

51  
291



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

FACULTAD DE INGENIERIA

DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SISTEMA  
INTERACTIVO "SISTEMA EXPERTO" PARA EL  
ANALISIS E IMPLEMENTACION DE REDES PARA  
LA TRANSMISION DE INFORMACION EN AREAS  
LOCALES Y REMOTAS.

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO EN COMPUTACION  
P R E S E N T A :

**MARIA DE LOS ANGELES GONZALEZ VELAZQUEZ**

P R O P O N E  
I  
C  
V

DIRECTOR: ING. ROBERTO REYES CHALICO.

MEXICO, D. F.

1997



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



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.

**PAGINACION VARIA**

**COMPLETA LA INFORMACION**

## DEDICATORIA

Para todas aquellas personas e instituciones  
que contribuyeron en mi formación educativa.

En donde quiera que te encuentres,  
te agradezco por haberme dado la vida  
y el carácter para lograr mis objetivos.  
Te extraño

Mamita déjame recompensar  
con esto parte de tus desvelos  
y aficciones  
Por ti y para ti.

Cada uno va trazando su vida  
y creando sus propios proyectos,  
somos uno solo en las buenas  
y en las malas. A mis hermanos:  
Marce, Paco, Gloria, Rosa, Rubén,  
Totin y Lulú.  
Gracias por todo el apoyo moral  
y económico que me brindaron,  
con cariño para ustedes

¡¡ mis logros son los tuyos,  
aunque ahora eres muy pequeña  
espero verte realizar esto y más.

Con la comprensión y el apoyo  
de mi compañero esto llegó a su término.  
Por más logros juntos Serafin.

A mis sobrinos para que superen  
sus miedos y crean en sí mismos.

Finalmente para todos aquellos jóvenes  
y los no tan jóvenes  
que se quedaron en el camino  
por alguna causa y que aún tienen el deseo  
de volver a la querida Facultad de Ingeniería.  
Porque vuelvan.

Ma. De los Angeles.

## DEDICATORIA

A mis padres,  
Guadalupe y Angel  
que siempre me apoyaron  
y depositaron su confianza en mí,  
les doy las gracias  
por ser los mejores  
padres del mundo.

A mi bella esposa,  
Patricia que me apoyo  
en todo momento,  
y que además de ser una  
gran esposa,  
es mi mejor amiga.

Víctor Hugo Tovar Pérez.

## **AGRADECIMIENTO**

**A mis padres,  
por darme todo su apoyo,  
comprensión y cariño  
para llegar a este momento  
de mi vida. Gracias**

**A mis hermanos,  
Vicky, Elia, Alfredo y Raymundo  
por darme su cariño  
y comprensión por todos  
aquellos hermosos momentos  
que he convivido con ellos.**

**A mis sobrinos,  
Eli y Ray  
por llenar mi vida de alegría  
y por ser especiales,  
lindos y traviesos conmigo**

**A mis amigos,  
por darme su confianza,  
conocimientos, apoyo  
y lo más importante  
su amistad.**

**Gabriel Gallegos Jácome.**

## DEDICATORIA

**Itzel**, te dedico este trabajo en especial, por ser una persona linda y por brindarme tu apoyo, confianza y algo muy importante para mí, tu amor.

Se que a pesar de todas las dificultades que hemos vivido juntos quiero que sepas que para mí eres lo más importante en mi vida y que luchare contra lo imposible por llegar a ser algo más que un simple amigo, ser tu cielo

### CIELO

Cielo por tu luz  
por esa caricia,  
yo sería capaz  
de rendir mi ser.

Ya no tiene caso  
mirar hacia otro lado;  
todo lo que espero  
lo encuentro en ti

Siéntete segura  
que no te quepa duda  
cuenta con mi vida  
y mi devoción.

Vivo para amarte;  
para mi alejarme  
es como quedar  
sin respiración.

El cielo en tu mirada  
cada madrugada  
es a donde pierdo  
mi confusión.

Y cuando estas ausente  
te abrazo a mi mente,  
cielo para sobrevivir;  
mi cielo para poder vivir.

Con amor y cariño. **Gabriel**

## INDICE GENERAL

|  |  |           |
|--|--|-----------|
| <b>INTRODUCCION</b>  | <b>5</b>   |           |
| <b>CAPITULO I</b>  | <b>ETAPA DE ANALISIS DEL SISTEMA INTERACTIVO.</b>  | <b>7</b>  |
| I.1 DISEÑO DEL PLAN DE TRABAJO.  |  | 8         |
| I.2 DEFINICION DEL PROBLEMA.   |  | 10        |
| I.3 JUSTIFICACION DEL SISTEMA.   |  | 11        |
| I.4 DEFINICION DE METAS.   |  | 11        |
| I.5 DEFINICION DE RESTRICCIONES.   |  | 12        |
| I.6 PROPUESTA Y SELECCION DE UNA ESTRATEGIA DE SOLUCION.   |  | 13        |
| I.6.1 PROPUESTAS DE SOFTWARE PARA EL<br>DESARROLLO DEL SISTEMA INTERACTIVO.                        |  | 13        |
| I.6.1.1 AUTHORWARE PROFESIONAL.  |  | 13        |
| I.6.1.2 LEVEL 5 OBJECT.  |  | 15        |
| I.6.1.3 VISUAL BASIC.  |  | 17        |
| I.6.2 ANALISIS COMPARATIVO Y SELECCION DEL SOFTWARE<br>PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA INTERACTIVO. |  | 20        |
| <b>CAPITULO II</b>   | <b>RECOPILACION, SELECCION Y ORGANIZACION<br/>DE LA INFORMACION PARA EL SISTEMA<br/>INTERACTIVO.</b> | <b>22</b> |
| II.1 CONCEPTOS BASICOS SOBRE REDES.  |  | 25        |
| II.1.1 DEFINICION DE RED.  |  | 25        |
| II.1.2 PARA QUE SIRVEN LAS REDES.  |  | 25        |
| II.1.3 TOPOLOGIAS PARA REDES DE COMPUTADORAS.  |  | 26        |
| II.1.3.1 JERARQUICA.   |  | 27        |
| II.1.3.2 HORIZONTAL.   |  | 28        |
| II.1.3.3 ESTRELLA.   |  | 29        |
| II.1.3.4 ANILLO.   |  | 30        |
| II.1.3.5 MALLA.  |  | 31        |
| II.2 TIPOS DE REDES.   |  | 32        |
| II.2.1 LAN.  |  | 32        |
| II.2.2 WAN.  |  | 44        |
| II.2.3 DIGITALES.  |  | 48        |
| II.2.4 OTROS TIPO DE REDES.  |  | 72        |
| II.2.4.1 MAN.  |  | 72        |
| II.2.4.2 VIRTUALES.  |  | 72        |
| II.2.4.3 INALAMBRICAS.   |  | 72        |
| II.2.4.4 GAN.  |  | 73        |
| II.2.4.5 DISTRIBUIDAS.   |  | 73        |

|   |     |
|---|-----|
| II.2.4.6 TOTALMENTE DISTRIBUIDAS.   | 74  |
| II.2.4.7 CENTRALIZADAS.   | 74  |
| II.2.5 CATEGORIAS DE REDES.   | 75  |
| II.2.6 ANALISIS COMPARATIVO DE LAS REDES LAN, WAN Y DIGITALES.                  | 78  |
| II.3 CONCEPTOS DE COMUNICACIONES.   | 79  |
| II.3.1 TIPOS DE ENLACE.   | 79  |
| II.3.2 MEDIOS FISICOS DE TRANSMISION.   | 80  |
| II.3.2.1 MEDIOS DE TRANSMISION.   | 80  |
| II.3.2.2 OPERACION DE LAS LINEAS.   | 81  |
| II.3.2.3 TABLAS COMPARATIVAS DE LOS MEDIOS FISICOS DE TRANSMISION.              | 87  |
| II.3.3 PROTOCOLOS.  | 92  |
| II.3.3.1 CARACTERISTICAS DE LOS PROTOCOLOS.                                     | 92  |
| II.3.3.2 UTILIZACION DE LOS PROTOCOLOS.   | 93  |
| II.3.3.3 ELEMENTOS DE UN PROTOCOLO.   | 94  |
| II.3.3.4 PROTOCOLOS DE ENLACE.  | 94  |
| II.3.3.5 METODOS DE CODIFICACION.   | 95  |
| II.3.4 ESTANDARES DE COMUNICACION.  | 97  |
| II.3.4.1 ISO.   | 97  |
| II.3.4.2 TCP/IP.  | 102 |
| II.3.4.3 RECOMENDACION X.25   | 104 |
| II.3.4.4 ESTANDARES DE PROTOCOLOS DE RED.                                       | 105 |
| II.3.4.4.1 NETBIOS.   | 105 |
| II.3.4.4.2 TCP/IP.  | 105 |
| II.3.4.5 CABLES PARA REDES.   | 106 |
| II.3.4.5.1 ETHERNET.  | 106 |
| II.3.4.5.1.1 THICK ETHERNET.  | 106 |
| II.3.4.5.2 FIBRA OPTICA.  | 109 |
| II.3.4.6 ESTANDARES PARA REDES LOCALES.   | 110 |
| II.3.4.7 ESTANDARES DE INTERCONEXION PARA REDES PUBLICAS DIGITALES.             | 112 |
| II.3.4.8 PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE ENLACES Y TRANSMISION DE INFORMACION. | 113 |
| II.3.4.8.1 NCR/DLC.   | 113 |
| II.3.4.8.2 PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE LINEA.                                  | 114 |
| II.3.4.8.3 DISCIPLINAS ORIENTADAS A BIT.  | 115 |
| II.3.4.8.4 DISCIPLINAS ORIENTADAS A CARACTER.                                   | 117 |

|   |            |
|---|------------|
| <b>II.3.4.9 DETECCION Y CORRECCION DE ERRORES.</b>                            | <b>118</b> |
| II.3.4.9.1 METODO DE DETECCION POR PARIDAD.                                   | 118        |
| II.3.4.9.2 METODO DE CORRECCION DE<br>REPETICION AUTOMATICA.                  | 120        |
| II.3.4.9.3 METODO DE AUTOCORRECCION.  | 121        |
| II.3.4.9.4 CONVOLUCIONAL.   | 121        |
| II.3.4.9.5 CORRECCION HACIA ADELANTE.   | 121        |
| <b>II.4 HARDWARE EXISTENTE PARA INSTALACION DE REDES.</b>                     | <b>122</b> |
| II.4.1 TABLAS.  | 123        |
| II.4.2 DESCRIPCION DE COMPONENTES.  | 135        |
| <b>II.5 SOFTWARE PARA REDES.</b>  | <b>149</b> |
| II.5.1 SISTEMA OPERATIVO DE RED.  | 149        |
| II.5.2 EVALUACION DE SISTEMAS OPERATIVOS BASADOS<br>EN SERVIDOR.              | 150        |
| II.5.3 EL SISTEMA OPERATIVO DE NETWARE DE NOVELL.                             | 153        |
| II.5.3.1 CARACTERISTICAS TECNICAS DE NETWARE.                                 | 154        |
| II.5.3.2 SEGURIDAD DE NETWARE.  | 155        |
| <b>II.6 CARACTERISTICAS Y/O ESPECIFICACIONES PARA EL DISEÑO<br/>DE REDES.</b> | <b>162</b> |
| II.6.1 EL CICLO DE VIDA DE UNA RED.   | 162        |
| II.6.2 ESPECIFICACIONES DE DISEÑO PARA UNA RED LAN.                           | 163        |
| II.6.3 ESPECIFICACIONES DE DISEÑO PARA UNA RED WAN.                           | 168        |
| II.6.4 ESPECIFICACIONES DE DISEÑO PARA UNA RED DIGITAL.                       | 170        |
| II.6.5 CARACTERISTICAS DE LOS COMPONENTES.                                    | 171        |
| <b>II.7 CONTROL Y MANTENIMIENTO DE REDES.</b>                                 | <b>176</b> |
| II.7.1 SEGURIDAD EN LAS REDES.  | 176        |
| II.7.2 MANTENIMIENTO DE LAS REDES.  | 179        |
| II.7.3 ADMINISTRACION DE LA RED.  | 181        |
| <b>CAPITULO III           DISEÑO DEL SISTEMA INTERACTIVO.</b>                 | <b>183</b> |
| <b>III.1 CONCEPTOS BASICOS SOBRE SISTEMAS EXPERTOS.</b>                       | <b>184</b> |
| III.1.1 DEFINICION DE UN SISTEMA EXPERTO.                                     | 186        |
| III.1.2 PARA QUE SIRVE UN SISTEMA EXPERTO.                                    | 186        |
| III.1.3 ¿CUAL ES LA FUNCION DEL ESPECIALISTA EN UN SISTEMA<br>EXPERTO?.       | 187        |
| <b>III.2 CARACTERISTICAS DE LOS SISTEMAS EXPERTOS.</b>                        | <b>188</b> |
| <b>III.3 ARQUITECTURA DE SISTEMA EXPERTO.</b>                                 | <b>189</b> |

|   |            |
|---|------------|
| <b>III.4 REPRESENTACION DEL CONOCIMIENTO Y CONTROL DE UN SISTEMA EXPERTO.</b>             | <b>194</b> |
| III.4.1 REPRESENTACION DEL CONOCIMIENTO.  | 194        |
| III.4.2 CALCULO DE PREDICADOS.  | 195        |
| III.4.3 REGLAS DE PRODUCCION.   | 196        |
| III.4.4 REGLAS SEMANTICAS.  | 196        |
| III.4.5 OBJETOS ESTRUCTURADOS.  | 197        |
| III.4.6 ESTRUCTURAS DE CONTROL EN LOS SISTEMAS EXPERTOS.                                  | 197        |
| III.4.7 ENCADENAMIENTO HACIA ADELANTE.  | 199        |
| III.4.8 ENCADENAMIENTO HACIA ATRAS.   | 200        |
| III.4.9 BIDIRECCIONAL (RAZONAMIENTO MIXTO).   | 201        |
| III.4.10 ELECCION DE UNA ESTRATEGIA DE CONTROL.   | 202        |
| III.5 DISEÑO MODULAR DEL SISTEMA INTERACTIVO.   | 203        |
| III.6 DISEÑO DE PANTALLAS PARA EL SISTEMA INTERACTIVO.                                    | 210        |
| <b>CAPITULO IV           PRUEBAS DE VERIFICACION, MANUAL Y MENTENIMIENTO DEL SISTEMA.</b> | <b>224</b> |
| IV.1 PRUEBAS DE VERIFICACION Y VALIDACION DEL SISTEMA.                                    | 225        |
| IV.1.1 PRUEBAS DE UNIDAD.   | 225        |
| IV.1.1.1 PRUEBAS FUNCIONALES.   | 225        |
| IV.1.1.2 PRUEBAS DE DESEMPEÑO.  | 226        |
| IV.1.1.3 PRUEBAS DE TENSION.  | 226        |
| IV.1.1.4 PRUEBAS DE ESTRUCTURA.   | 226        |
| IV.1.2 PRUEBAS DE DEPURACION.   | 226        |
| IV.1.3 PRUEBAS DEL SISTEMA.   | 227        |
| IV.1.3.1 PRUEBAS DE INTEGRACION.  | 227        |
| IV.1.3.2 PRUEBAS DE ACEPTACION.   | 227        |
| IV.2 CORRIDA DEL SISTEMA.   | 228        |
| IV.3 EJEMPLO DE CODIFICACION DE UNA PANTALLA DEL SISTEMA.                                 | 236        |
| IV.4 MANUAL DE USUARIO.   | 238        |
| IV.5 MANTENIMIENTO DEL SISTEMA.   | 252        |
| <b>CONCLUSION</b>   | <b>253</b> |
| <b>BIBLIOGRAFIA</b>   | <b>254</b> |

## INTRODUCCION.

La computación moderna ha avanzado a pasos agigantados. Ahora tenemos máquinas verdaderamente poderosas en nuestros escritorios y, gracias a algunos sistemas operativos, podemos correr varias aplicaciones al mismo tiempo o imprimir nuestros trabajos mientras utilizamos una hoja de cálculo, por ejemplo.

Todo marchará muy bien hasta que uno se enfrente a la posibilidad de conectarse a una red. ¿Para qué o porque requiero de estar enlazado a otras computadoras? ¿Es en realidad necesario o es simplemente una moda más?. La verdad es que no es preciso que todos los usuarios estén en red.

