación de voltaje y esta se realiza mediante codificación digital en la cual los códigos más empleados son: NRZ (NON RETURN TO ZERO) UNIPOLAR

La forma de onda binaria que utilizan normalmente las computadoras se llama *Unipolar*, es decir, que el voltaje que representa los bits varía entre 0 voltios y +5 voltios. Se denomina NRZ porque el voltaje no vuelve a cero entre bits consecutivos de valor uno. Este tipo de código es inadecuado en largas distancias debido a la presencia de niveles residuales de corriente continua y a la posible ausencia de suficientes números de transiciones de señal para permitir una recuperación fiable de una señal de temporización.

**Código NRZ Polar:** Este código desplaza el nivel de referencia de la señal al punto medio de la amplitud de la señal. De este modo se reduce a la mitad la potencia requerida para transmitir la señal en comparación con el Unipolar.

**Transmisión Bipolar o AMI (Alternate Marks Inverted):** Es uno de los códigos *más empleados* en la transmisión digital a través de redes WAN. Este formato no tiene componente de corriente continua residual y su potencia a frecuencia cero es nula. Se verifican estos requisitos transmitiendo pulsos con un ciclo de trabajo del 50% e invirtiendo alternativamente la polaridad de los bits 1 que se transmiten. Dos valores positivos sin alternancia entre ellos serán interpretados como un error en la línea. los 0's son espacios sin presencia de voltaje. El formato Bipolar es en realidad una señal de tres estados ( +V, 0, -V ).

**INTERFACES**

**RS-232 en 23 Y 9 Pines:** Define una interfaz no balanceada empleando un intercambio en serie de datos binarios a velocidades de transmisión superiores a los 20,000 bps, opera con datos sincronos pero está limitada por una longitud de cable de aprox. 50 pies.

**V.35:** Especifica una interfaz sincrónico para operar a velocidades superiores a 1 Mbps. Este interfaz utiliza la mezcla de dos señales no balanceadas para control y de señales balanceadas para la sincronización y envío / recepción de los datos lo que facilita trabajar a altas velocidades.

## TOPOLOGÍAS FÍSICAS

Una topología física es simplemente la forma en que se dispone una red. Es decir, la manera en que se deben conectar los componentes físicos de la red.

Existen varios tipos de topologías físicas:

- *Bus*
- *Estrella*
- *Anillo estrella*

### Topología de bus

Esta red es la más sencilla; comprende una sola ruta de comunicación principal en la que cada dispositivo está conectado al cable principal (bus) por medio de un aparato llamado transceptor o caja de empalme. Al bus se le llama también columna vertebral porque se parece a una espina dorsal humana con costillas. Desde cada transceptor en el bus, otro cable (muy corto), corre hasta el adaptador de red del dispositivo.

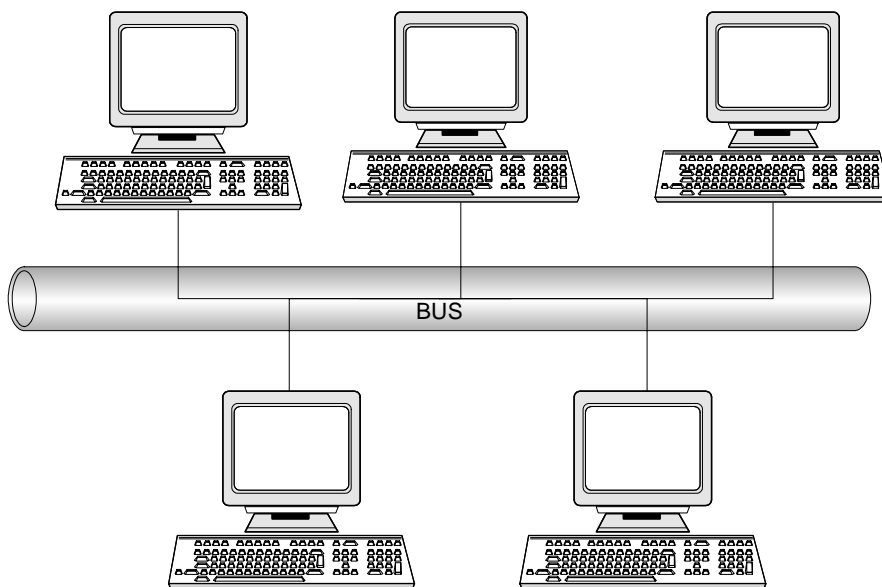


figura 2.9 - Esquema de una red de bus en donde se muestra la columna vertebral  
Que conducen a dispositivos de la red

La ventaja de una red de bus es que permite un bus de alta velocidad. Otra ventaja de la red de bus es que por lo general es inmune a problemas con cualquier tarjeta de red sola, dentro de un dispositivo en la red. Esto se debe a que el transceptor permite el tráfico a través de la columna vertebral, ya sea con un dispositivo conectado a la caja de empalme o no. Cada extremo del bus termina en un bloque de resistores u otro dispositivo eléctrico semejante que marque el final del cable desde el punto de vista eléctrico. Cada dispositivo en la ruta tiene un número de identificación especial, o dirección, que le permite al dispositivo saber cual información recibida es para él.

Una variación de la topología de bus se encuentra en muchas redes de áreas locales pequeñas que usan un cable Thin Ethernet. Este tipo de red consta de un cable coaxial que serpentea de máquina en máquina. A diferencia de la red de bus anterior no hay transceptores en el bus. En lugar de ellos cada dispositivo esta conectado de manera directa en el bus, usando un conector tipo T en la tarjeta de interfaz de la red, a menudo con un conector llamado BNC. El conector, mediante dos cables, conecta a la máquina con los dos vecinos. En cada extremo de la red se añade un punto terminal de 50  $\Omega$  del lado desocupado del conector en T para terminar la red desde el punto de vista eléctrico.

La ventaja de una red 10BASE2 con topología de bus es su simplicidad, es la más sencilla que existe. Una vez que las computadoras están físicamente conectadas al alambre, todo lo que se tiene que hacer es instalar el software de red en cada computadora; generalmente todas las computadoras serán capaces de verse entre sí sin dificultad. El lado malo de una red de bus es que tiene muchos puntos de falla. Si uno de los enlaces entre cualquiera de las computadoras se rompe, la red deja de funcionar.

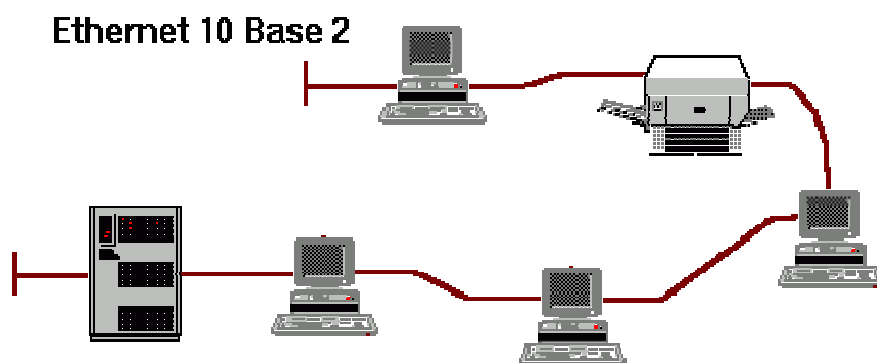


Figura 2.10 Diagrama de una red Ethernet 10BASE2 sencilla con topología de bus, que muestra cómo se conecta entre sí las computadoras.

## Topologías de anillo estrella

En una topología de anillo, la cual se utiliza en las redes Token Ring y FDDI, el cableado y la disposición física son similares a los de una topología de estrella. Sin embargo, en lugar de que la red de anillo tenga un concentrador en el centro, tiene un dispositivo llamado MAU (Unidad de Acceso Multiestaciones). La MAU realiza la misma tarea que el concentrador, pero en lugar de trabajar con redes Ethernet lo hace con redes Token Ring y maneja la comunicación entre computadoras de una manera ligeramente distinta.