En los últimos años ha habido un lento pero continuo desarrollo del hardware de las redes. Muchos de los antiguos estándares han sido sustituidos por otros más nuevos, rápidos y prácticos. Los sistemas de redes y la forma de conexión se han hecho más fiables y ofrecen un mayor rango de posibilidades y funciones de red. Es por ello que el uso de las redes está creciendo a pasos agigantados, siendo cada vez más los fabricantes de software y hardware para redes.

¿Necesita compartir información relevante de sus archivos con terceros o quizá que todos los usuarios de una oficina puedan utilizar la impresora láser desde cualquier máquina? Tal vez quienes trabajan en una empresa tengan proyectos conjuntos. ¿Sería factible comunicar todos los avances que cada quien hace por su lado y hacerlo directamente por la computadora?. Estas sencillas preguntas, si se responden afirmativamente, demostrarán la urgencia de instalar una red local. Pero, ¿Será muy difícil o costosa esta labor?. La respuesta en realidad es no. Instalar una red no necesariamente es una labor técnicamente terrible; además, no tiene porqué costar mucho dinero.

Existen muchos tipos, pero la mayoría permiten conectar a numerosos usuarios simultáneamente; tener control sobre los recursos de cada máquina enlazada al sistema; compartir a discreción archivos o datos, envíos de correo entre usuarios, o restringir el acceso a computadoras o directorios en red. Otras más económicas facilitan la distribución de la impresora y que las personas vean las máquinas y los discos duros de sus compañeros sin restricción alguna (Como si fuesen parte de su propia PC)

Por su puesto que mientras más necesidades se tengan, más costosa será una red. Si se trata solamente de compartir la impresora, por ejemplo, entre dos o tres máquinas, existen programas sumamente económicos que hacen de sus sistema una minired con los servicios básicos.

Como se observa las necesidades de una red en estos tiempos es tal que se decidió hacer un sistema en el cual se da la información básica sobre los tres tipos de redes más utilizados en el campo de redes de computo, este sistema también es un sistema para personas con o sin conocimiento alguno sobre redes ya que le

**permite a los usuarios el conocimiento teórico básico e implementar su propia red con los componentes necesarios.**

**La metodología que se aplicará para dar solución al problema planteado, es la propuesta por la ingeniería del software ya que es una disciplina tecnológica preocupada de la producción sistemática y mantenimiento de los productos de software que son desarrollados y modificados en tiempo y dentro de un presupuesto definido.**

**CAPITULO I            ETAPA DE ANALISIS DEL SISTEMA INTERACTIVO.**

- I.1    DISEÑO DEL PLAN DE TRABAJO.**
- I.2    DEFINICION DEL PROBLEMA.**
- I.3    JUSTIFICACION DEL SISTEMA.**
- I.4    DEFINICION DE METAS.**
- I.5    DEFINICION DE RESTRICCIONES.**
- I.6    PROPUESTA Y SELECCION DE UNA ESTRATEGIA DE SOLUCION.**

**I.6.1    PROPUESTAS DE SOFTWARE PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA INTERACTIVO.**

- I.6.1.1        AUTHORWARE PROFESIONAL.**
- I.6.1.2        LEVEL 5 OBJECT.**
- I.6.1.3        VISUAL BASIC.**

**I.6.2    ANALISIS COMPARATIVO Y SELECCION DEL SOFTWARE PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA INTERACTIVO.**

## CAPITULO I ETAPA DE ANALISIS DEL SISTEMA INTERACTIVO.

### DISEÑO DEL PLAN DE TRABAJO.

El modelo de fases divide el ciclo de vida del producto de programación en una serie de actividades sucesivas; cada fase requiere información de entrada, procesos y resultados, todos ellos bien definidos. Se necesita recursos para terminar los procesos de cada fase, y cada una de ellas se efectúa mediante la aplicación de métodos explícitos, herramientas y técnicas. El modelo de fases está compuesto por lo siguiente: análisis, diseño, instrumentación pruebas y mantenimiento.

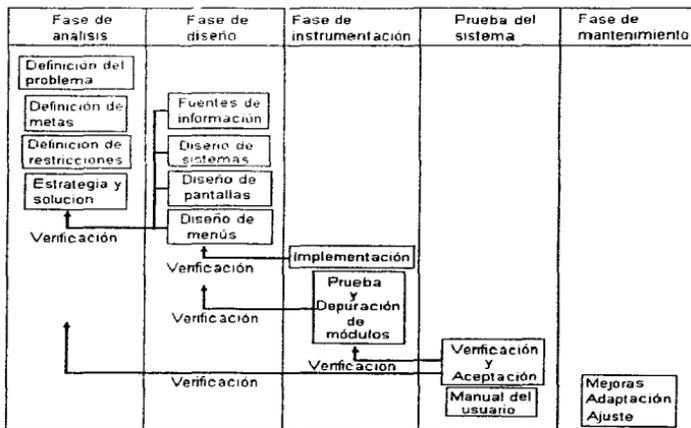


Figura. Modelo de fases para el ciclo de vida de desarrollo de productos de programación

#### Fase de Análisis.

Durante la fase de planeación para el diseño del sistema, el cual se pensó dividido en tres tipos de información, los cuales se manejarán como sistemas individuales que podrán ser integrados en un sistema final, tomando en cuenta las limitantes y restricciones que involucra el diseño.

Dentro de los requisitos necesarios para el diseño del sistema se consideró el proponer tres tipos diferentes de software para el desarrollo de la programación del sistema basándose en uno de ellos el cual reúna las características básicas del componente de programación en un sistema de equipo/personal/programación.

Otros requisitos a considerar, es una especificación que describe el ambiente de procesamiento, las funciones requeridas de programación, restricciones de configuración sobre los programas (tamaño, velocidad, configuración del equipo), manejo de excepciones, subconjuntos y prioridades de instrumentación, cambios probables y modificaciones factibles, así como los criterios de aceptación del producto.

#### **Fase de Diseño.**

Para el manejo de la información y considerando las características del software elegido se manejará la modularidad debido a las ventajas que presenta al desarrollar el sistema en su desacoplamiento y descomposición en módulos y a la facilidad de las interconexiones entre módulos.

#### **Fase de Instrumentación.**

La fase de instrumentación en el desarrollo del sistema incluye la traducción de las especificaciones del diseño en código fuente, así como su depuración, documentación y pruebas.

#### **Pruebas del Sistema.**

Para la integración y aceptación del sistema se desarrollo una estrategia de modularidad ya que en la integración final del sistema ninguno de los módulos independientes se ven afectados por dicha estrategia.

Las pruebas de aceptación se relacionan con la planeación y ejecución de varios tipos de pruebas para demostrar que el sistema de programación instrumentado satisface las necesidades establecidas en el documento de requisitos.

#### **Fase de Mantenimiento.**

Una vez aceptado por el cliente, el sistema de programación se entrega para operación y se inicia la fase de mantenimiento del modelo de ciclo de vida por fases. Las actividades de mantenimiento incluyen mejoras de las capacidades, adaptación a nuevos ambientes de procesamientos y corrección de fallas del sistema.

## **DEFINICION DEL PROBLEMA.**

La importancia que implica reunir una gran cantidad de información en especial del tema de redes de computadoras nos conduce a la organización y selección de la misma, teniendo como objetivo proporcionar los conocimientos recopilados que abarquen desde tipos de redes, conceptos, definiciones hasta componentes físicos requeridos para la instalación.

Las redes elegidas para su estudio son: LAN, WAN y DIGITALES.

Con lo antes mencionado se requiere realizar un sistema que muestre la información recopilada, así como la sugerencia de hardware para la instalación de cualesquiera de las redes investigadas; para esto, es necesario dividir en tres sistemas, lo cual nos ayuda a estructurar la información quedando como:

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Sistema de Información:       | Conceptos fundamentales de las redes (LAN, WAN, DIGITAL).          |
| Sistema de Catálogo:          | El hardware disponible en el mercado para la instalación de redes. |
| Sistema de Diseño y Solución: | Nos proporcionará la mejor opción en cuestión de instalación.      |

El conjunto de los sistemas antes mencionados van a interactuar entre sí para llevar al usuario a adentrarse en el conocimiento, diseño y construcción de redes de computo.

### **Sistema de Información.**

Este sistema presentará las características fundamentales sobre cada una de las redes (LAN, WAN, DIGITALES) el cual nos permitirá consultar de manera práctica y concreta lo relacionado a topología, protocolos, tipos de acceso, etc.

### **Sistema de Catálogo.**

Aquí es donde se encontrará lo relacionado a características de hardware y software para el diseño e implementación de las redes, esta información incluirá las especificaciones técnicas para cada dispositivo y su existencia en el mercado. Dichos componentes son: tarjetas, conectores, ruteadores, etc.

### **Sistema de Diseño y Solución.**

En este sistema se llevará a cabo la interacción de los sistemas de información y catálogo de manera inteligente para proporcionar los resultados más óptimos y convenientes al problema propuesto, esto se refiere al diseño e implementación de una red en específico.

## **JUSTIFICACION DEL SISTEMA.**

Dada la necesidad de hacer más eficiente el uso de recursos de computación en organizaciones de todo tipo, surgieron las redes de computadoras. A pesar de que todos utilizamos directa o indirectamente los servicios de las redes de computadoras, al acudir a una institución bancaria, a un supermercado, a una empresa privada; muchas personas ignoran el concepto de redes de cómputo, así como el hardware y software que lo componen.

Por tal motivo, se tomo la decisión de diseñar un sistema que muestre un panorama general de sus elementos más importantes, como la lógica que rige su funcionamiento, así como los elementos que la componen tales como: topologías, ruteadores, puentes, tarjetas, tipos de cables que se utilizan, etc.

Considerando que la tendencia a la instalación de redes seguirá adelante incorporando tecnologías cada vez más novedosas para obtener mayor velocidad de transferencia y seguridad de los datos, así como la interoperabilidad de los elementos de diversos fabricantes, se pretende contar con un sistema que le proporcione la mejor alternativa para su instalación, independientemente de la red elegida.

## **DEFINICION DE METAS:**

### **Sistema de Información.**

Proporcionará al usuario la suficiente información para que sea capaz de comprender lo que es una red de cómputo, para lo cual se incluirán diagramas ilustrativos que faciliten al mejor entendimiento e introducirlo de manera amigable.

### **Sistema de Catalogo.**

Para el aspecto de implementación de redes es importante tener un amplio catálogo de partes físicas, para poder obtener la información de hardware más actualizada posible y una descripción de cada componente.

Es importante abarcar las compañías distribuidoras que están a la punta en ventas por la calidad de sus producto.

### **Sistema de Diseño y Solución.**

Las metas de éste módulo son proporcionar al usuario las herramientas básicas e indispensables para el diseño de una red, proporcionando la recomendación más viable y segura para la estructura de dicha red.

Otra consideración es que si algún usuario proporciona el tipo de red, el sistema le dará los componentes que puede utilizar en su instalación elegida.

## **DEFINICION DE RESTRICCIONES.**

### **Sistema de Información.**

- El usuario estará restringido para ver detalladamente toda la información debido a lo amplio del tema del que trate.
- No es posible la modificación al contenido del sistema de información por el usuario ya que únicamente lo define el diseñador.

### **Sistema de Catalogo.**

- El sistema de catálogo será de utilidad para este sistema con la información que en él se maneja; de tal forma que solo se podrá elegir componentes contenidos en dicho catálogo.
- No se cubrirán en la totalidad las compañías distribuidoras de componentes de hardware, por el crecimiento en el mercado de las mismas.
- Las figuras representativas de cada componente pueden no ser tan claras dada su complejidad en la imagen.
- No es posible la modificación del contenido del sistema de catálogo por el usuario, ya que únicamente lo define el diseñador.

### **Sistema de Diseño y Solución.**

- Las restricciones de éste módulo consisten en que las soluciones a los problemas propuestos por el usuario estarán sujetas a la información que contenga los sistemas de información y de catálogo, por lo que la respuesta va a depender mucho de dichos sistemas.

## **PROPUESTA Y SELECCION DE UNA ESTRATEGIA DE SOLUCION.**

### **PROPUESTAS DE SOFTWARE PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA INTERACTIVO.**

Una vez creado el diseño del sistema interactivo es necesario elegir el software que satisfaga todas las funciones de programación, manejabilidad, modularidad, así como las expectativas del diseño, por lo que se analizarán tres productos de software para desarrollo de sistemas, contemplando para ello una breve descripción así como el análisis de software y hardware de cada uno. Los productos son :

1. AUTHORWARE.
2. LEVEL.
3. VISUAL BASIC.

#### **AUTHORWARE PROFESIONAL.**

Authorware Profesional es un software para multimedia que permite crear kioscos de información. Su simplicidad y poder de interacción ayuda ampliamente para el diseño y desarrollo de sistemas. La tecnología que se visualiza en el Authorware es el producto de años de investigación principalmente para crear interacciones complejas con la computadora.

Authorware es un producto único de software, ya que su estructura de interacción nos permite la transportación a otras aplicaciones. La estructura y funcionamiento de Authorware Profesional se describe a continuación:

##### **Editabilidad directa.**

Se puede inspeccionar un archivo, así como un usuario. Dentro del icono objeto de pantalla existen herramientas para hacer cambios y adiciones directamente sobre el objeto indicado.

##### **Creacion de graficos.**

Podemos crear gráficos directamente sobre la presentación, así como importar, y resguardar las mismas, por igual se tiene la opción de captura de pantallas casi desde cualquier fuente.

##### **Animacion.**

Authorware tiene 5 tipos diferentes de animación que no solamente proveen el movimiento, dentro de sus variantes se encuentran la interpolación de posiciones y crear movimientos semejantes para objetos múltiples.

### **Herramientas versátiles de texto.**

Dentro del manejo de textos, podemos ubicar y transportar un texto dondequiera sobre la pantalla, así como mezclar fuentes, clasificar y diseñar.

### **Capacidad de interacción.**

Cuenta con una gran capacidad de interacción, se pueden tener entradas de textos sobre la pantalla y manejar o visualizar esa información, tenemos la opción de tener áreas de toque, esto con presionar botones sobre la pantalla; objetos móviles; respuestas activas de inmediato o en cualquier combinación. Authorware permite tener respuestas múltiples y estas pueden ser activas a la vez. Una limitación importante es que cada aplicación no puede usar más de 500 iconos.

### **Variables y funciones.**

Para el manejo de datos existen funciones del sistema y variables que nos permiten estructurar y tomar decisiones dentro del sistema que se está diseñando.

### **Video interactivo.**

Authorware provee el control de sonido y video para el autor del sistema y el usuario.

### **Características técnicas.**

- Software para diseñar y desarrollar sistemas.
- Sistema experto orientado a aspectos educativos.
- Corre bajo ambiente Windows versión 3.0 o superior.
- Crea archivos ejecutables (arch.exe).
- Se puede direccionar a impresión.
- Se apoya con multimedia, sonido y audio para la presentación de aplicaciones para esto último requiere de una tarjeta especial para dicha aplicación.
- Maneja modularidad.
- Recomendación: Para instalar Authorware Profesional debe de estar cargado previamente el Microsoft Windows (3.0 o superior) para así proceder a instalar Authorware desde el administrador de programas.

Características mínimas del equipo que se requiere para correr Authorware Profesional:

- Computadora 80286 o superior.
- Memoria RAM de 2 MB mínimo.
- En disco duro de 2 a 3 MB de espacio libre.
- Monitor 16" color VGA o EGA.
- Velocidad mínima 16 Mhz .

- Una tarjeta para trabajar con audio y vídeo con 1 MB .

Authorware Profesional es una herramienta de Software que nos permite ser creativos, reduce tiempo y esfuerzo cuando se realiza el diseño de una aplicación. Con respecto a su manejo es de manera amigable, esto se realiza por cajas de diálogo para cada icono u opción utilizada.

## **LEVEL 5 OBJECT.**

**LEVEL 5 OBJECT (LEVEL 5) :** Es un sistema experto orientado a objetos, desarrollado y encaminado hacia el diseño y desarrollo de sistemas y sistemas expertos. Level 5 corre bajo y siguiendo todas las convenciones de Microsoft Windows.

### **Características técnicas.**

- Sistema experto orientado a objetos.
- Software para diseñar y desarrollar sistemas expertos.
- Corre bajo ambiente Windows (Microsoft Windows).
- No crea archivos ejecutables (arch.exe).
- No se puede direccionar a impresión.
- No cuenta con muchas expectativas con respecto a la simulación.
- Maneja modularidad.