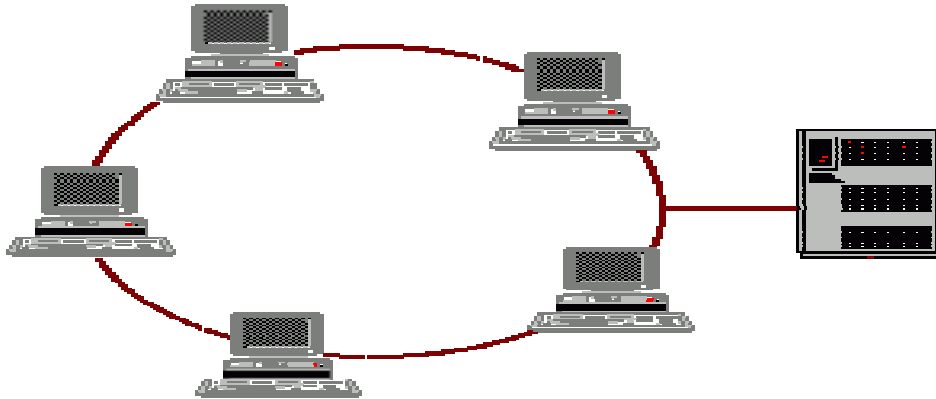


Figura 2.11 Diagrama de una red anillo estrella

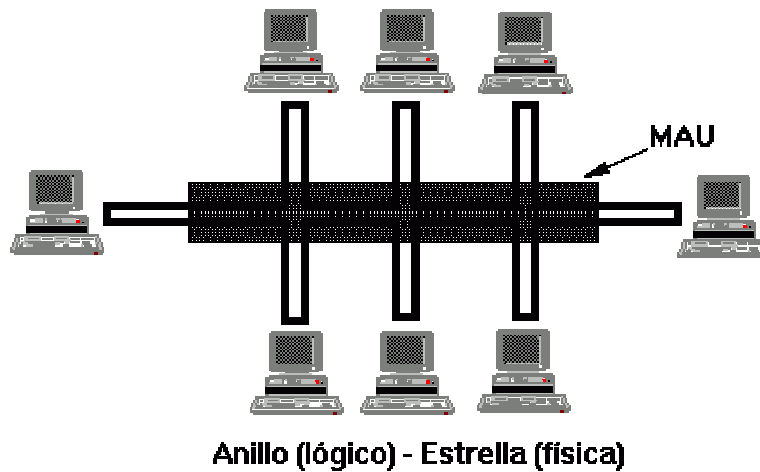


Figura 2.12. Diagrama de una red anillo estrella con MAU

## **LA RED LÓGICA**

La *red lógica* es lo que los usuarios ven cuando se encuentran trabajando en sus escritorios. Las redes lógicas son colecciones de recursos tales como espacio en disco duro, impresoras y aplicaciones a las que su computadora no tendría acceso si no estuviera conectada a una red.

La red lógica también puede incluir otras cosas, de hecho todo lo que *no* sea hardware. El NetWare de Novell ofrece un servicio de red lógica llamado Servicio de Directorio de NetWare, que organiza a las computadoras e impresoras en red; al método de Microsoft para organizar las mismas cosas se le llama Dominio. Estos servicios ofrecen formas de subdividir redes para hacerlas administrables.

Un gran número de servicios relacionados con las redes y paquetes de software caen en el ámbito lógico de una red.

## **TOPOLOGIAS LOGICAS**

Las topologías lógicas establecen las reglas del camino para la transmisión de datos. Como ya se sabe, en la transmisión de datos, solamente una computadora puede transmitir a través de un segmento de cable en un momento dado. Sería maravilloso que las computadoras pudieran turnarse para transmitir datos pero, desafortunadamente, no es tan fácil. Las computadoras, al transmitir datos, tienen la paciencia de un niño de cuatro años que espera en la cola de los helados en un día cálido de verano. Como resultado, deben existir reglas si no se desea que la red se vuelva totalmente anárquica.

Las topologías lógicas son abstractas en gran medida y se pueden expresar a través de componentes específicos como tarjetas de red y tipos de cableado; las redes lógicas son esencialmente las reglas del camino.

Topologías lógicas:

- Ethernet
- Token Ring
- FDDI
- ATM

## **ETHERNET**

Cuando la conmutación de paquetes estaba en sus inicios, no trabaja de una manera muy eficiente. Las computadoras no sabían como evitar el envío de datos a través del cable mientras otros sistemas hacían lo mismo simultáneamente, por lo que la conectividad de redes en ese entonces era una tecnología muy eficiente.

La red Ethernet, inventada en 1973 por Bob Metcalfe (quien fundo 3Com, una de las compañías más exitosas de conectividad de redes), fue una manera de solucionar las limitaciones de las redes anteriores. Se basaba en un estándar del IEEE (Instituto de Ingenieros en Electricidad y Electrónica) llamado 802.3 CSMA/CD, y ofrecía formas de solucionar la situación que se presentaba cuando un gran número de computadoras trataba de transmitir a través de un solo cable de manera simultanea.

## **CSMA/CD**

La base de Ethernet es el CSMA/CD (Acceso Múltiple de Percepción de Portadora con Detección de Colisiones). Aunque esto suena complicado, en realidad es muy simple. En una red Ethernet, todas las computadoras comparten un único segmento de red, llamado dominio de colisión. Al segmento se le llama de esta manera, ya que si existe más de una computadora en él, es seguro que en algún punto esas computadoras trataran de transmitir de manera simultanea, lo cual esta prohibido. Cuando las computadoras transmiten paquetes al mismo tiempo, se presenta una circunstancia llamada colisión. A medida que el dominio de colisión es más grande, es más probable que se presenten colisiones, razón por la cual los diseñadores de Ethernet trataron de mantener lo más reducido posible el número de computadoras de un segmento.

**Dominio de colisión:**

Grupo de computadoras que se comunican a través de un solo cable de la red. Cada una de las computadoras de un dominio de colisión escucha a todas las demás que se encuentran en el mismo dominio; cada una de ellas puede transmitir datos solamente si ninguna otra esta transmitiendo.

**Colisión:**

En término de conectividad de redes, es lo que sucede cuando dos computadoras intentan transmitir datos simultáneamente a través del mismo cable de la red. Esto genera un conflicto; ambas computadoras detectan la colisión, detienen la transmisión y esperan un tiempo aleatorio antes de retransmitir.



En CSMA/CD cada computadora permanece escuchando el medio de transmisión para detectar un periodo de silencio en el cable. Cuando el cable de la red esta en silencio (lo cual se mide en nanosegundos), la computadora que tenga paquetes por enviar los manda a través del cable de la red. Solo no hay ninguna otra computadora transmitiendo, el paquete será ruteado en su forma normal.

Si una segunda computadora tiene el atrevimiento de transmitir al mismo tiempo que la primera computadora, ambas sentirán la presencia de la otra. Por lo tanto, ambas desistirán de transmitir datos, esperaran una cantidad aleatoria de milisegundos y transmitirán de nuevo; en general, esto resuelve el problema de las colisiones.