Características mínimas del equipo con que puede trabajar LEVEL 5:

- Computadora 80286 o superior.
- En memoria RAM 2 MB mínimo.
- Para la instalación 10 MB de disco duro.
- Para aplicación 50 MB de disco duro.
- Velocidad mínima de 50 Mhz.

### **Estructura de level 5.**

Dado que level 5 corre bajo Windows para dar inicio, diseñar o correr un sistemas es necesario abrir la ventana de LEVEL 5, la cuál aparece cuando se selecciona el icono de LEVEL 5.

Esta ventana presenta las siguientes menús para dar inicio a una sesión:

1. - Control Menú.
2. - File Menú.
3. - Rule Talk Menú.
4. - Reasoning Menú.

Así comó diez iconos :

- Objects.
- Agenda.
- Databases.
- Displays.
- Rules/Demons.
- Windows.
- Knowledge Tree.
- Values List.
- History.
- Session Monitor.

**Descripción breve de cada una de los cuatro menús principales:**

**CONTROL MENU :** Este menú es común en muchas de las ventanas que se abren en Windows y proporciona los comandos que permiten controlar y localizar las ventanas sobre la pantalla. Los comandos que representan a este menú son:

- Restore .
- Move .
- Size.
- Minimize.
- Maximize.
- Close.

**FILE MENU :** Este menú proporciona trece comandos que permiten manejar los archivos creados dentro de LEVEL 5. Los comandos que agrupan a este menú son:

- New .
- Open.
- Run.
- Save.
- Save As.
- Close.
- Import to KNB.
- Export to PRL.
- Preferences.
- Start Recording.
- Stop Recording.
- Playback.
- Exit.

**RULE TALK MENU :** Este menú consta de una serie de siete editores los cuales pueden ser accedados desde este menú ó desde el árbol de conocimientos, las opciones que lo conforma son:

- Objects.
- Agenda.
- Databases.
- Displays.
- Rules/Demons
- Windows.
- Knowledge Tree.

**REASONING MENU** : Este menú permite seguir el proceso de **LEVEL 5** a través de una sesión en la base de conocimientos. Los comandos que agrupa este menú son:

- Values List.
- History.
- Session Monitor.
- Reasoning On.

## **VISUAL BASIC.**

Las aplicaciones que se han ido diseñando presentan grandes variaciones en los últimos años, esto como resultado de demanda del usuario y el desarrollo tecnológico de los equipos. Primero había la necesidad de que se corriera más de un programa a la vez; con la creación de prototipos, para este fin se perdía información con las pruebas que se realizaban. Intel comenzó diseñando una nueva familia de microprocesadores para ambientes de multitareas, y con esto dio inicio el ascenso en el desarrollo de aplicaciones.

Visual Basic es una herramienta poderosa para desarrollar y programar aplicaciones para Microsoft Windows. Visual Basic utiliza la Programación Orientada a Objetos.

Visual Basic desde su inicio se diseñó para hacer aplicaciones gráficas desde Windows, ahora sin duda es el más envidiado ambiente de desarrollo de aplicación. Además contiene un conjunto de herramientas gráficas y lenguaje de alto nivel, es un software fácil y rápido que nos permite pasar de una idea a una aplicación completa. Microsoft Visual Basic ha colocado coherentemente nuevos niveles de productividad y facilidad de uso para desarrolladores. La versión 3.0 de visual ofrece capacidad y velocidad.

Para cada aplicación que se diseñe en Visual se siguen tres pasos básicos:

- Sacar los objetos que constituyen la interface con el usuario.
- Colocar las propiedades para cada objeto para cambiar su aspecto y comportamiento.
- Establecer el código de programa para cada objeto.

Visual Basic es un sistema flexible de desarrollo con un idioma poderoso, completo.

Características que proporciona:

- Aplicaciones cliente-servidor.
- Integración y automatización de la aplicación.
- Las utilidades de productividad de oficina.

- Software de trabajo en grupo.
- Conectividad con el Host.
- Utilidades de red.
- Sistemas administrativos de información.

#### **Características técnicas.**

- Software para diseñar y desarrollar aplicaciones.
- Software con programación Orientada a Objetos.
- Corre bajo ambiente Windows (Microsoft Windows 3.0 o superior).
- Crea archivos ejecutables (arch.exe).
- Se puede direccionar a impresión.
- Se puede trabajar con multimedia con el equipo respectivo como CD-ROM, video, y audio, para esto hay que adicionar una unidad para CD y tarjeta para video, así como bocinas.
- Dadas las características anteriores se tienen grandes expectativas para la presentación del diseño.
- Maneja modularidad.

Para correr VISUAL BASIC se requiere por lo menos de equipo con:

- Computadora 80386 o superior.
- En memoria RAM 2 MB mínimo disponibles para el ambiente de diseño.
- Unidad de disco de alta densidad.
- Disco duro de 12 MB disponibles.
- Monitor EGA de alta resolución o VGA de 16".
- Un ratón o un dispositivo indicador.

Adicionalmente se contemplan los siguientes aspectos:

#### **Controles componentes y acceso de datos.**

- La base de datos de Microsoft JET desde Microsoft Access (incluye preguntas, procesamiento de transacciones, y soporte.
- Intercambio de datos con el Microsoft Access, Foxpro, dBASE, Paradox, y manejadores de base de datos.
- Manejador de datos, para creación y manipulación de bases de datos, tablas, e índices.
- Extensibilidad usando controles de OLE( Extensión de enlace de objetos) versión 2.0, objetos y DDL's (Enlace dinámico de librerías).
- Control de datos para acceder bases de datos sin escribir código.
- Estándar de controles.
- Los datos controlan, para acceder bases de datos sin escribir el código.

### **Ambiente de desarrollo de aplicaciones.**

- Ambiente de desarrollo de aplicaciones
- Características de lenguaje avanzado, incluyendo enlace/control de la estructura de flujo, estructuras de conjuntos y tipos definidos de usuarios, opciones explícitas para eliminar variables que contengan cualquier tipo de datos.
- Librería de iconos.
- CRYSTAL REPORTS FOR VISUAL BASIC software para generar impresiones.
- Reporte de control para generar informes rápidamente.

**ANALISIS COMPARATIVO Y SELECCION DEL SOFTWARE PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA INTERACTIVO.**

**ANALISIS DE SOFTWARE.**

|                                   | LEVEL                        | AUTHORWARE PROFESIONAL                  | VISUAL BASIC                            |
|-----------------------------------|------------------------------|---|---|
| DISEÑO Y DESARROLLO DE SISTEMAS   | √                            | √                                       | √                                       |
| PROGRAMACION ORIENTADA A OBJETOS  | √                            | √                                       | √                                       |
| CREA ARCHIVOS EXE.                | √                            | √                                       | √                                       |
| DIRECCIONA A IMPRESION            | √                            | √                                       | (CRYSTAL REPORTS )                      |
| CAPACIDAD DE GRAFICOS Y ANIMACION | MINIMA                       | MUY BUENA (SE APOYA CON VIDEO Y SONIDO) | MUY BUENA (SE APOYA CON VIDEO Y SONIDO) |
| MANEJA MODULARIDAD                | √                            | √                                       | √                                       |
| SOFTWARE INTERACTIVO              | MINIMO                       | √                                       | √                                       |
| AMBIENTE CON EL QUE TRABAJA       | WINDOWS 3.0<br>O<br>SUPERIOR | WINDOWS 3.0<br>O<br>SUPERIOR            | WINDOWS 3.0<br>O<br>SUPERIOR            |

**ANALISIS DE HARDWARE.**

|   | LEVEL   | AUTHORWARE<br>PROFESIONAL                         | VISUAL BASIC                                     |
|---|---|---|--|
| TIPO DE MAQUINA                               | 80286<br>O<br>SUPERIOR                                    | 80286<br>O<br>SUPERIOR                            | 80386<br>O<br>SUPERIOR                           |
| CANTIDAD DE RAM (MB)                          | 2 MB MINIMO   | 2 MB MINIMO                                       | 2 MB MINIMO                                      |
| CANTIDAD EN DISCO<br>DURO (MB)                | 10 MB PARA<br>INSTALACION<br><br>50 MB PARA<br>APLICACION | 2 A 3 MB DE ESPACIO<br>LIBRE                      | 12 MB DISPONIBLES                                |
| VELOCIDAD MINIMA                              | 50 MHZ  | 16 MHZ  | 66 MHZ   |
| TIPO DE MONITOR                               | VGA O EGA   | VGA , SVGA<br>O<br>SUPERIOR DE ALTA<br>RESOLUCION | VGA, SVGA<br>O<br>SUPERIOR DE ALTA<br>RESOLUCION |
| DISPOSITIVOS<br>ADICIONALES PARA<br>ANIMACION | NO SE REQUIEREN POR<br>SER POBRE PARA<br>ANIMACION        | TARJETA PARA AUDIO<br>Y VIDEO                     | TARJETA PARA AUDIO<br>Y VIDEO                    |
| RATON<br>O<br>DISPOSITIVO<br>INDICADOR        |   |   |  |

En base a las características anteriores el software a elegir es VISUAL BASIC ya que reúne todos los requisitos de software y hardware establecidos para la creación del sistema interactivo, ya que cuenta con apoyo de modularidad, interacción, programación orientada a objetos, etc. Cabe mencionar que VISUAL BASIC es un software amigable para el desarrollo de sistemas, así como para la presentación de los mismos.

## **CAPITULO II**

### **RECOPIACION, SELECCION Y ORGANIZACION DE LA INFORMACION PARA EL SISTEMA INTERACTIVO.**

#### **II.1 CONCEPTOS BASICOS SOBRE REDES.**

- II.1.1 DEFINICION DE RED.**
- II.1.2 PARA QUE SIRVEN LAS REDES.**
- II.1.3 TOPOLOGIAS PARA REDES DE  
COMPUTADORAS.**

- II.1.3.1 JERARQUICA.**
- II.1.3.2 HORIZONTAL.**
- II.1.3.3 ESTRELLA.**
- II.1.3.4 ANILLO.**
- II.1.3.5 MALLA.**

#### **II.2 TIPOS DE REDES.**

- II.2.1 LAN.**
- II.2.2 WAN.**
- II.2.3 DIGITALES.**
- II.2.4 OTRO TIPO DE REDES.**

- II.2.4.1 MAN.**
- II.2.4.2 VIRTUALES.**
- II.2.4.3 INALAMBRICAS.**
- II.2.4.4 GAN.**
- II.2.4.5 DISTRIBUIDAS.**
- II.2.4.6 TOTALMENTE DISTRIBUIDAS.**
- II.2.4.7 CENTRALIZADAS.**

- II.2.5 CATEGORIAS DE REDES.**
- II.2.6 ANALISIS COMPARATIVO DE LAS REDES LAN,  
WAN Y DIGITALES.**

#### **II.3 CONCEPTOS DE COMUNICACIONES**

- II.3.1 TIPOS DE ENLACE.**
- II.3.2 MEDIOS FISICOS DE TRANSMISION.**

- II.3.2.1 MEDIOS DE TRANSMISION.**
- II.3.2.2 OPERACION DE LAS LINEAS.**
- II.3.2.3 TABLAS COMPARATIVAS DE LOS  
MEDIOS FISICOS DE TRANSMISION.**

### **II.3.3 PROTOCOLOS.**

- II.3.3.1** CARACTERISTICAS DE LOS PROTOCOLOS.
- II.3.3.2** UTILIZACION DE LOS PROTOCOLOS.
- II.3.3.3** ELEMENTOS DE UN PROTOCOLO.
- II.3.3.4** PROTOCOLOS DE ENLACE.
- II.3.3.5** METODOS DE CODIFICACION.

### **II.3.4 ESTANDARES DE COMUNICACION.**

- II.3.4.1** ISO.
- II.3.4.2** TCP/IP.
- II.3.4.3** RECOMENDACION X.25
- II.3.4.4** ESTANDARES DE ESTANDARES DE PROTOCOLOS DE REDES.
  - II.3.4.4.1** NETBIOS.
  - II.3.4.4.2** TCP/IP.
- II.3.4.5** CABLES PARA REDES.
  - II.3.4.5.1** ETHERNET.
    - II.3.4.5.1.1** THICK ETHERNET.
  - II.3.4.5.2** FIBRA OPTICA.
- II.3.4.6** ESTANDARES PARA REDES LOCALES.
- II.3.4.7** ESTANDARES DE INTERCONEXION PARA REDES PUBLICAS DIGITALES.
- II.3.4.8** PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE ENLACES Y TRANSMISION DE INFORMACION.
  - II.3.4.8.1** NCR/DLC.
  - II.3.4.8.2** PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE LINEA.
  - II.3.4.8.3** DISCIPLINAS ORIENTADAS A BIT.
  - II.3.4.8.4** DISCIPLINAS ORIENTADAS A CARACTER.

**II.3.4.9 DETECCION Y CORRECCION DE ERRORES.**

- II.3.4.9.1 METODO DE DETECCION POR PARIDAD.
- II.3.4.9.2 METODO DE DETECCION DE REPETICION AUTOMATICA.
- II.3.4.9.3 METODO DE AUTOCORRECCION.
- II.3.4.9.4 CONVOLUCIONAL.
- II.3.4.9.5 CORRECCION HACIA ADELANTE.

**II.4 HARDWARE EXISTENTE PARA INSTALACION DE REDES.**

**II.4.1 TABLAS.**

**II.4.2 DESCRIPCION DE COMPONENTES.**

**II.5 SOFTWARE PARA REDES.**

**II.5.1 SISTEMA OPERATIVO DE RED.**

**II.5.2 EVALUACION DE SISTEMAS OPERATIVOS BASADOS EN SERVIDOR.**

**II.5.3 EL SISTEMA OPERATIVO DE NETWORK DE NOVELL.**

**II.5.3.1 CARACTERISTICAS TECNICAS DE NETWORK.**

**II.5.3.2 SEGURIDAD DE NETWORK.**

**II.6 ESPECIFICACIONES PARA EL DISEÑO DE REDES.**

**II.6.1 EL CICLO DE VIDA DE UNA RED.**

**II.6.2 ESPECIFICACIONES DE DISEÑO PARA UNA RED LAN.**

**II.6.3 ESPECIFICACIONES DE DISEÑO PARA UNA RED WAN.**

**II.6.4 ESPECIFICACIONES DE DISEÑO PARA UNA RED DIGITAL.**

**II.6.5 CARACTERISTICAS DE LOS COMPONENTES.**

**II.7 CONTROL Y MANTENIMIENTO DE REDES.**

**II.7.1 SEGURIDAD EN LAS REDES.**

**II.7.2 MANTENIMIENTO DE LAS REDES.**

**II.7.3 ADMINISTRACION DE LA RED.**

## **CAPITULO II**

## **RECOPILACION, SELECCION Y ORGANIZACION DE LA INFORMACION PARA EL SISTEMA INTERACTIVO.**

### **CONCEPTOS BASICOS SOBRE REDES.**

#### **DEFINICION DE RED.**

En realidad una red de computo es la combinación de hardware y software; ya que el hardware está compuesto por cables de interfaces que conectan entre si las computadoras personales y los periféricos, el software controla los archivos y el sistema de comunicaciones; permitiendo la comunicación entre los usuarios de la red así como compartir archivos y periféricos.

El teléfono en este sentido es un sistema similar a la red., ya que sobre todo es un sistema de comunicación. Cuando se utiliza, pensamos pocas veces en los cables y demás elementos físicos de que está compuesto. En su lugar nos fijamos en el resultado, que es una comunicación útil y productiva. De hecho un sistema telefónico con equipo FAX para enviar documentos y, con módem para enviar archivos se puede comparar con una red.

Las posibilidades que ofrecen las computadoras personales a las pequeñas empresas se pueden ampliar considerablemente si se enlazan varias computadoras independientes para formar un sistema más grande. La capacidad de enviar y recibir mensajes y compartir programas y datos hace que la interconexión de computadoras personales sea una decisión sabia para las compañías pequeñas que no pueden costear una minicomputadora. A ésta interconexión se le conoce como red de computadoras.

#### **PARA QUE SIRVEN LAS REDES.**

La necesidad de poder transferir información, así como compartir los recursos existentes llevo a pensar en las redes de computadoras, el conectar entre si una serie de recursos de computo, asegurando primeramente que la comunicación sea confiable, rápida y barata entre cualquier tipo de equipo ubicado en cualquier parte. Lo anterior da inicio a la tecnología que hoy se maneja referente a Software y Hardware para redes de computadoras. Con esta visión de los 80's surgen las minicomputadoras (mainframes) como una solución a los problemas que presentaban las minicomputadoras en la forma de operación; su baja capacidad de almacenamiento, el alto costo del equipo y mantenimiento. Al igual que las computadoras personales se crean como sistemas autónomos, con cierta capacidad de memoria y con un costo menor que las minicomputadoras. En las primeras redes no se podía realizar grandes transferencias de información ni compartir los recursos, ya que para realizar una transferencia de archivos de tamaño considerable (decenas de Kbytes), la comunicación duraba algunos minutos y durante ese tiempo ninguna de las máquinas involucradas en la transferencia podía realizar otra tarea; además requerían de un server exclusivo y no se permitían las transferencias entre estaciones de trabajo.

Tres son las características que nos muestran la importancia de la utilización de las redes:

1. Hasta la fecha se pueden tener un grupo de ordenadores interconectados através de uno o varios caminos con ayuda de medios de transmisión, es tal la función de estos medios que nos permiten transferir e intercambiar datos entre terminales, con la ayuda del tipo de red adecuada podemos comunicarnos a diversas distancias (áreas locales y remotas).
2. Otro punto importante es que al tener la interconexión de ordenadores nos permite que varias máquinas compartan los mismos recursos, esto es, si un ordenador se satura por estar sometido a una carga de trabajo. Esto lo realiza el Sistema Operativo de la red en dos servicios fundamentales que son abarcados por la tercer característica.
3. La posibilidad de compartir archivos por cada equipo conectado a la red y la utilización de los recursos de computo. Algo semejante se presenta cuando ocurre una falla en algún ordenador otro asume su trabajo instantáneamente sin perder la información.

Por último la flexibilidad de las redes nos permite realizar las actividades laborales no necesariamente desde la oficina, basta con tener una terminal conectada con el ordenador central pudiendo realizar transferencias y recepción de información.

Por tanto la utilización de una red es ahora una buena opción por los puntos antes mencionados, ya que nos ofrece una serie de recursos y ventajas que podemos aplicar según nuestras necesidades de comunicación.

## **TOPOLOGIAS PARA REDES DE COMPUTADORAS.**

La configuración de una red suele conocerse como "topología" de la misma. La topología de la red es la forma en que se distribuyen los cables de la red para conectarse con el servidor y con cada una de las estaciones de trabajo.

La topología de una red es similar a un plano de la red dibujado en un papel, ya que se pueden tender cables a cada estación de trabajo y servidor de la red. La topología es importante por que determina dónde pueden colocarse las estaciones de trabajo, la facilidad con que se tenderá el cable y el coste de todo el sistema de cableado. Aunque existe una gran variedad de posibles configuraciones. A la hora de establecer la topología de una red, el diseñador ha de plantearse tres objetivos principales:

- Proporcionar la máxima fiabilidad posible, para garantizar la recepción correcta de todo el tráfico (encaminamiento alternativo).
- Encaminar el tráfico entre el ETD (equipo terminal de datos) transmisor y el receptor a través del camino más económico dentro de la red (aunque, si se consideran más importantes otros factores, como la habilidad, este camino de coste mínimo puede no ser el más conveniente).

- Proporcionar al usuario final un tiempo de respuesta óptimo y un caudal eficaz máximo.

Quando hablamos de fiabilidad de una red nos estamos refiriendo a la capacidad que tiene la misma para transportar datos correctamente (sin errores) de un ETD a otro. Ello incluye también la capacidad de recuperación de errores o datos perdidos en la red, ya sea por fallo del canal, del ETD, del ETCD (equipo de terminación del circuito de datos) o del ECD (equipos de conmutación de datos). La fiabilidad está relacionada también con el mantenimiento del sistema, en el que se incluyen las comprobaciones diarias; el mantenimiento preventivo, que se ocupa de relevar de sus tareas a los componentes averiados o de funcionamiento incorrecto; y en su caso, el aislamiento de los focos de averías. Cuando un componente crea problemas, el sistema de diagnóstico de la red ha de ser capaz de identificar y localizar el error, aislar la avería y, si es preciso, aislar del resto de la red el componente defectuoso.

El segundo objetivo a cumplir a la hora de establecer una topología para la red consiste en proporcionar a los procesos de aplicación que residen en los ETD el camino más económico posible. Para ello es preciso:

- Minimizar la longitud real del canal que une los componentes, lo cual suele implicar el encaminamiento del tráfico a través del menor número posible de componentes intermedios.
- Proporcionar el canal más económico para cada actividad concreta; por ejemplo, transmitir los datos de baja prioridad a través de un enlace de baja velocidad por línea telefónica normal, lo cual es más barato que transmitir esos mismos datos a través de un canal vía satélite de alta velocidad.
- El tercer objetivo es obtener un tiempo de respuesta mínimo y un caudal eficaz lo más elevado posible. Para reducir al mínimo el tiempo de respuesta hay que acortar el retardo entre la transmisión y la recepción de los datos de un ETD a otro. En aplicaciones interactivas, por ejemplo, es fundamental conseguir un tiempo de respuesta bajo. El caudal efectivo o eficaz expresa la cantidad máxima de datos de usuario que es posible transmitir en un determinado periodo de tiempo.

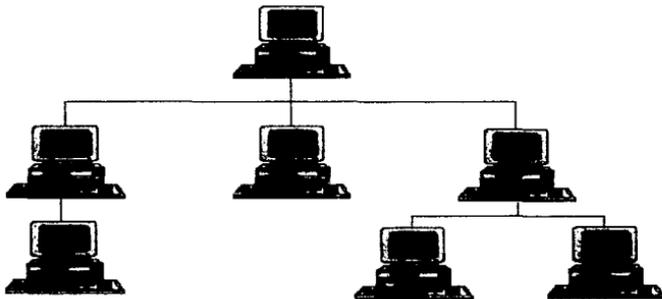
Las tipologías de red más comunes son las siguientes:

### **TOPOLOGIA JERARQUICA (ARBOL).**

La estructura jerárquica es una de las más extendidas en la actualidad. El software que controla la red es relativamente simple, y la topología proporciona un punto de concentración de las tareas de control y de resolución de errores. En la mayoría de los casos, el ETD situado en el nivel más elevado de la jerarquía es el que controla la red.

Aunque la topología jerárquica resulta interesante por ser fácil de controlar, puede presentar ciertos problemas en cuanto a la posibilidad de aparición de cuellos de botella. En determinadas situaciones, el ETD más elevado, normalmente un gran ordenador central, ha de controlar todo el tráfico entre los distintos ETD. Este hecho no solo puede crear saturaciones de datos, sino que además plantea serios problemas de fiabilidad. Si ese ETD principal falla, toda la red deja de funcionar, a no ser que exista otro ordenador de reserva capaz de hacerse cargo de todas las funciones del ETD averiado. Pese a todo, las topologías jerárquicas se han venido usando ampliamente desde hace bastantes años, y seguirán empleándose durante mucho tiempo, ya que permiten la evolución gradual hacia una red más compleja, puesto que la adición de nuevos ETD subordinados es relativamente sencilla.

Las redes con topología jerárquica se conocen también como redes verticales o en árbol.

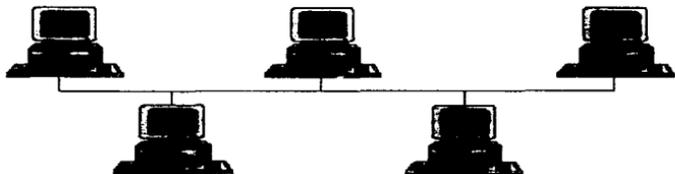


Topología jerárquica o en árbol.

### TOPOLOGIA HORIZONTAL\_(BUS).

Esta estructura es frecuente en las redes de área local. Es relativamente fácil controlar el flujo de tráfico entre los distintos ETD, ya que el bus permite que todas las estaciones reciban todas las transmisiones, es decir, una estación puede difundir la información a todas las demás. La principal limitación de una topología horizontal está en el hecho de que suele existir un sólo canal de comunicaciones para todos los dispositivos de la red. En consecuencia, si el canal de comunicaciones falla, toda la red deja de funcionar. Algunos fabricantes proporcionan canales completamente redundantes por si falla el canal principal, y otros ofrecen conmutadores que permiten rodear un nodo en caso de que falle. Otro inconveniente de esta configuración estriba en la dificultad de aislar las averías de

los componentes individuales conectados al bus. La falta de puntos de concentración complica la resolución de este tipo de problemas.

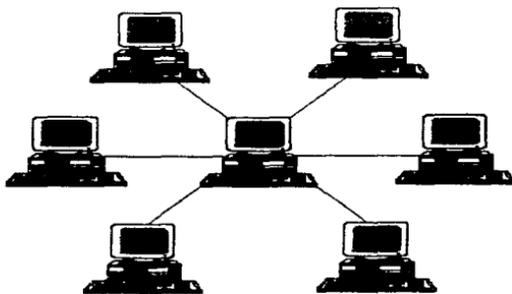


Topología horizontal o bus.

### **TOPOLOGIA EN ESTRELLA.**

La topología en estrella es una de las más empleadas en los sistemas de comunicaciones de datos. Una de las principales razones de su empleo es histórica. La red en estrella se utilizó a lo largo de los años sesenta y principios de los setenta porque resultaba fácil de controlar; su software no es complicado y su flujo de tráfico es sencillo. Todo el tráfico emana del núcleo de la estrella, y este es el que posee el control total de los ETD conectados a él. La configuración en estrella es, por tanto, una estructura muy similar a la de la topología jerárquica, aunque su capacidad de procesamiento distribuido es limitada.

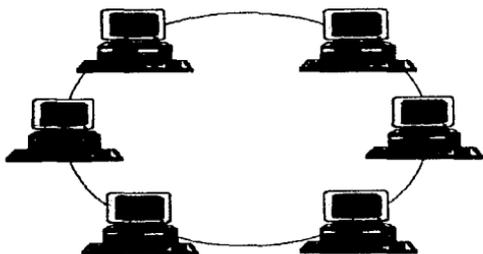
El núcleo de la estrella es responsable de encaminar el tráfico hacia el resto de los componentes; se encarga, además, de localizar las averías. Esta tarea es relativamente sencilla en el caso de una topología en estrella, ya que es posible aislar las líneas para identificar el problema. Sin embargo, y al igual que en la estructura jerárquica, una red en estrella puede sufrir saturaciones y problemas en caso de avería del nodo central.



Topología en estrella.

#### **TOPOLOGIA EN ANILLO.**

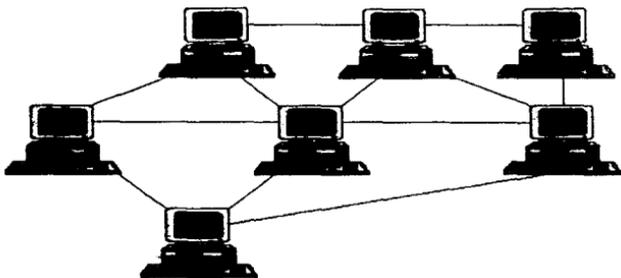
La estructura en anillo es otra configuración bastante extendida, la topología en anillo se llama así por el aspecto circular del flujo de datos. En la mayoría de los casos, los datos fluyen en una misma dirección, y cada estación recibe la señal y la retransmite a la siguiente del anillo. La organización en anillo resulta atractiva porque con ella son bastante raros los embotellamientos, tan frecuentes en los sistemas en estrella o en árbol. Además, la lógica necesaria para poner en marcha una red de este tipo es relativamente simple. Cada componente solo ha de llevar a cabo una serie de tareas muy sencillas: aceptar los datos, enviarlos al ETD conectado al anillo o retransmitirlos al próximo componente del mismo. Sin embargo, como todas las redes, la red en anillo tiene algunos defectos. El problema más importante es que todos los componentes del anillo están unidos por un mismo canal. Si falla el canal entre dos nodos, toda la red se interrumpe. Por eso algunos fabricantes han incluido dispositivos especiales que incluyen canales de seguridad, por si se produce la pérdida de algún canal. Otros fabricantes construyen conmutadores que redirigen los datos automáticamente, saltándose el nodo averiado, hasta el siguiente nodo del anillo, con el fin de evitar que el fallo afecte a toda la red.



Topología en anillo.

### TOPOLOGIA EN MALLA.

La topología en malla se ha venido empleando en los últimos años. Lo que la hace atractiva es su relativa inmunidad a los problemas de embotellamiento y averías. Gracias a la multiplicidad de caminos que ofrece a través de los distintos ETD y ECD, es posible orientar el tráfico por trayectorias alternativas en caso de que algún nodo esté averiado u ocupado. A pesar de que la realización de este método es compleja y cara (para proporcionar estas funciones especiales, la lógica de control de una red en malla puede llegar a ser sumamente complicada), muchos usuarios prefieren la fiabilidad de una red en malla a otras alternativas.



Topología en malla.

## **TIPOS DE REDES.**

Como ya se mencionó las redes de computadoras juegan un papel muy importante en las comunicaciones. En los últimos años se le ha dado mucha importancia al transporte de información a largas distancias, para ser más exactos a mediados de los setenta, siendo en la actualidad uno de los campos de más rápido crecimiento, dando cabida a la tecnología del transporte de datos.

Existen redes para comunicarnos a diversas distancias con sus propias características y alcances, ellas son: LAN (Local Area Network), GAN (Global Area Network), WAN (Wide Area Network), MAN (Metropolitan Area Network), Redes Virtuales (Virtual LANs), y Redes Inalámbricas.

### **RED LAN.**

#### **LAN (LOCAL AREA NETWORK).**

Una de las redes iniciadoras en el área de comunicaciones es la Red LAN la cuál presenta las siguientes características:

- Interconexión de terminales, computadoras, estaciones de trabajo, impresoras y otros dispositivos asociados a los sistemas de cómputo, ubicados dentro de un edificio e instalaciones que se encuentren separadas hasta 1 km y que además compartan sus recursos entre sí.
- Conjunto de computadoras conectadas para comunicarse entre sí con la posibilidad de compartir recursos.
- Sistemas de comunicación intra-oficina, intra-edificio, intra-servicios, que apoyan algún tipo de procesamiento de comunicaciones y transferencia de información transparente entre usuarios y/o dispositivos electrónicos.
- Red que cubre distancias entre unos cuantos kilómetros para interconectar equipos informáticos y similares. Generalmente se caracterizan por tener velocidades de transmisión altas; por ejemplo 110 millones de bps (Bits por Segundo). Comúnmente la técnica utilizada es la de difusión de un mensaje que incluya la dirección del destinatario deseado y se supone que sólo el equipo que tiene esa dirección recibe el mensaje.

Las redes de área local se originaron como un medio para compartir dispositivos periféricos en una organización.

En una LAN la comunicación se realiza por un sistema básico de transmisión, el envío y la recepción se realiza por la transportación de pequeñas cantidades de información en paquetes ("packets") de un nodo de la red a otro. Los datos que transportan los paquetes normalmente son parte de mensajes que se transfieren entre usuarios de la red. Algunas veces los mensajes son pequeños y caben en un solo paquete, pero otras veces son tan grandes que hay que dividirlos en varios paquetes.

La función del protocolo (conjunto de reglas, suficientemente bien establecidas, tales que permiten la comunicación entre los diferentes nodos de la red.) es que los mensajes al ser enviados estos estén completos y libres; para realizar esta actividad, el controlador del protocolo toma mensajes completos del proceso del usuario y los divide en unidades de transmisión apropiadas y definidas por el tamaño del paquete de la red, y después transmite cada unidad de acuerdo con el método de acceso a la red.

Cuando se ha transmitido un mensaje, el sistema de protocolo de recepción debe informar al sistema de protocolo de transmisión si la transferencia ha tenido éxito o no, cuando se encuentra algún tipo de error se vuelven a retransmitir los datos. Cualquiera que sea el protocolo que se use es recomendable contar con un mecanismo de detección de errores.

Los dispositivos que utilizara la red deberá contar con la circuiteria y la programación suficientes para la creación y reconocimientos de esos paquetes de información; otro punto importante es la configuración de la red ya que se debe realizar de modo que proporcione los canales y protocolos de comunicaciones necesarios para el intercambio de datos entre ordenadores y terminales.

Según Uyless Black los principales atributos de una red local son:

- Las conexiones entre las estaciones de trabajo suelen tener longitudes comprendidas entre algunos cientos de metros y varios kilómetros.
- Una red local transmite datos entre estaciones de usuario y ordenadores (aunque algunas redes pueden transportar también imágenes y sonido).
- La capacidad de transmisión de una red local suele ser mayor que una red extensa: Las velocidades de transmisión suelen estar comprendidas entre 1 Mbit/segundo y 20 Mbits/segundo.
- El canal de la red local suele ser propiedad de la misma organización que utiliza la red.
- Las tasas de errores de una red local suelen ser considerablemente menor que las de canal telefónico orientado a redes extensas.