### La familia Ethernet

Ethernet es un termino ampliamente utilizado para describir la topología lógica que utiliza CSMA/CD. Todas las topologías básicas de Ethernet se describen en el estándar 802.3 del IEEE. Los miembros principales de la familia se listan a continuación:

- 10BASE2 o conectividad con cable coaxial. La longitud máxima del segmento de 10BASE2 es de 185 metros.
- 10BASE5 o thicknet. A thicknet también se le llama AUI, que quiere decir Interfaz de Unidad de Conexión. Las redes AUI son un paso intermedio entre 10BASE2 y 10BASE-T. 10BASE5 es una interfaz de bus con una redundancia ligeramente mayor que 10BASE2. La longitud máxima de un segmento 10BASE5 es de 500 metros.
- 10BASE-T, corre a través de dos de los cuatro pares de alambres de par trenzado sin blindaje. En 10BASE-T, la longitud máxima del cable desde el hub hasta la estación de trabajo es de 100 metros.

Sin embargo, el estándar Ethernet ha madurado a tal punto que incluye redes más rápidas y medios de transmisión basados en fibra óptica. Los nuevos miembros de la familia Ethernet se describen en el estándar 802.3u del IEEE e incluye los siguientes:

- 100BASE-T, también llamado Fast Ethernet, en el que los datos viajan a 100 mega baudios a través de dos pares de alambre de cobre de par trenzado sin blindaje. La longitud máxima del cable entre el concentrador y la estación de trabajo en Fast Ethernet es de 20 metros.
- 100BASE-FX, que equivale a la red Fast Ethernet, que opera a través de fibras ópticas. Debido a que las fibras ópticas pueden transportar datos mucho más lejos que el alambre de cobre, 100BASE-FX no tiene una longitud máxima de cable.

## ***Token ring y FDDI***

Las redes Ethernet CSMA/CD ofrecen una manera relativamente simple para transmitir datos. Sin embargo, esta deja de mostrar sus bondades cuando se encuentra bajo la presión generada por la existencia de muchas computadoras conectadas en un solo segmento de red. La lucha por el ancho de banda inherente a Ethernet, no siempre le permite escalar una red de manera eficiente.

En un intento por resolver este problema, IBM y el IEEE crearon otro estándar de conectividad de redes llamado 802.5. al IEEE 802.5 se le conoce más comúnmente como Token Ring, aunque FDDI utiliza también el 802.5.

Token Ring opera de manera muy diferente a Ethernet. En este último, cualquier computadora que tenga datos puede transmitir hasta que detecte una colisión con otra computadora. En las redes Token Ring y FDDI, en contraste, un paquete especial y único llamado token, circula a través de toda la red. Cuando una computadora tiene datos que transmitir, espera hasta que el token este disponible, lo toma y transmite un paquete de datos mientras que, de manera simultanea, libera el token a la siguiente computadora en línea. A continuación, la siguiente computadora captura el token si tiene datos para transmitir.

En comparación con la lucha característica por el ancho de banda de Ethernet, Token Ring y FDDI se ven muy civilizadas. Estas dos topologías lógicas no tienen colisiones en las cuales múltiples estaciones tratan de enviar datos; en lugar de eso, todas las computadoras esperan su turno. Por desgracia, a medida que más computadoras se conectan al cable, Token Ring sufre de lo mismo que la Ethernet, la lucha por el ancho de banda. (Esto tiene como resultado una disminución de la velocidad en la red).

## **Modo de transferencia asíncrono (ATM)**

La conectividad ATM es la más reciente topología disponible en la actualidad. Es una topología totalmente nueva; a diferencia de Ethernet, Token Ring o FDDI, ATM puede transportar tanto voz como datos a través del cable o fibra de la red. ATM transmite todos los paquetes como celdas de 53 bytes, los cuales tienen una gran variedad de identificadores para determinar parámetros como calidad de servicio (en otras palabras, que paquetes se rutearan primero).

Algunos de los bits de información que se incluyen en un paquete indican la calidad de servicio que se requiera para todos los datos. Cuando se implementa la característica de calidad de servicio se pueden enviar paquetes de acuerdo con las necesidades del ancho de banda.

ATM es capaz de ofrecer ruteo a velocidades extremadamente altas. A su velocidad más baja, opera a 25 mega baudios; a su velocidad más alta, opera hasta 622megabaudios (esta es la razón del porque las compañías telefónicas lo utilizan para algunas o para la mayor parte de las líneas troncales que transportan datos a través de distancias largas). Además de su velocidad, ATM es exponencialmente más complicada que Ethernet o Token Ring.

Actualmente, el equipo ATM es complejo y caro. Tanto Fore System como IBM han invertido significativamente para llevar la tecnología ATM al escritorio (es decir, utilizan ATM para enlazar servidores y estaciones de trabajo) y están invirtiendo para cubrir las necesidades de redes multimedia en los próximos años.

# ***CAPITULO III***

## **PROBLEMÁTICA Y SOLUCION PROPUESTA**

### **3. PROBLEMÁTICA Y SOLUCION PROPUESTA**

#### **3.1 Análisis del problema.**

En la compañía GATSI S.A. de CV. Existe la necesidad de instalar una red de área local, en la cual vayan interconectadas 10 computadoras para la transmisión de datos e información en la empresa, por lo cual se realizó el análisis preliminar del cual se obtuvieron una lista de requerimientos para poder realizar la instalación de la red.

Los problemas por los que pasa la empresa debido a la falta de una red se enumeran a continuación.

- Problemas para hacer transferencia de información de una máquina a otra.
- Falta de control del personal acerca de las actividades que realizan en sus equipos.
- Problemas a la hora de realizar alguna impresión desde alguna estación de trabajo ya que la impresora solamente está en la oficina del administrador.
- Problemas de comunicación entre los trabajadores de la compañía.

Por lo tanto debido a todas estas circunstancias se tomó la decisión de implementar una red de área local que solucionara los problemas de la empresa.

### 3.2 Realización del plano mecánico.

El primer paso en la instalación de la red fue la elaboración de un plano mecánico, en el cual nos va a mostrar como va a quedar interconectada la red.

En el diagrama siguiente se muestra el plano mecánico de la red.