Existen tres puntos que se consideran importantes en una LAN:

1. - La topología.
2. - El método de acceso.
3. - El medio de transmisión.

Esto de acuerdo a las necesidades de comunicación de cualquier organización.

## **1.- TOPOLOGIA.**

Las redes locales se apoyan en cuatro topologías principales para su configuración:

- Estrella
- Anillo
- Bus
- Malla

En la topología en estrella se conectan una serie de equipos a través de una máquina que realiza el control, generalmente, esta es más grande que el resto de los equipos constituyentes de la red.

En la configuración en anillo un paquete especial, llamado estafeta (" token"), circula en la red; la estación que lo recibe puede enviar un paquete a otra estación conectada al anillo.

Cuando todas las máquinas están conectadas a un bus común en términos de las LAN, se entiende que todas ellas están escuchando o sensando el canal y que la transmisión puede comenzar al encontrarse libre el canal.

En la topología en malla se ofrecen una multiplicidad de caminos a través de los distintos ETD's, una de las principales características es la de orientar el tráfico por trayectorias alternativas cuando un nodo esté averiado u ocupado.

## **2.- METODOS DE ACCESO.**

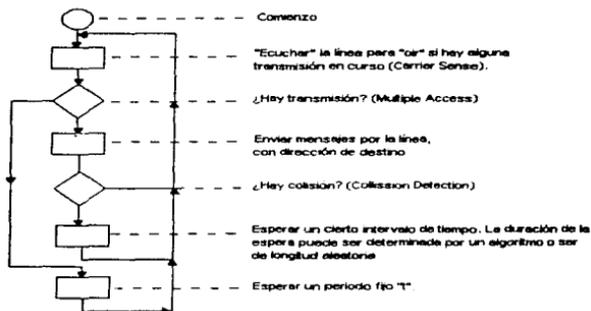
Clasificación del Control de Acceso al Medio (MAC). Existen cuatro métodos de acceso:

- I. Acceso múltiple con sensibilidad de portadora, con detección de colisiones (CSMA/CD: Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection).
- II. Acceso múltiple con sensibilidad de portadora, evitando colisiones. CSMA/CD: Collision Avoidance).
  - NCRP: Neutral Contention Resolution Protocol
  - SPI: Serial Peripheral Interface
  - Posicional.
- III. "Token Bus" (Paso de Testigo en Bus).
- IV. "Token Ring" (Paso de Testigo en Anillo).

## I. METODO CSMA/CD.

Este método resulta apropiado en una topología de canal pasivo (BUS). Esta conformado por tres pasos:

- Escuchar
- Enviar
- Resolver colisiones



Método CSMA/CD.

Los espacios o periodos de tiempo (tiempo de escucha entre intentos) se determinan según estudios de simulación, en donde se gráfica el rendimiento del sistema en función de la velocidad de transmisión. El nivel del usuario es atendido por los dos estratos de CSMA/CD:

- Enlace
- Físico

Cada uno de los dos estratos inferiores constituyen una entidad autónoma (una entidad es un componente autónomo y complementario de un estrato, y un estrato puede estar constituido por varias o muchas entidades). El nivel de enlace es el que proporciona la lógica que gobierna realmente a la red CSMA/CD.

El nivel de enlace incluye una entidad que se ocupa de encapsular y desencapsular los datos, y otra encargada de gestionar el acceso al medio, tanto para transmitir como para recibir.

### Encapsulado/Desencapsulado:

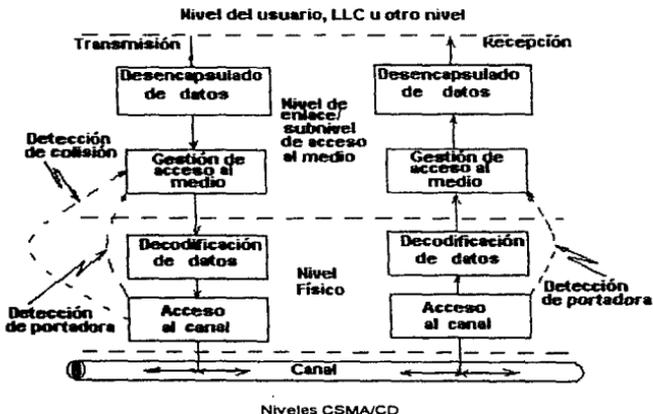
Establece la trama CSMA/CD, proporciona las direcciones de la fuente y del destino, calcula en el nodo emisor, un campo para detección de errores y emplea ese mismo campo en el nodo receptor para indicar si ha aparecido algún error.

### Gestión de Acceso al Medio:

- Transmite la trama al nivel físico, y la extrae también del nivel físico.
- Almacena la trama en un buffer o memoria intermedia.
- Intenta evitar colisiones (en el lado emisor).
- Gestiona las colisiones (en el lado emisor).

El nivel físico si depende del medio. Se encarga de introducir las señales eléctricas en el canal, proporciona el sincronismo adecuado, codifica y decodifica los datos. Al igual que el nivel de enlace, el nivel físico está formado por dos entidades principales: la entidad de acceso al canal en recepción y en transmisión.

### NIVELES O ESTRATOS QUE INTERVIENEN EN CSMA/CD.



### **III. TOKEN BUS.**

Este es un método de acceso con aplicación en su mayor parte, en la topología de canal. El método tiene la ventaja, que aún habiendo un tráfico muy intenso todas las estaciones pueden enviar y recibir mensajes esperando a lo sumo M-1 giros (Para M estaciones).

Es uno de los más eficientes, especialmente con alto tráfico. No requiere detección de colisiones. Usa un protocolo algo complejo, especialmente para prevenir pérdidas de mensajes.

La estación que posee el "token" tiene el control del medio. Su topología es flexible. Una de las desventajas es que el tiempo invertido en inicialización y mantenimiento es muy alto.

### **IV. TOKEN RING.**

Es una variante del token bus, hace coincidir el anillo lógico con el físico evitando los procedimientos de inicialización y mantenimiento.

Estados de la estación:

- Apagada.
- Repitiendo: Acepta y emite mensajes (tramas) con dirección de destino.
- Manteniendo un Token: Esperando por el encabezamiento de una trama: debe mantener ocupada la línea hasta que reciba su propio encabezamiento.
- Enviando la última trama del ciclo: debe esperar por el fin de su propia transmisión antes de entrar en estado de repetición.
- Recuperando: Una estación cualquiera puede estar escuchando o enviando un mensaje especial. Las estaciones monitoras pueden reclamar el estado normal de transmisión.

### **3. EL MEDIO DE TRANSMISION.**

Puesto que al utilizar una LAN, lo que se pretende es enlazar de la manera más adecuada una serie de equipos informáticos, trabajando en el mismo entorno, hemos de tener también en cuenta la forma en que físicamente la vamos a interconectar. Los distintos tipos de redes utilizan en su estructura el par de cables trenzados, el cable coaxial y la fibra óptica.

La correcta selección del cable a utilizar, tanto en la selección previa como en la instalación final de una red, supondrán un elevado factor en el éxito o fracaso de su funcionalidad.

Una incorrecta selección de un determinado tipo de cable puede determinar que este no sea capaz de soportar la tasas de transferencia de información, o puede producir demasiados errores de transmisión debido al ruido que puede captar, haciendo inviable la transmisión.

Una correcta selección de medio de transmisión, es decir, de un tipo de cable que cumpla reglas estándares de la industria, de unos conectores de unas medidas físicas normalizadas, de unos adecuados aparatos de unión de cable a sus conectores – soldadura o crimpado –, etc., pueden limitar estos factores de error y contribuir a una red sin problemas de difícil localización.

Los siguientes tipos de cables que describimos a continuación son adecuados par su utilización en redes de área local. La utilización de uno u de otro dependerá de una serie de factores que habrá que evaluar cuidadosamente.

Entre estos factores de evaluación podemos citar:

- topologías: qué cable usar en función de qué topología lo soporta.
- Interferencias: hay que determinar el entorno de aplicación del cableado, par averiguar si va a estar expuesto a interferencias, y optar por un cable adecuado.
- Coste de instalación: Es el más importante a la hora de realizar El presupuesto económico de la red. El cableado y su instalación deben ser minuciosamente controlados.

### **Cable de par trenzado.**

El cable de par trenzado es el cable que se utiliza normalmente en las instalaciones telefónicas, sea para conectar teléfonos, telex, fax u otros dispositivos.

Un cable par trenzado está formado por un par de hilos conductores aislados entre sí y del medio exterior, y que como su propio nombre lo indica se trenza con la finalidad de que se separen físicamente, y lo que es más importante, para conseguir una impedancia característica bien definida. El grosor de los hilos varia, al iguana que el número de vueltas (o trenzado) por pulgada. El trenzado mantiene estables las propiedades eléctricas en toda la longitud del cable y reduce las interferencias creadas por los hilos adyacentes en los cables compuesto por varios pares. Es importante que los cables tengan una impedancia de características bien definidas par asegurar una propagación uniforme de Las señales de alta velocidad a lo largo del cable.

Asimismo es importante garantizar que la impedancia de los equipos que se conectan a la línea es la adecuada, de modo que pueda transferirse la máxima potencia a ésta. Cuando se conoce la impedancia característica de una línea con cierta precisión, es posible diseñar una terminación adecuada para ésta, de modo que se evite la reflexión de las señales transmitidas, lo que puede dar lugar a errores en la transmisión.

Los pares trenzados pueden utilizarse para la transmisión de datos en banda base a velocidades de varios Mbits/s a distancias de 1 Km o más, pero a medida que la velocidad de transmisión aumenta, la distancia máxima admisible disminuye.

El cable de par trenzado no apantallado UTP (Unshielded Twisted Pair) está siendo utilizado por Ethernet 10 BASE T, ARCnet, Token Ring, Apple Talk y otras redes.

**Ventajas del cable de par trenzado:**

- Bajo costo.
- Fácil de instalar.
- Permite ser configurado en diferentes topologías. Topologías en bus o topologías en estrella (Ethernet 10BASE).
- El mismo tipo de cable puede soportar diferentes tipos de redes así como sistemas de comunicación de voz y datos.

**Sus desventajas:**

- Mayor sensibilidad al ruido que el cable coaxial o el par trenzado apantallado
- No soporta grandes velocidades de transmisión de datos.
- Distancias más limitadas.

#### **Cable par trenzado apantallado.**

Si son necesarios varios pares de cables, es frecuente agruparlos en UN único cable de pares con un blindaje global externo para reducir el efecto de las interferencias debidas a fuentes externas, como cables de alta tensión o tubos fluorescentes.

El uso de pares trenzados apantallados individualmente en el interior de un cable de pares constituye uno de los mejores métodos para evitar el acoplamiento de señales eléctricas. También se consigue una buena reducción cambiando el paso de rosca con el que se trenza cada par.

Estos cables son muy caros y difíciles de instalar, debido a su baja flexibilidad.

**Las ventajas de cable de par trenzado apantallado son:**

- Menor sensibilidad al ruido que los cables de par trenzado sin apantallar.
- Soporta velocidades de transmisión de datos más elevadas.
- Es relativamente más fácil de trabajar que el cable coaxial.

Sus desventajas incluyen:

- Cable caro.
- Cable difícil y caro de instalar.

### **Cable coaxial.**

Las señales eléctricas de alta frecuencia circulan por la superficie exterior de conductores, por lo que los pares trenzados y los cables de pares resultan ineficientes. El efecto de las corrientes de superficies se traduce en que la atenuación se incrementa con la raíz cuadrada de la distancia.

Los cables coaxiales están formados por dos conductores, uno interior y otro exterior, que pueden ser una malla trenzada o un conductor sólido, separados por una capa de dieléctrico, como polietileno.

Los cables coaxiales llevan muchos años utilizándose como transporte de datos. El cable coaxial proporciona un medio flexible y no muy caro, que es utilizable en numerosas aplicaciones y entornos. Se utiliza para la transmisión de datos a alta velocidad a distancias de varios kilómetros.

Existen dos tipos de cable coaxial:

- El cable de banda base.
- El cable de banda ancha.

Las señales eléctricas en banda base se pueden transmitir por medio de cables coaxiales a velocidades de hasta 10 Mbits/s a distancias de hasta 1 Km. En banda ancha, las señales se modulan sobre una onda portadora sinusoidal. Pueden transmitirse muchas señales simultáneas utilizando varias frecuencias portadoras suficientemente separadas entre sí como para prevenir efectos de intermodulación.

Banda base y banda ancha tienen importantes diferencias en el modo de uso. El cable coaxial de banda ancha opera sobre una serie de canales sin relación. A cada canal se le asigna una frecuencia y puede operar totalmente independiente de los otros. Todos los dispositivos son conectados al mismo cable y operan con sus propios protocolos sin preocuparse de cualquier petición de los otros. Los canales se codifican por sí mismo cuando entran y son extraídos en el receptor utilizando mecanismos de multiplexación por división de frecuencia.

Los sistemas de banda ancha se utilizan principalmente en aplicaciones punto a punto en los cuales dispositivos similares utilizan el mismo medio físico.

La banda base utilice Las técnicas denominadas CSMA, de detección de colisión para acceder al medio físico. Todos los dispositivos de la red usan los mismos protocolos par acceder y utilizar el medio físico. La transmisión se realiza por modulación de fase, frecuencia o amplitud y todos en la red la reconocen

Cables coaxiales típicos utilizados en redes de área local son:

- Cable RG-58 utilizado en Ethernet (Cheapernet o thin Ethernet).
- Cable RG-11 utilizado en Ethernet (Thick Ethernet).
- Cable RG-62 utilizado en ARCnet.

Asimismo, en la industria existen cables denominados Thin Ethernet y Thick Ethernet, cuyas especificaciones superan a sus homólogos RGs. Son cable más inmunes a las interferencias, pero también más caros.

#### Características de tipos de cables.

| Tipo     | Impedancia<br>ohm | Capacitancia<br>pF/m | Galga<br>AWG | Atenuación<br>dB/100 m |
|----------|-------------------|----------------------|--------------|------------------------|
| RG-58/U  | 50                | 101.0                | 20 sólido    | 70.5                   |
| RG-58A/U | 50                | 101.0                | 19/23        | 70.5                   |
| RG-58B/U | 50                | 101.0                | 19/33        | 70.5                   |
| RG-62/U  | 93                | 44.3                 | 20 sólido    | 28.5                   |
| RG-62A/U | 93                | 44.3                 | 20 sólido    | 28.5                   |
| RG-62B/U | 93                | 44.3                 | 7/32         | 28.5                   |

#### Fibra óptica.

Los recientes desarrollos en la tecnología óptica han hecho posible transmitir datos por medio de pulso de luz. un pulso de luz puede usarse para señalar un bit 1; la ausencia de un pulso señala un bit 0. La luz visible tiene una frecuencia de alrededor de 1,000,000,000 MHz, siendo el ancho de banda de una transmisión óptica potencialmente enorme.

Un sistema de transmisión óptica tiene tres componentes:

- El medio de transmisión.
- La fuente de luz.
- El detector.

El medio de transmisión es una fibra de vidrio ultrafina. La fuente de la luz es un diodo emisor de luz -- LED -- o un diodo láser, los cuales emiten un pulso de luz cuando se les aplica una corriente eléctrica. El detector es un fotodiodo que genera una corriente eléctrica cuando un pulso de luz incide sobre él. Conectando un LED o diodo láser en un extremo de la fibra óptica y un fotodiodo en el otro extremo, tenemos un sistema de transmisión de datos unidireccionales que acepta corrientes eléctricas, las convierte y transmite por medio de pulsos de luz y reconvierte a una señal eléctrica a la salida.

El cable de fibra óptica es un medio de transmisión que se está comenzando a usar en redes locales. Las señales luminosas se transmiten a través de un cable (guía de ondas) compuesto por fibras de vidrio. Cada filamento tiene un núcleo central de fibra con un alto índice de refracción, rodeado de una capa de material similar con un índice de refracción ligeramente menor. El revestimiento aísla las fibras y evita que se produzcan interferencias entre filamentos adyacentes, al mismo tiempo que proporciona protección al núcleo. Todo el conjunto suele estar protegido por otras capas que no tienen más función que la de proteger dichos filamentos.