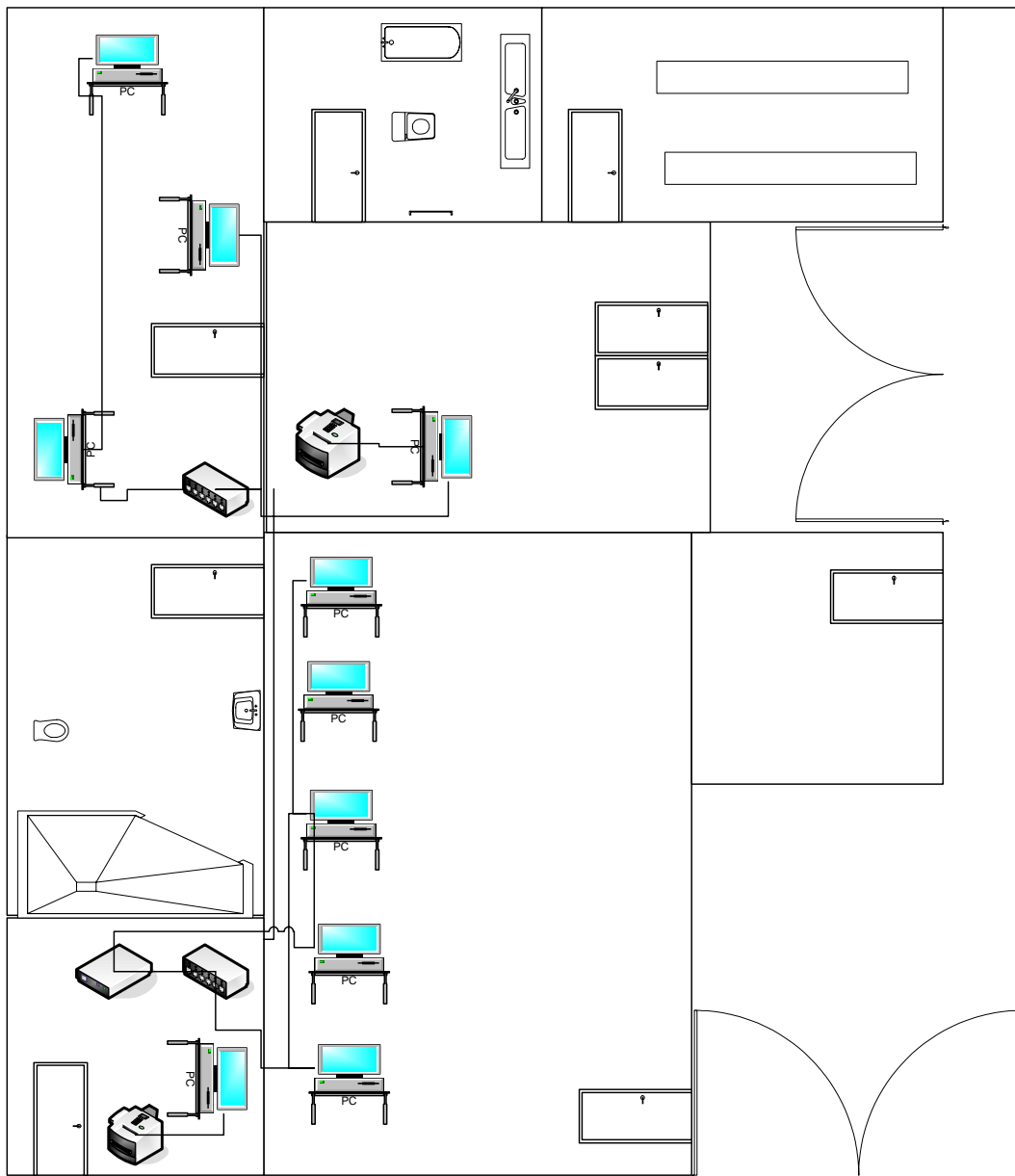


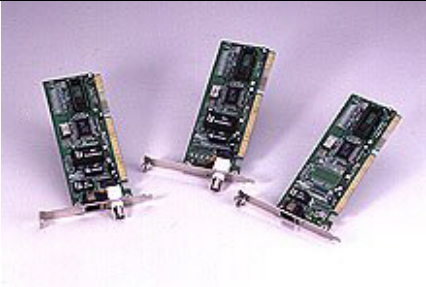

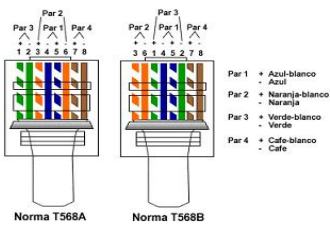

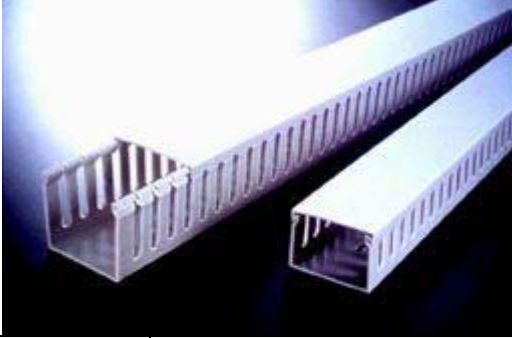



Figura 3.1 Plano Mecánico

### 3.3 Realización de lista de materiales

El siguiente paso fue la elaboración de la lista de materiales de la red, en la cual se tiene que tomar en cuenta todo el equipo que se va a necesitar para realizar la instalación.

CANT.	EQUIPO	
2	Concentrador de red	Utilizado en la interconexión de las estaciones de trabajo.
		
1	Ruteador	Direcciona la conexión de internet
		
10	Tarjetas de Red	Dispositivo de hardware necesario para intercomunicar los equipos
		
50 m	Cable UTP	Cable por el cual se van a intercomunicar los equipos
		
70	Conectores Rj45	Conector el cual va colocado en los extremos del cable UTP
		

2	Pinzas	Herramienta manual para la colocación de los conectores en los extremos de los cables
		
30 m	Canaleta	Material plástico en forma de canal en la cual el cable de la red se coloca
		
1	Herramienta	Taladro, pinzas desarmadores taquetes, cinta aislante, cinturones plásticos y probador de cables
		



### **3.4 Realización del plan de contingencia**

Toda red debe de tener un plan de contingencia por cualquier siniestro o desastre que puede ocurrir por lo tanto no propusimos a elaborar el nuestro para estar prevenidos de cualquier circunstancia que se puede presentar.

Como con cualquier proyecto de diseño, un método estructurado ayuda a asegurar de que se toman en cuenta todos estos factores y de que se les trata adecuadamente.

A continuación se muestran las principales actividades requeridas para la planificación e implementación de una capacidad de recuperación de desastres.

1. Identificación de riesgos
2. Evaluación de riesgos
3. Asignación de prioridades a las aplicaciones
4. Establecimiento de los requerimientos de recuperación
5. Elaboración de la documentación
6. Verificación e implementación del plan
7. Distribución y mantenimiento del plan

#### **1. Identificación de riesgos**

La primera fase del plan de contingencia, el análisis de riesgos, nos sitúa en el lugar de un asesor de una compañía de seguros. En esta fase, la preocupación está relacionada con tres simples preguntas: ¿qué está bajo riesgo?, ¿qué puede ir mal? y ¿cuál es la probabilidad de que suceda?

##### **1.1. ¿Qué está bajo riesgo?**

La primera de estas preguntas, ¿qué está bajo riesgo?, necesita incorporar todos los componentes del sistema susceptibles de ser dañados, dando lugar a la pérdida de conectividad, computadoras o datos. Un diagrama de la arquitectura de todos los componentes del sistema facilitará la realización de un inventario de los elementos que pueden necesitar ser restituidos tras un desastre. No hay que olvidar que también el software necesita ser reemplazado, y que todos los productos software relevantes han de ser identificados. Esto incluye cosas como las utilidades del sistema de archivos empleados para facilitar las operaciones de red.

Un inventario completo de una red muestra de manera clara la complejidad de ésta. Cualquiera que realice inventarios de componentes para redes, comprende los problemas en el seguimiento del hardware y software utilizado por los usuarios finales.

Afortunadamente, existen algunos productos disponibles, como los de las compañías Seagate Software, McAfee y otros, que facilitan la construcción de un inventario de los sistemas.

Una omisión en el inventario fácilmente puede dar lugar a una recuperación fallida tras un desastre. El sistema de aplicación puede no encontrarse preparado para su uso si alguno de sus componentes no está disponible; en tal caso, es aconsejable estar constantemente a la expectativa de los nuevos elementos que pueden haberse olvidado. Por ejemplo, una aplicación para acceso remoto no funcionaría si los cables no están disponibles para conectar los módem.

Uno de los aspectos menos agradables a tener en cuenta, y que a menudo se pasa por alto, es que las personas esenciales se vean afectadas por el desastre y sea necesario recurrir a otras para realizar sus labores. Una formación diversificada en los sistemas dentro de la organización puede ayudar a reducir el impacto de la indisponibilidad de uno de los colaboradores. Al menos, los manuales de las aplicaciones más importantes para la empresa deberían encontrarse disponibles en un sitio externo.

## **1.2. ¿Qué puede ir mal?**

Lo más difícil en el plan de contingencia es responder a la pregunta, ¿qué posiblemente pueda ir mal? La respuesta a tal cuestión varía desde lo evidente hasta lo casi increíble. La ley de Murphy nos proporciona una colección de extraños e inesperados desastres. Por ejemplo, las inundaciones son bastante frecuentes, pero pocos podían haber predicho la inundación de un sistema de túneles del metro en la ciudad de Chicago, en 1992, provocada por la rotura de una tubería a raíz de las obras de reparación de un puente.

Las clases más obvias de desastres son los desastres naturales que conllevan tormentas de todo tipo o los acontecimientos geológicos como terremotos o volcanes. En cada localidad existe la posibilidad de tener mal tiempo. En los últimos años se han visto huracanes destrozar instalaciones a lo largo Florida, islas del Caribe y el Golfo de México. Los tornados y vientos de elevadas velocidades han destruido edificios cada año en el interior de los Estados Unidos y Canadá.

Las inundaciones pueden acaecer en casi cualquier lugar donde el drenaje existente no sea capaz de absorber el volumen de lluvia o fango. Relacionado con las inundaciones se encuentra el perjuicio producido por el agua. Cada año los incendios en los edificios provocan importantes daños a los sistemas informáticos debido al agua, cuando los sistemas automáticos de irrigación (sprinklers) se activan para apagar el fuego.

Los propios incendios constituyen uno de los peores desastres posibles. El calor, el humo y el agua que rodea a los incendios son tremendamente perjudiciales para los sistemas informáticos. Los dispositivos de almacenamiento se deterioran fácilmente debido a las altas temperaturas y el humo. La eliminación de los residuos tóxicos tras el incendio de una oficina puede llevar meses, incluso años. En los Estados Unidos, la agencia de protección ambiental (EPA), en ocasiones, ha tenido que cerrar edificios después de un incendio debido a la alta concentración de toxinas encontradas en el mismo. Esto implica que puede no ser posible disponer de los sistemas y datos hasta bastante tiempo después del incendio. Existen compañías especializadas en preparar operaciones específicas de limpieza de instalaciones víctimas del incendio, que darán su aprobación para enviar especialistas con trajes protectores al edificio incendiado, recuperar el equipo de procesamiento de datos e intentar restaurar la información de los discos.

Deben considerarse mecanismos alternativos de acceso a la red en el caso de que, por alguna razón, sea imposible acceder al edificio, incluso aunque el edificio puede estar en pie y operacional. Ejemplos de sucesos que pueden impedir el acceso al interior del edificio son los accidentes químicos e industriales, así como los motines y disturbios callejeros.

El fuego no tiene por qué darse necesariamente en la propia instalación para que el problema sea devastador. Un incendio destruyó la oficina central de Ameritech, en Hinsdale, Illinois, en mayo de 1988, dejando a numerosos clientes sin servicio telefónico durante meses mientras la compañía reparaba la edificación dañada. Obviamente, las comunicaciones que empleaban las líneas telefónicas que habían sido enrutadas a través de esta instalación, se vieron seriamente afectadas.

Desgraciadamente, los ataques terroristas y otros actos deliberados de destrucción cometidos por personas pueden devastar sistemas e instalaciones. Este incluye actos violentos (por ejemplo, descargar armas sobre los equipos informáticos). Menos excitante, pero igual de perjudicial para la organización, es la pérdida de equipos debido al robo. Existen también ataques a los datos contra los que hay que estar prevenidos, en los que la gente destruye intencionadamente datos mediante su borrado o inutilizándolos. Los virus se encuentran en este campo.

Los errores humanos son una de las causas más probables de la pérdida o deterioro de los datos. Si un error de este tipo provoca la pérdida de un sistema en la red, tiene el mismo efecto que cualquier otro tipo de desastre, y como tal debe ser tratado.

### **1.3. ¿Cuál es la probabilidad de que suceda?**

Si se tuviera una cantidad ilimitada de recursos y fuera posible protegerse contra todas las calamidades, esta pregunta carecería de interés. Sin embargo, no se dispone de recursos infinitos; de hecho, los recursos son bastante escasos. Por lo tanto, se deben seleccionar los tipos de desastres contra los que uno intentará protegerse. Obviamente, estos preciados recursos se querrán gastar en aquellos desastres que tengan la mayor probabilidad de afectar a la organización.

Por ejemplo, se podría intentar proteger los sistemas de la improbable ocurrencia de la caída sobre el edificio de un meteorito procedente del espacio exterior. Esto no sería tan valioso como proteger los sistemas de las inundaciones.

Responder a la pregunta: ¿cuál es la probabilidad de que suceda? también requiere de ciertas consideraciones presupuestarias. Ello puede ayudar a asumir distintos escenarios de presupuesto para comprender cuáles son los costos de compromiso para diferentes niveles de protección y preparación. Finalmente, se puede estar expuesto a ciertas amenazas cuya protección no está al alcance del presupuesto, pero, al menos, se es consciente de su existencia y, por lo tanto, es posible mejorar el plan en un futuro.

## **2. Evaluación de riesgos**

Es el proceso de determinar el costo para la organización de sufrir un desastre que afecte su actividad. Si una inundación impidiera la actividad comercial durante cinco días, la compañía perdería cinco días de ventas, además del deterioro físico de los edificios e inventario. En el caso de los sistemas informáticos, la preocupación principal es comprender la cantidad de pérdida financiera que puede provocar la interrupción de los servicios, incluyendo los que se basan en las redes.

Por ejemplo, si la empresa se anuncia a través o realiza negocios en Internet, ¿cuál es el costo de tener el servidor web inhabilitado? Si la red a través de la cual se produce la solicitud de pedidos está caída, o si el sistema de control de inventario utiliza la red, ¿cuál es el impacto sobre la productividad de la empresa?

Los costos de un desastre pueden clasificarse en las siguientes categorías:

- Costos reales de reemplazar el sistema informático
- Costos por falta de producción.
- Costos por negocio perdido
- Costos de reputación.

El costo real de los equipos y el software es fácil de calcular, y depende de si se dispone de un buen inventario de todos los componentes de la red necesarios.

Los costos de producción pueden determinarse midiendo la producción generada asociada a la red. La empresa tiene una correcta valoración de la cantidad de trabajo realizado diariamente y su valor relativo. La pérdida de producción, debida a la interrupción de la red, puede ser calculados utilizando esta información.

Los costos por negocio perdido son los ingresos perdidos por las organizaciones de ventas y marketing cuando la red no está disponible. Si el sistema de solicitud de pedidos no funciona y la empresa sólo es capaz de procesar el 25% del volumen diario habitual de ventas, entonces se ha perdido el 75% de ese volumen de ventas.

Los costos de reputación son más difíciles de evaluar y, sin embargo, es conveniente incluirlos en la evaluación. Estos costos se producen cuando los clientes pierden la confianza en la empresa y se llevan su negocio a otro sitio. Los costos de reputación crecen cuando los retardos en el servicio a los clientes son más prolongados o frecuentes.

### **3. Asignación de prioridades en las aplicaciones**

Después de que acontezca un desastre y se inicie la recuperación de los sistemas, debe conocerse qué aplicaciones recuperar en primer lugar. No hay que perder el tiempo restaurando los datos y sistemas equivocados cuando la actividad empresarial necesita primero sus aplicaciones esenciales.

Esto implica la necesidad de determinar por anticipado cuáles son las aplicaciones fundamentales del negocio. Si la empresa es como la mayoría, se tendrán aplicaciones "muy importantes" dependiendo de a quién se le pregunte. El departamento de recursos humanos afirmará que el sistema de nóminas es el más importante, el departamento de ventas dirá que es su sistema de entrada de pedidos, el departamento de producción insistirá en su control de inventario y el departamento de compras asignará el papel de más importante a su sistema de facturación. Desgraciadamente, no todos estos sistemas pueden ser el más importante; por lo tanto, es fundamental que la dirección ayude a determinar el orden en que los sistemas serán recuperados.