Los núcleos de los cables de fibra óptica pueden ser de vidrio o plástico (polímero). La fibra óptica con núcleo de plástico es más flexible, se puede doblar mejor y los conectores pueden adaptarse mejor sin necesidad de pulir los extremos o de utilizar resinas epóxicas. Las fibras ópticas de plástico tienen mayor diámetro en el núcleo, lo que hace a los conectores menos sensibles a los errores de alineamiento y da lugar a unas pérdidas de acoplamiento menores.

La fibra óptica con núcleo de vidrio es actualmente la elección natural para los enlaces de datos de alta velocidad de larga y media distancia. Los cables de fibra óptica ofrecen muchas ventajas frente a los cables eléctricos para transmitir datos:

- Mayor velocidad de transmisión.
- Mayor capacidad de transmisión.
- Inmunidad total ante las interferencias electromagnéticas.
- Los costos de instalación y mantenimiento por grandes y medianas distancias son menores que los que se derivan de las instalaciones de cables eléctricos.
- Permiten mayores distancias que las requeridas por el cable de cobre.
- La fibra óptica es el medio de transmisión ideal donde se necesita mucha seguridad, puesto que es prácticamente imposible de intervenir.

## **RED WAN.**

Las redes WAN (Wide Area Network, red de área amplia) encuentran su origen en las necesidades de comunicación cada vez mayores de los usuarios que requerían comunicarse no sólo dentro de un edificio, sino a mayor distancia. Un buen ejemplo es la necesidad de comunicar a través de un mismo sistema de red la oficina matriz en el D. F. de una empresa con sucursales ubicadas en otras ciudades de la república como Guadalajara y Monterrey.

Esta necesidad trajo un reto a los desarrolladores de tecnología, ya que ahora era necesario integrar protocolos, topologías y sistemas operativos que podían variar en cada sucursal. Con ello se empieza a manejar el concepto de interoperabilidad que busca lograr precisamente esa integración.

Una red de área amplia, es una red de equipos de cómputo que traspasa los límites geográficos de los que inicialmente comprendía, así este conjunto de equipos puede estar distribuidos a lo largo de una ciudad, un país o un continente.

Por lo tanto, una red local se convierte en parte de una WAN o red de área amplia cuando se establece un enlace entre sistemas centrales con una red pública de datos o incluso con otra red a través del uso de módems, líneas telefónicas, satélites o conexiones directas.

Los elementos que integran una red de área amplia son:

- Los repetidores: regeneradores de señal.
- Puentes o Bridges.
- Ruteadores.
- Gateways o interfaces de comunicación entre redes.

### **Los repetidores: regeneradores de señales.**

Conforme una señal eléctrica viaja a través de un medio de transmisión, se degrada en proporción directa a la distancia recorrida. A esta degradación se le llama atenuación.

Un repetidor enlaza dos redes idénticas y las protege contra la atenuación amplificando la señal recibida en un segmento de cable y retransmitiéndola al otro segmento.

### **Puentes o Bridges.**

Proporcionan un servicio de interconexión más inteligentes que el de los repetidores, ya que accesan los paquetes de información transmitidos de una estación a otra para leer la dirección de origen y la dirección de destino.

Cada paquete de información cuenta con bloque de datos que indican el tipo de paquete de que se trata, quién lo origino y hacia donde debe llegar. Si el paquete está dentro de la misma red no hay porque retransmitirlo, pero si el destino no está en la misma red, lo deja pasar a otra para que llegue a su destino.

### **Ruteadores.**

Al igual que los puentes pueden extender al alcance de una red, sin embargo proporcionan un nivel de conexión más inteligente y eficaz. Estos dispositivos pueden discriminar información pues son capaces de leer las direcciones de paquetes de información que se transmiten de una estación a otra y toman decisiones sobre la ruta que deberán seguir a lo largo de la red de área amplia. las redes a interconectar pueden utilizar diferentes protocolos en las capas físicas y de enlace de datos.

### **Gateways o interfaces de comunicación entre redes.**

Estos funcionan como una interface de comunicación entre diferentes protocolos, proporcionan un servicio de conexión muy inteligente, pero desafortunadamente también muy lento.

Los gateways dan servicio de traducción entre diferentes protocolos, son una especie de traductores de idiomas que permiten que protocolos distintos puedan "conversar" sin que sus diferencias sean obstáculos y permiten a los dispositivos de una red comunicarse (no sólo conectarse) con los dispositivos de otra completamente distinta.

## **1. TOPOLOGIA.**

Las redes WAN se apoyan en dos topologías principales para su configuración:

- Estrella
- Punto a Punto (Líneas privadas)

En la topología en estrella se conectan una serie de equipos a través de una máquina que realiza el control, generalmente, esta es más grande que el resto de los equipos constituyentes de la red.

## 2. METODOS DE ACCESO DE LAS REDES WAN.

| Características                | Concentrador               | bridge   | Ruteador  | Switch  | Gateway                        |
|--------------------------------|----------------------------|--|---|---|--------------------------------|
| Modelo OSI                     | 1                          | 2  | 3   | 2(3 opcional)                                   | 6                              |
| Función                        | Repetir señal              | Unir redes y filtrar información   | Unir redes y rutear información                             | Unir redes a altas velocidades                  | Comunicar diferentes ambientes |
| Tecnología de redes soportadas | Token Ring, Ethernet, FDDI | Token Ring, Ethernet, FDDI   | Token Ring, Ethernet, FDDI, sincrona                        | Token Ring, Ethernet, FDDI, ATM, CDDI, 100BaseT | Ethernet, Token Ring, sincrona |
| Protocolos de Bridge           | No aplica                  | Spanning Tree Algorithm, Transparent Bridge, Translation Bridge, Source Route Bridge | Transparent Bridge, Translation Bridge, Source Route Bridge | Opcional la posibilidad de ser un Bridge        | No aplica                      |
| Protocolos de Ruteo            | No aplica                  | No aplica  | IPX, IP, OSI, Decnet, Baynan Vines, Appletalk, XNS, SNA     | Opcional la posibilidad de ser un ruteador      | No aplica                      |
| Protocolos de WAN              | No aplica                  | X.25, Frame Relay, SMDS, Point to Point  | X.25, Frame Relay, SMDS, Point to Point, ATM                | ATM   | No aplica                      |
| Administrables                 | SNMP                       | SNMP   | SNMP  | SNMP  | SNMP                           |
| Seguridad                      | Si                         | Si   | Si  | Si  | Si                             |
| Redundancia                    | Opcional                   | Opcional   | Opcional  | Opcional  | Opcional                       |
| Tipos                          | Apilable, gabinete         | Apilable, gabinete   | Apilable, gabinete  | Apilable, gabinete                              | Caja, tarjeta y software(PC)   |

### 3. MEDIO DE TRANSMISION DE LAS REDES WAN.

| Cableado     | Componentes del sistema   | Uso típico   | Ancho de Banda                  | Norma                                   |
|--------------|---|--|---------------------------------|---|
| Categoría 3  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cables y de parcheo Cat. 3 de 4 pares</li> <li>Conexión de bloques o paneles modulares con conectores hembra (jack) de 8 posiciones</li> <li>Conectores hembra de tomas de salida IDC de 8 posiciones</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Voz analógica y digital</li> <li>IBM 3270</li> <li>Sistema 3X/AS400</li> <li>100Base T (100 mts)</li> </ul>         | <= 10 Mbps                      | EIA/TIA-568<br>TIA TSB-36<br>TIA TSB-40 |
| Categoría 4  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cables y de parcheo Cat. 4 de 4 pares</li> <li>Conexión de bloques o paneles modulares con conectores hembra (jack) de 8 posiciones</li> <li>Conectores hembra de tomas de salida IDC de 8 posiciones</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Token Ring a 16 Mbps</li> <li>También las aplicaciones de la categoría 3</li> </ul>                                 | <= 20 Mbps                      | EIA/TIA-568<br>TIA TSB-36<br>TIA TSB-40 |
| Categoría 5  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cables y de parcheo Cat. 5 de 4 pares</li> <li>Conexión de bloques o paneles modulares con conectores hembra (jack) de 8 posiciones</li> <li>Conectores hembra de tomas de salida IDC de 8 posiciones</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>100 Mbps TP-PMD y ATM</li> <li>FDDI sobre par trenzado</li> <li>Aplicaciones de Cat. 3 y 4</li> </ul>               | <= 100 Mbps                     | EIA/TIA-568<br>TIA TSB-36<br>TIA TSB-40 |
| STP-A        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cables IBM tipo 1A de 2 pares</li> <li>Cables de parcheo IBM tipo 6A de 2 pares</li> <li>Conector perfeccionado para datos (EDC) de 4 posiciones panel de parcheo</li> <li>Placas frontales o roseta</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Token Ring a 16 Mbps</li> <li>FDDI sobre par torcido</li> <li>ATM de 155 Mbps</li> <li>Videoconferencias</li> </ul> | <= 300 Mbps<br>550 Mhz en video | TIA TSB-53<br>Norma TIA TSB-40          |
| Fibra Optica | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cables de 62.25/125 micras</li> <li>Cable unimodo</li> <li>Conectores tipo SC/ST</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>10BaseF</li> <li>Token Ring</li> <li>FDDI</li> <li>ATM</li> <li>Video</li> </ul>                                    |                                 | EIA/TIA-568<br>FDDI<br>Canal de Fibra   |

## **RED DIGITAL.**

Durante las dos últimas décadas, la industria ha avanzado extraordinariamente en el desarrollo de sistemas digitales integrados para representar y transmitir voz, datos y otras informaciones. La posibilidad de digitalizar, almacenar y reproducir la voz humana esta dando lugar a nuevas aplicaciones en numerosos terrenos. Sin embargo, el auténtico potencial de la digitalización de voz se vera en el futuro, a medida que mejoren las técnicas de reducción del ancho de banda y de la velocidad de transmisión y aumente la capacidad de reconocimiento del habla. Aún queda mucho por hacer en este campo, pues el reconocimiento de la voz es algo muy complicado, ya que no se basa solo en la posibilidad de reconocer una palabra, sino en la capacidad de extraer del contexto una idea que puede estar esparcida a través de varias palabras o incluso varias frases. Se sigue investigando para desarrollar máquinas y programas capaces de extraer y comprender la semántica, la entonación y la sintaxis a partir de algo tan extremadamente complejo como el lenguaje humano.

Desde hace algunos años, la atención general se esta volcando en la idea de las Redes Digitales de Servicios Integrados (RDSI - ISDN en ingles). La definición estricta del término RDSI engloba conceptos que aún se encuentran en fase de desarrollo. No obstante, existen ya algunos sistemas digitales integrados en funcionamiento, y en muchos sectores se emplea el término RDSI para describir a estas nuevas operaciones. Estos sistemas RDSI no obedecen ninguna de las normas que esta empezando a emitir el CCITT, aunque proporcionan diversos servicios integrados para la transmisión digital de todo tipo de informaciones.

### **LA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS (RDSI - ISDN).**

Una Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) proporciona conectividad de extremo a extremo para una amplia variedad de servicios. En esencia, todas las informaciones (voz., datos, televisión, facsimil, etc) se transmiten mediante tecnología digital. Los objetivos principales de la RDSI son cinco:

1. Ofrecer una red digital uniforme a escala mundial que proporcione una amplia gama de servicios y que emplee las mismas normas en todos los países.
2. Ofrecer un conjunto uniforme de normas para la transmisión digital de una red a otra y a través de cada red.
3. Proporcionar un interfaz de usuario estándar para la conexión a la RDSI, con el fin de que los cambios internos de la red no afecten al usuario final.
4. En combinación con el tercer objetivo, proporcionar independencia con respecto a la aplicación del usuario final: para la red RDSI no tienen relevancia las características de la misma.
5. En relación directa con los objetivos 3 y 4, ofrecer potabilidad a las aplicaciones y ETD de usuario.

### **La RDSI se centra en tres aspectos fundamentales:**

1. Normalización de los servicios que se ofrecen a los abonados, con el fin de favorecer la compatibilidad internacional;
2. Normalización de las interfaces entre el usuario y la red, con objeto de promover el desarrollo de terminales y equipos de red por parte de fabricantes independientes;
3. Normalización de las posibilidades de la red, con el fin de favorecer las comunicaciones entre usuarios y entre redes.

En gran parte de la literatura acerca del tema se afirma que la RDSI es una tecnología revolucionaria, lo cual no es cierto. Más que una revolución, la RDSI supone una evolución. Los comités, compañías telefónicas y asociaciones comerciales que trabajan en elaboración de los estándares reconocen que la RDSI está basada en la naciente red digital telefónica integrada (IDN son sus siglas en inglés). En consecuencia, muchas de las técnicas digitales expuestas anteriormente seguirán utilizándose en los sistemas RDSI del futuro. Tal es el caso de las velocidades de señalización (por ejemplo 32 kbps), los códigos de transmisión (por ejemplo, el bipolar), e incluso los enchufes físicos (por ejemplo, los conectores hembra del teléfono). Los fundamentos de la RDSI han venido desarrollándose a lo largo de los últimos veinte años.

Las recomendaciones para la RDSI han sido objeto de diversas críticas. Para algunos, son excesivamente complejas. Para otros, estas normas no apoyan la idea de un sistema verdaderamente integrado. Hay quien dice incluso que no emplean la tecnología adecuada para conseguir lo que pretenden.

**Interfaces para la RDSI:** En la figura 1 se ilustran los interfaces estándar entre el usuario final y la RDSI. El estándar recomendado para la RDSI ofrece un pequeño conjunto de interfaces compatibles que pretende soportar de forma económica una amplia variedad de aplicaciones de usuario. En la propia norma se reconoce que aplicaciones con distintas necesidades y velocidades de transmisión requieren diferentes interfaces. En consecuencia, se dispone de más de un tipo de interfaz.

**Las agrupaciones funcionales:** Son una serie de funciones necesarias en un interfaz de acceso del usuario a la RDSI. Cada una de las funciones incluidas en una agrupación funcional puede llevarse a cabo mediante múltiples elementos físicos y lógicos (programas).

Los puntos de referencia son los puntos que dividen a las agrupaciones funcionales. Por lo general, un punto de referencia se corresponde con un interfaz entre dos dispositivos.

En la Figura 1 se ilustra una configuración de referencia para el interfaz entre el usuario y la red RDSI. Las seis agrupaciones funcionales que se muestran emplean tres tipos distintos de puntos de referencia. Los puntos de referencia S y T

emplean las estructuras de interfaz con el canal recomendadas en la norma I.412 de la RDSI. La interfaz física para el punto de referencia R obedece a otras recomendaciones del CCITT o de la EIA (por ejemplo X.21, V.24 y RS-232-C).

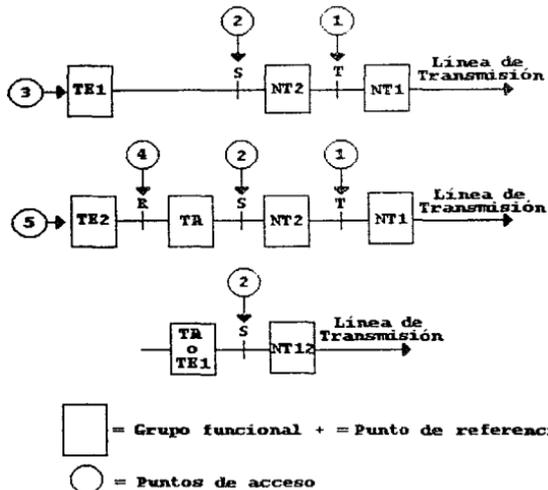


Figura 1

La RDSI ofrece también puntos de acceso. Las definiciones de los puntos de acceso son las siguientes: los puntos de acceso 1 (punto de referencia T) y 2 (punto de referencia S) son los puntos de acceso a los servicios portadores soportados por la RDSI servicios portadores abarcan los tres niveles inferiores de la RDSI según el modelo ISA (en la Figura 3 se ilustran los niveles de la RDSI).

#### Accesos.

Los puntos de acceso 3 y 5 emplean teleservicios, los cuales comprenden los niveles superiores del modelo ISA para la RDSI (y pueden emplear también servicios portadores). El punto de acceso 4 comprende otros servicios

estandarizados por el CCITT, dependen de las recomendaciones X y V concretas que estén utilizándose en los adaptadores de terminales (TA).

La agrupación funcional NT1 (terminación de la red 1) incluye funciones equivalentes a las del nivel físico del modelo de referencia ISA. Estas funciones están asociadas a las conexiones físicas y eléctricas de la red. Estas son las principales funciones de la NT1:

- Terminación de la línea.
- Mantenimiento de la línea en el nivel 1 y monitorización de prestaciones.
- Señalización y sincronismo de transmisión.
- Suministro de energía al canal.
- Posible multiplexado en el nivel de la capa 1.
- Terminación del interfaz, que puede incluir, si es preciso, terminaciones multipunto.