Es de esperar que esta información sea aceptada de buen grado por todos los jefes de departamento. Independientemente de ello, el plan de contingencia debería incluir la lista de los sistemas y su prioridad. Esta sección del plan debería ser firmada por la dirección para minimizar las desavenencias.

Una vez conocido lo que se va a restaurar, debería disponerse de todo lo necesario para la disponibilidad de tales aplicaciones. Un sistema de aplicación en una red está compuesto por los sistemas servidores, donde las aplicaciones almacenan sus datos, los sistemas de estaciones de trabajo que los procesan, las impresoras o fax empleados para entrada/salida, la red que interconecta todo, y el software de las aplicaciones. Las aplicaciones cliente/servidor o distribuidas añaden un nivel extra de complejidad al requerir que distintas partes de la aplicación residan en máquinas separadas.

Puede caerse en la tentación de construir una infraestructura superior a la necesaria para las aplicaciones de mayor prioridad. Por ejemplo, si actualmente la red tiene 50 estaciones de trabajo, se puede comenzar a trabajar inmediatamente en la reconstrucción de las 50 estaciones de trabajo. Sin embargo, si las aplicaciones más prioritarias sólo necesitan cinco estaciones de trabajo, se debería detener la reconstrucción de las estaciones de trabajo una vez alcanzado el número de cinco y concentrar los esfuerzos en lograr que la aplicación funcione. Es mucho mejor intentar lograr que un sistema pequeño funcione, que no uno más grande, y de esta manera se ahorrara gran cantidad de tiempo en el proceso. De hecho, cuando se está asignando las prioridades a las aplicaciones junto con la dirección, también es posible beneficiarse de la determinación del número mínimo de estaciones de trabajo necesarias para tener el sistema accesible. El tamaño de la red siempre puede incrementarse a posteriori una vez el sistema esté en funcionamiento. Una de las ventajas del enfoque basado en el sistema de aplicaciones es la cantidad de tiempo necesaria para recuperar una aplicación comparada con la cantidad de tiempo requerida para restaurar un servidor en su totalidad. Si la aplicación tiene sólo 500 MB de datos y el servidor 4 GB, es obvio que se ahorra una gran cantidad de tiempo recuperando únicamente la aplicación.

Sin embargo este enfoque requiere un conocimiento algo más detallado sobre los sistemas que actualmente se tienen. En primer lugar, es necesario saber dónde se encuentra toda la información que emplean las aplicaciones y qué dependencias entre sistemas de archivos pueden existir. Si existen archivos del sistema que contienen información sobre la aplicación, como es el caso de los archivos .ini de Windows, es necesario asegurarse de que esos archivos también se recuperan junto a la aplicación. En segundo lugar, es preciso conocer cómo funciona el sistema de copias de seguridad para realizar este tipo de recuperación selectiva. Aunque esto no supone necesariamente una dificultad, no obstante esta operación debería ser familiar.

#### **4. Establecimiento de requisitos de recuperación**

La clave de esta fase del proceso de elaboración del plan de migración es definir un periodo de tiempo aceptable y viable para lograr que la red esté de nuevo activa. Tal y como se ha planteado en la sección anterior, la preocupación básica debería ser disponer de las aplicaciones más importantes en primer lugar.

El personal directivo de la organización deseará saber cuándo estarán sus aplicaciones funcionando para planificar las actividades de la compañía.

Es muy importante concederse una cantidad de tiempo adecuada y no realizar estimaciones poco realistas sobre las propias posibilidades. No es el deseo de nadie tener a un montón de gente alrededor esperando la finalización de las operaciones de recuperación; una distracción de este tipo probablemente perturbe las labores. El término para este tiempo es tiempo de recuperación objetivo o en inglés TRO (Recovery Time Objective). El TRO definido debe ser verificado para comprobar que es realista y factible, no sólo por uno mismo, sino por el resto de la organización, que puede ser requerido para realizar el trabajo.

La dirección de la empresa debería colaborar íntimamente con el personal de administración de redes para determinar el TRO de las aplicaciones. Aplicaciones diferentes tendrán TRO diferentes.

Es necesario asegurarse de que se dispone de tiempo para recuperar las cintas localizadas en la instalación de almacenamiento exterior y para adquirir los sistemas necesarios. Por cierto, debería conocerse por anticipado cómo realizar las órdenes de compra de los equipos cuando la empresa se encuentra en un estado de total desorganización.

Es posible que sea necesario actualizar el sistema de copias de seguridad para satisfacer el TRO. Un sistema de cinta que recupera datos a 2 MB por segundo realizará la labor mucho más rápido que uno que lo ejecute a 500 KB por segundo. Hay que ser precavido y no suponer que se pueden hacer muchas cosas al mismo tiempo; uno se puede encontrar cometiendo desafortunados errores que frenan la labor si no se presta atención al trabajo que se tiene entre manos.

## **5. Elaboración de la documentación**

Crear un documento que mucha gente pueda tener como referencia es quizás lo más difícil del plan de contingencia. No hay que engañarse: implicará un esfuerzo significativo para algunas personas, pero ayudará a aprender cosas sobre el sistema y puede que algún día salve la empresa.

Los recursos necesarios para escribir y mantener un plan de contingencia representan más de lo que puede realizarse en ratos libres y después de horas de oficina. La dirección de la organización debe apoyar la iniciativa para que sea un éxito. Uno de los problemas del plan de contingencia en un entorno de comunicaciones es que la tecnología de redes cambia tan rápidamente que resulta difícil permanecer al día. Esto incluye nuevos dispositivos, así como nuevos sistemas de aplicación que introducen su propio nivel de complejidad en este campo.

Como ejemplo, considérese la recuperación de un gran sistema de base de datos relacional Unix. Este tipo de trabajo requiere un conocimiento mucho más complejo del que corresponde a la instalación de la base de datos y del que un administrador de redes es probable que tenga; generalmente es necesario un administrador de base de datos, para el que también la labor será un desafío.

Dado el hecho de que la tecnología de red evoluciona tan rápidamente, debería planificarse la actualización del plan de contingencia periódicamente, por ejemplo una vez al año. Aunque la redacción del plan inicial supondrá una gran cantidad de trabajo, una vez que se dispone del plan, las actualizaciones son relativamente fáciles.

### 5.1. Contenido del plan de contingencia

El plan de contingencia debe intentar definir las cinco áreas siguientes:

1. Listas de notificación, números de teléfono, mapas y direcciones
2. Prioridades, responsabilidades, relaciones y procedimientos
3. Información sobre adquisiciones y compras
4. Diagramas de las instalaciones
5. Sistemas, configuraciones y copias de seguridad en cinta

Hay que cerciorarse de que se sabe a quién notificar en primer lugar cuándo ocurre un desastre. Por ejemplo, si hay un incendio, llamar primero a los bomberos y luego al director general. Pueden existir otras personas o organizaciones identificadas con características o conocimientos especiales que puedan ayudar a minimizar el daño. Si no se dispone de números de teléfono o direcciones actualizados, se puede pasar muy mal contactando con las personas afectadas.

Mapas mostrando las ubicaciones del centro de operaciones temporal y la instalación externa pueden ahorrar mucho tiempo. También puede ser útil mostrar itinerarios alternativos de acceso para el caso de que las rutas principales no se encuentren disponibles.

Cuando en primer lugar se comienza a reflexionar sobre cómo responder a un desastre, hay que centrarse en las prioridades establecidas. El tiempo pasa; el trabajo debe empezar por recuperar inmediatamente las aplicaciones de mayor prioridad. Las personas deberían disponer de instrucciones y responsabilidades precisas. La relación entre tareas debería hallarse documentada de manera que pueda identificarse cualquier cuello de botella que pudiera surgir. Por último, deberían incluirse, de manera detallada, las operaciones y tareas que muestren las labores de instalación y recuperación necesarias, debiendo ser fáciles de leer y seguir.



También habría que incluir aquí los números de teléfono de las organizaciones de asistencia que pudieran requerirse.

Como se ha mencionado anteriormente, debe saberse cómo expedir una solicitud de compra y obtener los equipos para el centro de operaciones temporal. Esto significa proporcionar a los vendedores la dirección y cualquier instrucción necesaria para el transporte. No hay que suponer que todos los vendedores del mundo van a enterarse de la difícil situación y venir a nuestro rescate. Es aconsejable disponer de copias de las facturas, recibos y demás para mostrarlos como prueba de compra. También viene bien tener a mano una lista de los números de serie de los equipos hardware. No hay que olvidar que, actualmente, gran parte de los productos para el mercado de comunicaciones de LAN se vende a través de grandes sistemas de distribución, y que los fabricantes y desarrolladores de software de los productos utilizados puede que no tengan ni idea de quién es su cliente. No espere recibir los repuestos de manera gratuita; en su lugar, debería ser capaz de llegar a acuerdos especiales de compra y provisión para sustituir los bienes perdidos.

Los diagramas de red simplifican cu gran medida la labor de construir una red. Un diagrama detallado de la red, necesaria para las primeras aplicaciones, facilita y agiliza la reanudación de las actividades. La asignación de etiquetas a los cables y su almacenamiento en un lugar reservado, probablemente no llevará mucho tiempo y evitará muchas confusiones con posterioridad. La otra ventaja de un diagrama de conexiones es la posibilidad de emplear contratistas para realizar las instalaciones. Alguien experimentado en la instalación del cableado y otros dispositivos de red, y que se dedica a ello, puede ser capaz de realizarlo mejor y más eficientemente que uno mismo.

Es posible ahorrarse horas o incluso días en el proceso de recuperación si existe la posibilidad de almacenar algunos sistemas de repuesto con la capacidad de gestionar tareas diferentes. Planifíquese instalar una configuración genérica que, como mínimo, permita ejecutar las aplicaciones de mayor prioridad sin problemas. Si se desconoce los productos que la gente tiene en sus PC, un producto para inventario de LAN puede ayudar en la recopilación de esta información. Después de que la red alternativa se encuentre funcionando, y se disponga de un momento de respiro, será posible restaurar los PC con sus configuraciones anteriores utilizando la información de configuración extraída de los informes de inventario. Hay que asegurarse la disponibilidad de un sistema de copias de seguridad de cinta en funcionamiento. Si es posible, debe mantenerse un sistema de reserva, incluyendo adaptadores SCSI, cables y software de unidades de dispositivo, en un sitio alternativo. No es inusual encontrarse con que los vendedores locales no disponen de existencias de los productos necesarios, obligando, por tanto, a esperar el envío de los repuestos antes de poder empezar la recuperación de los datos.

Si se sigue este consejo, no hay que olvidar actualizar este sistema cuando se actualicen los sistemas de copias de seguridad de producción; en caso contrario, uno se puede encontrar con formatos de cinta o bases de datos incompatibles u otros problemas que impedirán la restauración de la información.

## **6. Verificación e implementación del plan**

Una vez redactado el plan, hay que probarlo. Hay que estar seguro de que el plan va a funcionar. Para ello, se debe ser escéptico sobre el propio trabajo, de manera que pueda uno probarse a sí mismo que funciona. Psicológicamente, esto no es fácil porque con toda probabilidad se ha invertido una gran cantidad de tiempo y energía personal en este proceso, aunque lo mejor sería, si es posible, situarse de manera imparcial ante la confiabilidad del plan. Por consiguiente, han de realizarse las pruebas para encontrar problemas, no para verificar que el plan funciona. Si existen errores en la información, tómesese nota de ellos y corrija el plan.

### **6.1. Comprobación del plan por partes**

No se puede tumbar el sistema algún día para ver si se es capaz de recuperarlo. Existen muchas y mejores formas de verificar un plan de contingencia sin causar mayores interrupciones en el trabajo de la organización. Algunas de las cosas en las que habitualmente no se piensa a la hora de comprobar pueden ahorrar mucho tiempo posteriormente. Por ejemplo, llamar a los números telefónicos de los colaboradores incluidos en las listas telefónicas del plan para confirmar si son actuales; llamar a los vendedores y comprobar si disponen de existencias de productos, ya que puede que hayan modificado su política de inventario. Algún día, viajar hasta la instalación alterna para saber dónde está y cómo reconocer el edificio. Por supuesto, también es necesario verificar los procedimientos que se emplearán para recuperar los datos. Compruébese el software para la realización de las copias de seguridad para confirmar si pueden recuperarse las aplicaciones de mayor prioridad de la manera esperada. Esto debería hacerse en una red aislada para evitar problemas con el servidor de licencias. Por ejemplo, si la idea es unificar dos servidores mediante la recuperación completa de uno de ellos en el servidor de repuesto y a continuación restaurar sólo los archivos de datos de usuario procedentes del otro, finalmente se tendrá dos servidores con la misma licencia de software de servidor en la red, lo que podría dar lugar a la difusión por toda la red de mensajes de aviso sobre la licencia. Incluso aunque se utilice una nueva licencia de sistema operativo de red, todavía existen otros conflictos como nombres de servidores duplicados y cualquier otro problema de duplicación que podría causar problemas en los sistemas de producción.

Una vez recuperada la información, verifíquese si el usuario puede acceder a ella. Esto requiere de algunas estaciones de trabajo conectadas a la red para simular auténticos usuarios finales con cuentas en los servidores originales. En este punto, puede ser necesario actualizar el plan para incluir información sobre el establecimiento de cuentas de usuario. Compruébese cada una de las operaciones del plan individualmente y examínese entonces si, como resultado, se tiene un sistema de red en funcionamiento. No está de más verificar el plan con otras personas de la organización que se encuentren tan familiarizadas con los productos o procedimientos empleados.

Revísese cada día la parte del plan relacionada con las operaciones de copias de seguridad verificando la finalización correcta de las mismas. Además, supervise esto asegurándose de que algunas personas de la organización saben realizar copias de seguridad adecuadamente, y comprobar su finalización.

## **7. Distribución y mantenimiento del plan**

Por último, cuando se disponga de un plan definitivo ya verificado, es necesario distribuirlo a las personas que necesitan tenerlo. Inténtese controlar las versiones del plan, de manera que no exista confusión con múltiples versiones. Así mismo, es necesario asegurar la disponibilidad de copias extra del plan para su depósito en la instalación exterior a en cualquier otro lugar además del lugar de trabajo. Manténgase una lista de todas las personas y ubicaciones que tienen una copia del plan. Cuando se actualice el plan, sustituya todas las copias y recoja las versiones previas.

El mantenimiento del plan es un proceso sencillo. Se comienza con una revisión del plan existente y se examina en su totalidad, realizando cambios a cualquier información que pueda haber variado. En ese instante, se debe volver a evaluar los sistemas de aplicación y determinar cuáles son los más importantes para la organización. Las modificaciones a esta parte del plan causarán modificaciones consecutivas a los procedimientos de recuperación. Sin embargo, esto no debería verse como un problema porque probablemente la sección de procedimientos tenga que actualizarse de todas formas debido a otros cambios. Si se han realizado modificaciones al sistema de copias de seguridad, hay que cerciorarse de incluir la información sobre el funcionamiento del nuevo o actualizado sistema.

Este proceso llevará tiempo, pero posee algunos valiosos beneficios que se percibirán aunque nunca tengan que utilizarse. Más gente conocerá la red. Esto proporcionará a la organización una base técnica más amplia para mantener correctamente la red. También facilitará el crecimiento de una perspectiva global sobre la red dentro del núcleo de administradores de sistemas de información y puede ayudar a identificar las futuras o actuales áreas conflictivas. Uno de los aspectos más difíciles en cualquier labor distribuida, como es la gestión y administración de LAN, es dar a conocer la situación actual.