La NT1 puede constituir la frontera de la RDSI de la compañía; puede estar controlada por la empresa explotadora de la red. Proporciona al usuario un interfaz fijo y normalizado con la RDSI. La NT1 se encarga de que la red sea transparente para el usuario, y lo aísla de los aspectos físicos de la RDSI.

Las funciones de la NT2 (terminación de la red 2) son equivalentes a las del nivel físico y los niveles superiores del modelo ISA. Como ejemplo de funciones NT2 podemos citar las centralitas privadas (PBX), las redes de área local (LAN) y los controladores de terminales o concentradores. En otras palabras, la NT2 funciona como interfaz con el equipo del usuario final. Como se ve en la figura, los equipos del usuario terminan en la NT2 conectándose a través de un punto de referencia S. Puesto que la NT2 puede ser una centralita, una red local o un controlador de terminales, puede llevar a cabo funciones como la conmutación, multiplexado o gestión de protocolos. Sus principales responsabilidades abarcan el manejo de los protocolos de los niveles 2 y 3.

Las funciones concretas a realizar no están estipuladas dentro de las recomendaciones de la RDSI. Sin embargo, se deja una cierta libertad para que un PBX pueda llevar a cabo funciones en los niveles 1, 2 y 3, mientras que un simple multiplexor por división temporal (TDM) solo realizaría, seguramente, funciones en el nivel 1.

La NTI2 (terminación de la red 1, 2) es un dispositivo multifunción que combina las capacidades de los equipos NT1 y NT2. Los dispositivos enlazan con su función a través de un conector de punto de referencia S. Entran dentro de esta clasificación las nuevas centralitas privadas de cuarta generación.

Las funciones de la NT2 y de la NTI2 son:

- Manejo de protocolos para los niveles 2 y 3
- Multiplexado para los niveles 2 y 3

- Funciones de conmutación
- Funciones de concentración
- Funciones de mantenimiento de la red activa
- Terminación de las funciones del nivel 1.

Las funciones de equipo terminal (TE) representan los dispositivos del usuario final (ETD). No sólo incluyen los ETD, sino también otros dispositivos, como los teléfonos digitales de usuario y las estaciones de trabajo integradas que se encuentran en algunas oficinas. Las funciones de los TE son:

- Manejo de protocolos de nivel superior.
- Funciones de mantenimiento.
- Funciones de interfaz.
- Funciones de conexión con otros equipos.

En la RDSI se definen dos tipos de TE. El TE1 (Equipo Terminal Tipo 1) opera con la RDSI a través de un interfaz RDSI. Los equipos TE2 (Equipo Terminal Tipo 2) requieren un interfaz más convencional, como RS-232, o alguna de las especificadas en las normas X ó V.

El Adaptador de Terminal (TA) es en realidad un convertidor de protocolo que transforma los interfaces existentes - RS-232-C, V.24 ó X.21 - en un interfaz RDSI estándar. Las normas de la RDSI permiten combinar la función del TA con la de un ETD de usuario. Su principal función es ofrecer una conexión RDSI a un dispositivo TE2.

Las especificaciones de la RDSI ofrecen una flexibilidad considerablemente mayor de la que puede sugerir la Figura 1. La Figura 2 muestra ocho posibles configuraciones RDSI alternativas. En las configuraciones de las Figuras 2(a) y 2(b), los interfaces RSDI están colocados en los puntos de referencia S y T.

En las Figuras 2(c) y 2(d) se ilustran configuraciones en las que los interfaces RDSI aparecen sólo en el punto de referencia S. En las Figuras 2(e) y 2(f), el interfaz RSDI sólo está en el punto de referencia T. Por último, en las Figuras 2(g) y 2(h) se muestra un solo interfaz RSDI, y las referencias S y T están colocadas en el mismo lugar.

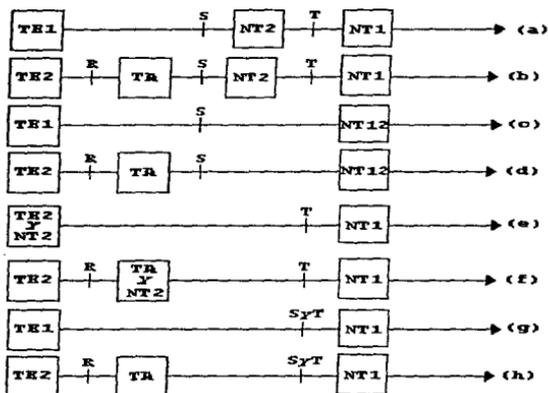


Figura 2

Las características físicas de los interfaces S y T están siendo establecidas por un grupo de trabajo de la RSDI (W-G3). Se estudiaron las propuestas de tres candidatos - Estados Unidos, el Reino Unido y la República Federal Alemana. Al final se adoptó el sistema americano, ya que había sido utilizado y probado ampliamente en todo el país durante varios años. El conector estándar para la RSDI es una versión para ocho canales del conector de cuatro canales que se suele emplear en los enchufes telefónicos domésticos y de oficinas.

El conector de ocho hilos para el enchufe macho y hembra de la RSDI tienen fijación propia, y son compatibles con los conectores existentes. La experiencia en Estados Unidos indica que son baratos, fácil de instalar y utilizar.

Una vez más, el conector RSDI se aplica a las interfaces S y T de acuerdo con las normas RSDI.

**Canales RSDI.** El interfaz RSDI más habitual soporta una velocidad binaria de 144 kbps. Esta velocidad incluye dos canales de 64 kbps, llamados canales B, y un canal de 16 kbps, llamado canal D. Además de estos canales, la RSDI proporciona el control de trama y otros bits adicionales, con los cuales el caudal total se eleva a 192 kbps. El interfaz de 144 kbps opera de forma síncrona en modo dúplex integral a través del mismo conector físico. La señal de 144 kbps proporciona los mecanismos de multiplexado por división temporal para los dos canales de 144

kbps. La norma admite el multiplexado de los canales B en varios subcanales. Así, por ejemplo, de un canal B pueden extraerse subcanales de 8, 16 ó 32 kbps. Los dos canales B pueden descomponerse o dividirse como el usuario desee.

Los canales B están pensados para transportar flujos de información de usuario. Pueden atender diversos tipos de aplicaciones. Por ejemplo, pueden transportar voz a 64 kbps, datos para utilidades de conmutación de paquetes a velocidades de hasta 64 kbps, o voz en banda ancha de hasta 64 kbps.

El canal D está pensado para transportar información de control y señalización, aunque en ciertos casos la RSDI permite que el canal D transporte también datos de usuario. No obstante, no hay que olvidar que el canal B no transporta información de señalización. En la RDSI, la información de señalización se describe como paquetes de tipo S, los paquetes de datos como de tipo P, y los datos de telemetría como paquetes de tipo T. El canal D puede transportar datos de cualquiera de estos tipos, mediante multiplexado estadístico.

Los comités de la RSDI están trabajando también para ofrecer otros tipos de canales (canales E y H). Se trata de canales diseñados para trabajar a velocidades superiores. El canal E es un canal de 64 kbps que se emplea para transportar información de señalización destinada a la conmutación de circuitos. Los canales H se clasifican en:

- H0: 384 kbps
- H11: 1536 kbps
- H12: 1920 kbps

La RDSI exige que los interfaces del canal B para los puntos S y T obedezcan a una de las siguientes estructuras de interfaz:

**Opción 1: Estructuras de interfaz para el canal B.** La estructura básica de interfaz está compuesta por dos canales B y un canal D. La estructura básica de interfaz exige siempre la presencia de dos canales B y uno D en el interfaz del usuario con la red; la velocidad binaria del canal D es de 16 kbps. Esta opción se conoce como 2B + D.

**Opción 2: Estructuras de interfaz para el canal B con velocidad de primario.** Esta alternativa ofrece estructuras que corresponden a las velocidades habituales de 1,544 Mbps y 2,048 Mbps. Los canales primarios están formados por canales B y un canal D. En esta opción, la velocidad binaria del canal D es de 64 kbps. La norma americana de 1,544 Mbps exige una estructura de interfaz formada por 23 canales tipo B y un canal tipo D (23 B + D). El esquema europeo de 2,048 Mbps requiere una estructura de interfaz compuesta por 30 canales tipo B y un canal D (30 B + D).

**Opción 3: Estructuras de interfaz para el canal B con velocidad de primario alternativa.** Esta opción puede emplearse cuando un dispositivo NT2 se conecta a la red a través de más de un canal B. Para la velocidad de 1,544 Mbps, la estructura del interfaz constaría de 23 canales B y un canal E (23 B + E), mientras que para 2,048 la estructura incluiría 30 canales B y un canal E (30 B + E).

La RSDI soporta también otras interfaces, y se encuentran en fase de estudio (interfaces adicionales).

**Niveles de la RDSI.** El método que sigue la RSDI consiste en atender al usuario a través de los siete niveles del modelo ISA. Para ello, la RSDI se divide en dos tipos de servicio:

- servicios portadores, encargados de manejar los tres niveles inferiores del estándar de siete niveles;
- y teleservicios (por ejemplo, el teléfono, el Teletex, el Videotex, el manejo de mensajes)

que manejan los siete niveles y suelen aprovechar las posibilidades de los servicios portadores. Estos servicios se conocen como funciones de nivel bajo y de nivel alto, respectivamente. Las funciones de la RDSI se establecen de acuerdo con los principios de estratificación que determinan las normas ISA y del CCITT. En la Figura 3 se ilustran las funciones. Para atender completamente el servicio de extremo a extremo se emplean diversas entidades de los distintos niveles. Estas posibilidades estratificadas pueden ser ofrecidas por las compañías telefónicas, Ministerios de Comunicaciones u otros suministradores.

|   |   |  |   |  |  |   |                         |                      |  |
|---|---|--|---|--|--|---|-------------------------|----------------------|--|
| Funciones de alto nivel<br>(o Teleservicios)        | 7 | Funciones asociadas a la aplicación        |   |  |  |   |                         |                      |  |
|   | 6 | Cifrado/descifrado                         |   | Comprensión expansión                          |  |   |                         |                      |  |
|   | 5 | Establecimiento de la conexión con sesión  | Liberación de la conexión con sesión          | Mapeo de la conexión entre sesión y transporte | Sincronización de la conexión con sesión | Gestión de sesión                       |                         |                      |  |
|   | 4 | Multiplexado de la conexión del nivel 4    |   | Establecimiento de la conexión del nivel 4     | Liberación de la conexión del nivel 4    | Detección/recuperación de errores       | Control de Flujo        | Segmentación/Bloques |  |
|   | 3 | Examinación/Requerencia                    | Establecimiento de la conexión con red        | Liberación de la conexión con red              | Multiplexado de la conexión con red      | Control de congestiones                 |                         | Direccionamiento     |  |
| Funciones de bajo nivel<br>(o Servicios portadores) | 2 | Establecimiento de la conexión con enlace  | Liberación de la conexión con enlace          | Control de flujo                               | Control de errores                       | Control de secuencia                    | Sincronización de trama |                      |  |
|   | 1 | Activación de la conexión con nivel físico | Desactivación de la conexión con nivel físico | Transmisión de los bits                        |  | Multiplexado de la estructura del canal |                         |                      |  |

Figura 3

Agrupemos ahora varios componentes de la RDSI para describir cómo puede atenderse a dos usuarios a través de un canal D de la RSDI y una red de conmutación de paquetes X.25. En la Figura 4 se ilustran las comunicaciones por conmutación de paquetes a través de una RSDI. El ETD A, que según la terminología RDSI está configurado como TE1, utiliza los siete niveles de que dispone en su nodo. El ETD se conecta con el nivel físico de la RSDI a través de la interfaz S/T con un dispositivo NT1. A su vez la máquina NT1 entrega la información de usuario a un servidor de paquetes (que no sería necesario si el ETD fuese un dispositivo X.25 en modo paquete). El servidor de paquetes enlaza con la red de conmutación de paquetes a través del protocolo X.75. Los datos atraviesan la red de conmutación de paquetes, llegan al servidor de paquetes remoto, al NT1 y, por último, al ETD B del usuario final situado en el interfaz S/T.

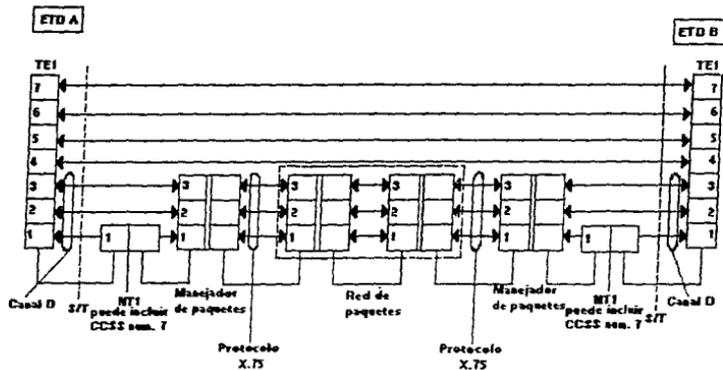


Figura 4

## LAPD.

LA RSDI proporciona un protocolo de enlace que permite a los ETD comunicarse entre sí a través del canal D. Este protocolo es el LAPD, un subconjunto de HDLC. LAPD opera en el nivel de enlace de la arquitectura ISA. El protocolo es independiente de la velocidad de transmisión, y requiere un canal dúplex transparente a los bits.

| FORMATO                      | COMANDOS  | RESPUESTAS                   | CAMPO DE CONTROL |    |     |     |     |    |     |   | IGUAL QUE HDLC? |    |
|------------------------------|---|------------------------------|------------------|----|-----|-----|-----|----|-----|---|-----------------|----|
|                              |   |                              | 0                | 1  | 2   | 3   | 4   | 5  | 6   | 7 |                 |    |
| TRANSFERENCIA DE INFORMACION | I (INFORMACION)                                       |                              | ---              | NR | --- | P   | --- | NR | --- | 0 |                 | SI |
| SUPERVISION                  | NR (RECEPTOR PREPARADO)                               | NR (RECEPTOR PREPARADO)      | ---              | NR | --- | P/P | 0   | 0  | 0   | 0 | 1               | SI |
|                              | NR (RECEPTOR NO PREPARADO)                            | NR (RECEPTOR NO PREPARADO)   | ---              | NR | --- | P/P | 0   | 1  | 0   | 1 | 1               | SI |
|                              | RE (RECHAZO)  | RE (RECHAZO)                 | ---              | NR | --- | P/P | 1   | 0  | 0   | 1 | 1               | SI |
| NO NUMERADO                  | SAB (ESTABLECER MODO ASINCRONO EQUILIBRADO)           |                              | 0                | 0  | 1   | P   | 1   | 1  | 1   | 1 | 1               | SI |
|                              |   | DR (DESCONECTAR MODO)        | 0                | 0  | 0   | F   | 1   | 1  | 1   | 1 | 1               | NO |
|                              | SI (INFORMACION SECUENCIA 0)                          | SI (INFORMACION SECUENCIA 0) | 0                | 1  | 1   | P/F | 0   | 1  | 1   | 1 | 1               | NO |
|                              | SI (INFORMACION SECUENCIA 1)                          | SI (INFORMACION SECUENCIA 1) | 1                | 1  | 1   | P/F | 0   | 1  | 1   | 1 | 1               | NO |
|                              | UI (INFORMACION NO NUMERADA)                          |                              | 0                | 0  | 0   | P   | 0   | 0  | 1   | 1 | 1               | SI |
|                              | DISC (DESCONECTAR)                                    |                              | 0                | 1  | 0   | P   | 0   | 0  | 1   | 1 | 1               | SI |
|                              | UA (ASENAMIENTO NO NUMERADO) PRIMER RECHAZO DE TRAMA) |                              | 0                | 1  | 1   | F   | 0   | 0  | 1   | 1 | 1               | SI |
|                              |   |                              | 1                | 0  | 0   | F   | 0   | 0  | 1   | 1 | 1               | SI |

Tabla 1

El formato de trama LAPD es muy similar al de HDLC. Además, al igual que HDLC, ofrece la posibilidad de transmitir tramas no numeradas, de supervisión y de transferencia de información. La Tabla 1 muestra los comandos y respuestas LAPD, junto con las similitudes y diferencias con el ámbito HDLC. LAPD puede funcionar además en Modulo 12B. El octeto de control que se emplea para distinguir entre el formato de información, el de supervisión y el formato no numerado es idéntico al de HDLC. LAPD proporciona dos octetos para el campo de dirección (ver Figura 5), lo cual es útil para multiplexar varias funciones en el canal D. El campo de dirección contiene los bits de extensión del campo de dirección, un bit que indica si se trata de un comando o una respuesta, un identificador del punto de acceso al servicio (SAPI), y un identificador de punto final del terminal (TEI). En los párrafos siguientes veremos para que sirve cada uno de estos elementos.