El mantenimiento y verificación de un plan de migración ayudará a que se produzca dicha comunicación dentro de la organización.

### **3.5 Instalación de la red**

Como último punto se procede a instalar la red, se realizo de acuerdo a los siguientes pasos como se enumeran a continuación.

1. Acondicionamiento de las instalaciones.
  - Después de haber realizado el plano mecánico para la instalación de la red, se procedió a tomar medidas para la realización del cable de red y colocado de la canaleta.

Las medidas del aula principal quedaron de la siguiente manera.

1. El aula tiene las siguientes dimensiones 5 metros de ancho por 15 de largo entre la cual ahí una distancia de 2 metros entre Pc y Pc.
2. Por lo tanto se coloco una porción de canaleta de un tamaño de 10 metros, asegurada con 8 taquetes, por el cual va a pasar el cable de red que va a comunicar las 5 Pc's del aula.

Las medidas de la oficina de la gerencia quedaron de la siguiente manera.

1. La oficina cuenta con las siguientes dimensiones 3 metros de ancho por 3 de largo, en la cual solamente se encuentra una Pc, una impresora, un modem, un ruteador y un switch.
2. Por lo tanto se coloco una porción de canaleta de 2 metros, asegurada con 3 taquetes y se realizo un orificio de 10 centímetros de diámetro, entre la pared del aula y la oficina principal forrado con una manguera para protección del mismo cable, por donde se van a comunicar las Pc's del aula con la de la gerencia y las de la oficina.

Las medidas de la oficina del personal administrativo quedaron de la siguiente manera.

1. La oficina cuenta con las siguientes dimensiones 6 metros de ancho por 12 de largo, en la cual solamente se encuentra 3 Pc's y un switch.
2. Por lo tanto se coloco una porción de canaleta de 17 metros, asegurada con 14 taquetes y se realizo un orificio de 1 centímetro de diámetro, entre la pared de la oficina, el aula y la recepción, por donde se van a comunicar las Pc's del aula con la de la gerencia y las de la oficina.

Las medidas de la recepción quedaron de la siguiente manera.

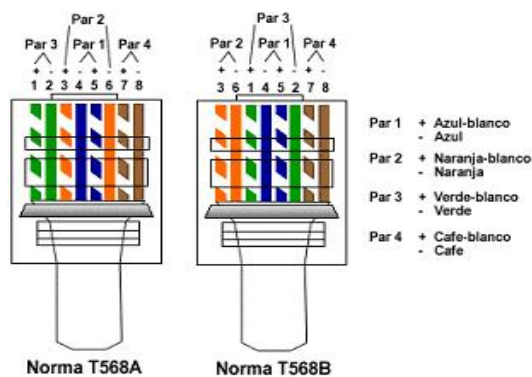
1. La oficina cuenta con las siguientes dimensiones 3 metros de ancho por 2 de largo, en la cual solamente se encuentra 1 Pc y una impresora.
2. Por lo tanto se colocó una porción de canaleta de 2 metros, asegurada con 3 taquetes y se realizó un orificio de 1 centímetro de diámetro, entre la pared de la oficina, el aula y la recepción, por donde se van a comunicar las Pc's del aula con la de la gerencia y las de la oficina.

## 2. Elaboración del cable

Ya instalada la canaleta por donde se va a colocar el cable de red, el siguiente paso fue la elaboración del cable.

El cable se elaboró de la siguiente manera.

1. Conexión de switch a Pc's. Para la realización de esta conexión se utilizó el siguiente estándar ya sea 568A en ambos extremos o 568B en ambos extremos.



2. Para la conexión de switch a switch y de modem a router o de router a switch, se utilizó en un extremo un estándar y en el otro extremo el otro estándar, esto quiere decir 568A en un extremo y 568B en el otro.

Se elaboraron 25 piezas de cable de diferentes medidas para en caso de que alguno estuviera mal elaborado se tuviera el repuesto necesario, a falta de un probador de cable.

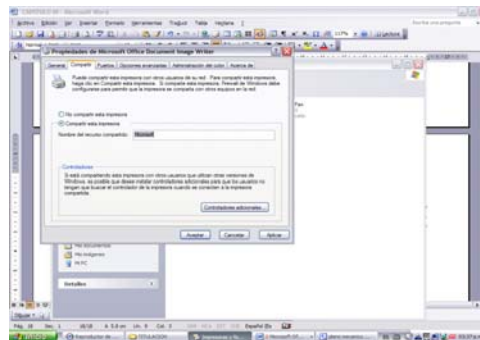
### 3. Configuración de las Pc's

El siguiente paso que se realizo fue la configuración de las Pc's, en el cual se cuenta con un sistema operativo Windows XP Home Edition.

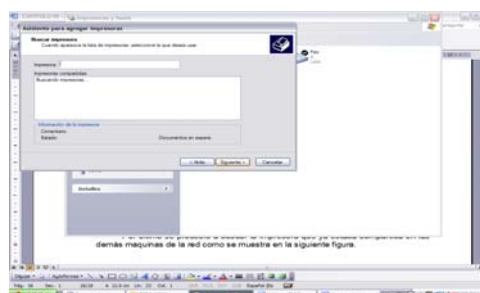
Primero se coloco el grupo de trabajo que fuera el mismo para cada una de las Pc's y se pudieran ver en la red, ya que cada una de ella tenia comunicación, se instalo el programa Pc-duo, programa administrador de red en la oficina de la gerencia.

### 4. Configuración de Impresoras

El siguiente paso fue la configuración de impresoras en red, el cual se realizo de la siguiente manera, ya que dos Pc's se encontraban instaladas las dos impresoras, como nuestros equipo ya se encuentran en red, lo único que se hizo fue compartir la impresora como se muestra en la siguiente figura.



Para finalizar se procedió a buscar la impresora que ya estaba compartida en las demás maquinas de la red como se muestra en la siguiente figura.



### 5. Últimos detalles

Por ultimo se procedió a checar los detalles de la instalación, para evitar futuros problemas de comunicación y realizar las recomendaciones correspondientes.

## CONCLUSIONES

A lo largo de la historia las computadoras nos han ayudado a realizar trabajos de una manera fácil y rápida, debido a su gran progreso se logro implantar comunicación entre varias computadoras enlazándolas, conocida en la actualidad como red.

En nuestros tiempos es una necesidad estar comunicado, ya sea en empresas de cualquier ramo, escuelas y negocios por lo cual es una necesidad las redes de comunicación, las cuales generan un gran ahorro en costo y tiempo.

Las redes agilizan a un paso agigantado al mundo tecnológico como a las industrias facilitándoles la vida a las personas.

La implementación de redes, cada día es más utilizada por lo que surgen nuevas tecnologías para facilitar la comunicación a un precio más accesible en el mercado.

Por lo tanto se recomienda la utilización de redes inalámbricas ya que su instalación es más sencilla y su precio es accesible.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

MENASCE, Daniel; SCHWABE, Daniel. Redes de computadoras, Paraninfo S.A. 1998, Pág. (12 – 46, 55 – 79)

ANDREW S. TANENBAUM, Redes de computadoras, Alfa - Omega Pág. (45 – 78)

M. A. GALLO; W. M. HANCOCK comunicación entre computadoras y tecnología de redes, Paraninfo, Pág. (35 – 78, 101, 122)

## REFERENCIAS ELECTRONICAS

<http://manualesgratis.com/manuales/redir.asp?id=699>

<http://www.binasss.sa.cr/poblacion/manual.htm>

<http://www.abcdatos.com/tutoriales/redes/genericos.html>