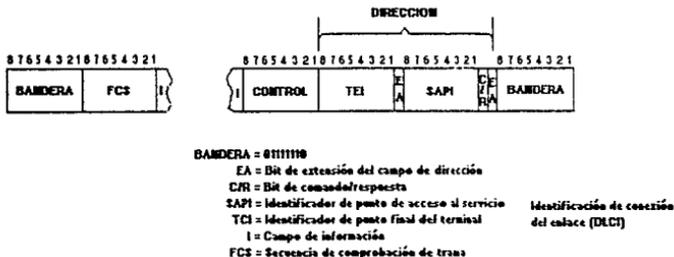


Figura 5

La extensión del campo de dirección sirve para ampliar el número de bits de la dirección. La presencia de un 1 en el primer bit de un octeto del campo de dirección indica que se trata del último octeto de la dirección. Así, una dirección de dos octetos tendrán un campo de extensión de la dirección con un 0 en el primer octeto y un 1 en el segundo. El bit de extensión del campo de dirección permite utilizar, si se desea, tanto el SAPI en el primer octeto como el TEI en el segundo.

El bit del campo de comando/respuesta (C/R) indica si la trama es un comando o una respuesta. Cuando el usuario envía comandos, pone a 0 el bit C/R, mientras que para las respuestas el bit C/R vale 1. La red hace justo lo contrario; envía comandos poniendo a 1 el bit C/R, y responde poniendo este bit a 0. En la Tabla 2 se resume el funcionamiento del campo correspondiente al bit de Comando/Respuesta.

El Identificador del Punto de Acceso al Servicio(SAPI) señala el punto en el que se ofrecen los servicios del nivel de enlace al nivel inmediato superior (es decir, al nivel 3).

El Identificador del Punto Final del Terminal(TEI) indica si se trata de un solo terminal (TE) o de varios. El TEI se asigna automáticamente mediante un procedimiento independiente de asignación. Como comentábamos anteriormente, el campo de control identifica el tipo de trama, además de los números de secuencia que se utilizan para mantener las ventanas y los asentimientos entre los dispositivos emisor y receptor.

La Tabla 2 muestra dos comandos y respuestas que no existen en HDLC. Se trata de los comandos de Información Secuenciada 0 (SIO) e Información Secuenciada 1 (SI1). Los comandos SIO/SI1 tienen como objetivo transferir información mediante tramas que se asienten de forma secuencial. Estas tramas contienen los campos de información proporcionados por el nivel 3. Los comandos de información se verifican a través del campo final (SI). El bit P se pone a 1 para todos los comandos SIO/SI1. Las respuestas SIO y SI1 se emplean durante el funcionamiento con una sola trama, para asentir las tramas de comandos SI1 y SIO y para informar de la pérdida de tramas o de cualquier problema de sincronización. LAPD no permite colocar información en las tramas de respuesta SIO y SI1. Evidentemente, los campos de información se encuentran en las tramas de comandos SIO y SI1.

|                           | C/R DE LA RED | C/R DEL USUARIO |
|---------------------------|---------------|-----------------|
| COMANDOS PROCEDENTES DE   | 1             | 0               |
| RESPUESTA DIRIGIDAS A     | 1             | 0               |
| COMANDOS DIRIGIDOS A      | 0             | 1               |
| RESPUESTAS PROCEDENTES DE | 0             | 1               |

Tabla 2

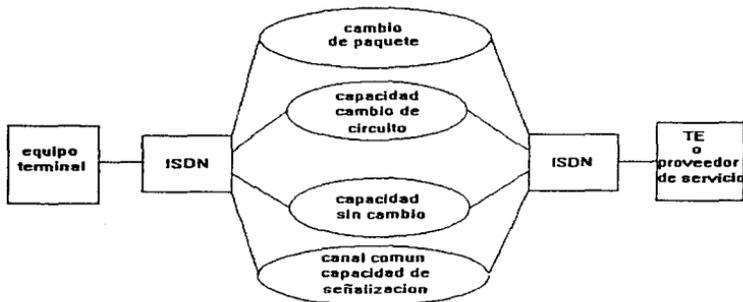
Se sigue trabajando en el estudio del nivel 2 con LAPD para la RSDI. Aunque los trabajos llevados a cabo por los grupos de normalización entre los años 1980 y 1984 han dado como fruto la resolución de importantes cuestiones, aún queda mucho por hacer para definir de forma más específica las primitivas y funciones LAPD. No obstante, como se puede deducir de los párrafos anteriores, LAPD está a punto de quedar definida y especificada completamente, ya que utiliza muchos de los conceptos de HDLC.

La RSDI se ocupa también del nivel 3. La especificación del nivel 3 (recomendaciones I.450 e I.451) abarca las conexiones de conmutación de circuitos, las conexiones de conmutación de paquetes y las conexiones de usuario a usuario. La confrontación concreta entre las funciones del nivel 3 de la RSDI y las del nivel 3 del modelo ISA está siendo objeto de estudio en la actualidad. Conviene advertir que aunque la norma del nivel 3 para la RSDI contiene comandos y respuestas diferentes de los del nivel 3 de la norma X.25, se pretende que ambos esquemas se complementen entre sí con el fin de completar la transmisión de las informaciones de usuario a través del nivel 3 de la red.

## ESTRUCTURA DE TRANSMISION DE LA ISDN.

### La Arquitectura de red.

La siguiente figura basada en la recomendación I.325 de CCITT, es una arquitectura de la ISDN. El ISDN soporta una conexión física completamente nueva para usuarios, una interface de suscriptor digital y una variedad de servicios de transmisión. La interface física común provee unos medios normalizados de conectividad a la red.



Arquitectura de la ISDN.

La misma interface es utilizable por teléfonos, terminales de la computadora, y terminales de videotex. Los protocolos son requeridos para definir el intercambio de información de control entre dispositivos de usuario y la red. La provisión tiene que estar hecha para interfaces de alta velocidad, por ejemplo, un PBX digital o una red local. La interface de suscriptor provee la trayectoria de señal física de suscriptor a oficina central de ISDN. Este enlace tiene que sostener transmisión digital completa duplex. Inicialmente, gran parte de la planta de suscriptor enlace esta por par trenzado. Cuando la red se desenvuelve y crece, se incrementa la utilización de fibra óptica

La oficina central de ISDN conecta los numerosos lazos de suscriptor a la red digital. Este provee acceso a una variedad de transmisión que funciona en la capa más baja (capas de OSI 1-3), incluyendo facilidades en el cambio de circuito, cambio de paquetes. Además, un control de señal de canal comun a la red y provee administración de llamada, mas accesibles al usuario. Esta señalización permite el

diálogo de control de usuario red. El uso de estos protocolos de señalización de control de usuario a usuario es un tema por estudiar además dentro de CCITT.

De una manera general, estas funciones de la capa más baja se están instrumentando dentro del ISDN. En algunos países con un clima competitivo, algunas de estas funciones de la capa más baja pueden ser suministradas por redes separadas que pueden ser alcanzadas por un suscriptor de la ISDN.

Existen también funciones dentro de los niveles de capas más altas (capas de OSI 4-7) como sostener procesamiento de transacción en aplicaciones tales como teletex, facsímil. Estas funciones pueden estar instrumentándose dentro de la ISDN o suministradas por redes separadas, o una mezcla de los dos.

### **ESTANDARES DE LAS ISDN.**

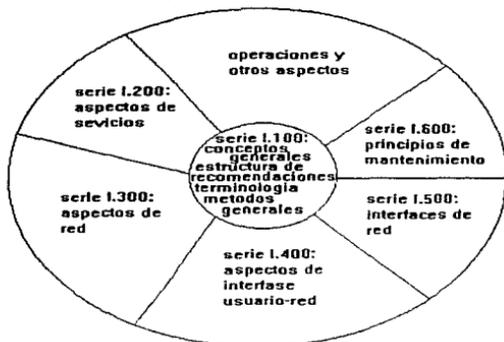
El desarrollo de ISDN está gobernado por un conjunto de recomendaciones enviadas por CCITT, llamado serie I de recomendaciones. Estas recomendaciones o normas surgieron por primera vez en 1984. Un conjunto más completo surgió en 1988.

### **SERIE I DE RECOMENDACIONES, 1988**

El volumen de la descripción de ISDN está contenido en la serie I de recomendaciones, con algunos tópicos relacionados cubiertos en las otras recomendaciones. La caracterización de ISDN contenida en estas recomendaciones está centrado en las tres áreas principales:

1. La normalización de servicios ofrecidos a usuarios, para permitir servicios que sean internacionalmente compatibles.
2. La normalización de la interface usuario red, para permitir al equipo terminal a ser transportable y a ayudar a llevar a cabo el primer objetivo en esta lista.
3. La normalización de capacidades de ISDN al grado necesario para permitir usuario-red y red-red interactuar y así lograr el primero y segundo objetivos.

La siguiente figura ilustra la relación entre la diversos estandares de la serie I. El conjunto de recomendaciones de 1984 contienen la serie I.100 hasta I.400. Algunas actualizaciones y expansiones ocurridas en estas serie en los periodos de estudio de 1985 a 1988. Las series I.500 y I.600 se estudiaron también en 1984, y un conjunto preliminar de especificaciones estuvo listo para 1988, con trabajos adicionales hechos en los periodos de 1989 de 1992.



Serie I de recomendaciones

### **I.100 Conceptos generales.**

La serie I.100 sirve como una introducción amplia a ISDN. La estructura general de las recomendaciones de ISDN está presentado así como un glosario de términos. I.120 provee una descripción global de ISDN y la evolución esperada de ISDN's. I.130 introduce terminología y conceptos que están utilizado en la serie I.200 para especificar servicios.

### **I.200 Aspectos de servicios.**

La serie I.200 es, en un sentido la parte más importante del CCITT de recomendaciones de ISDN. Aquí, los servicios proveídos a usuarios están especificados. Este es como un conjunto de requisitos que el ISDN tiene que satisfacer, el término de servicio está definido como, [*que es ofrecido por una Administración o agencia operativa privada reconocida ( RPOA ) a sus clientes para satisfacer un requisito de telecomunicación específico*]. Aunque esta es una definición propia general, el término de servicio ha llegado a tener un significado muy específico en CCITT, un significado que es algo diferente del uso de ese término en un contexto de OSI. Para CCITT, un servicio normalizado está caracterizado por lo siguiente:

- Una completa, garantía de compatibilidad de punto a punto.
- CCITT normalizó terminales, incluyendo procedimientos.
- Un listado de los suscriptores de servicio en un directorio internacional.
- Reglas de cobro y contabilidad.

### **I.300 Aspectos de Red.**

Mientras que la serie I.200 se centra en el usuario, en función de los servicios que se proveyeron al usuario, la serie I.300 se centra en la red, en función de como la red va ofrecer aquellos servicios. Un modelo de referencia de protocolo es presentado en esto, basado en la séptima capa del modelo OSI, intenta explicar la complejidad de una conexión que puede involucrar dos o más usuarios, relacionado también un canal común de señalización de diálogo. Se cubren al estar numerados y direccionados. Hay también una discusión de conexión de ISDN.

### **I.400 Aspectos de Red - Usuario.**

1. La serie I.400 tiene que ver con la interface entre el usuario y la red. Tres tópicos de mayor están descritos: configuraciones físicas: El tratado de como ISDN funciona con configuraciones en el equipo. Las normas especifican grupos funcionales y definen puntos de referencia entre aquellos grupos.
2. Velocidad de Transmisión: Las velocidades y combinaciones de información de velocidades de información que se ofrecen al usuario.
3. Especificaciones de Protocolo: Los protocolos en capas de OSI 1 hasta 3 que especifican la interacción de usuario-red.

### **I.500 interface.**

ISDN servicios de apoyo que está también proveído de cambio de circuito y de paquetes en las redes. Así, es necesario proveer una interface entre un ISDN y otros tipos de redes para permitir comunicaciones entre terminales pertenecientes a servicios equivalentes ofrecidos a través de diferentes redes. La serie I.500 tiene que ver con los diversos tratados de red que surgen para definir interfaces entre ISDN y otros tipos de redes.

### **I.600 Principios de Mantenimiento.**

La serie I.600 provee guía para mantenimiento de la instalación de suscriptor e ISDN, la opción acceso-básico de red de la ISDN, acceso-principal, y una gran información de servicios. Los principios y funciones de mantenimiento son relacionado con la configuración y la arquitectura general de ISDN.

## **LOS PROTOCOLOS DE LA ISDN.**

Comenzamos esta sección con una discusión de la arquitectura de protocolo de ISDN global y entonces miramos los tipos de conexiones que esta arquitectura soporta. El resto de la sección examina cada una de las tres capas de la arquitectura por turno.

### **LA ARQUITECTURA DE PROTOCOLO DE ISDN.**

El desarrollo de normas para ISDN incluye, por supuesto, el desarrollo de protocolos para interacción entre usuarios de ISDN y la red y para interacción entre dos usuarios de ISDN. Sería aconsejable ajustar estos nuevos protocolos de ISDN en la estructura de OSI, y una gran extensión, esto se ha estado haciendo. Sin embargo, hay requisitos seguros para ISDN que no serán encontrados dentro de la estructura actual de OSI. Ejemplos de estos son:

- **Protocolos relacionados múltiples:** El ejemplo principal de este es el uso de un protocolo en el canal D para adaptar, mantener y terminar una conexión en un canal B.
- **Llamada a multimedia:** ISDN permite una llamada de información para ser adaptada al flujo de la información de tipos múltiples, tales como voz, información, facsímil, y el control señalización.
- **Conexiones de multiterminal:** ISDN permite llamadas de conferencia.

Estas y otras funciones no están dirigidas directamente en la especificación común de OSI. Sin embargo, la estructura básica de la séptima capa parece válida hasta en el contexto de ISDN, y el tratado es funcionalmente más específicos en las diversas capas. El tratado de la relación exacta entre ISDN y OSI permanecen aún para ser estudiados.

La siguiente figura sugiere la relación entre OSI e ISDN. Como red, ISDN se despreocupa esencialmente con el usuario en las capas 4-7. Estas capas son empleadas en punto-a-punto por el usuario para el intercambio de información. El acceso de red está referido solamente con las capas 1-3. La capa 1, definidas en I.430 y I.431, define la interface física para acceso básico y principal, respectivamente. Desde la multiplexación de los canales B y D sobre la misma interface física, estas normas aplican para ambos tipos de canales. Anteriormente en esta capa, la estructura del protocolo difiere por los dos canales.

|               |   |            |            |                    |                |                 |            |
|---------------|---|------------|------------|--------------------|----------------|-----------------|------------|
| Aplicacion    |   |            |            |                    |                |                 |            |
| Presentacion  |   |            |            |                    |                |                 |            |
| Sesion        |   |            |            |                    |                |                 |            |
| Transporte    |   |            |            |                    |                |                 |            |
| Red           | llamada a control                                 | nivel X.25 | en estudio |                    |                |                 | nivel X.25 |
| Liga de datos | LAPD(I.451/Q.921)                                 |            |            | I.465/V.120        |                | LAPB            |            |
| Fisica        | 1.430 interface basica + 1.431 Interface primaria |            |            |                    |                |                 |            |
|               | señal   | paquetes   | telemetria | circuito encendido | semipermanente | cambio paquetes |            |
|               | canal D   |            |            | canal B            |                |                 |            |

Arquitectura del protocolo de ISDN en la interface de usuario-red

Para el canal D, existe un nuevo estandar de enlace de informacion, LAPD ( protocolo de acceso de Enlace, canal D). Este estándar esta basado en HDLC ( alto- nivel de control de información-enlace), modificado para los requisitos de ISDN. Toda la transmisión en el canal D está anmarcada en forma de LAPD que son intercambiadas entre el equipo de suscriptor y un elemento de cambio de ISDN. Tres aplicaciones están sostenidos:

1. Control de señalización.
2. Cambios de paquetes.
3. Telemetría.

### 1. Control de señalización.

Para controlar la señalización, un protocolo de control de llamada ha estado definido. Este protocolo está acostumbrado a establecer, mantener, canalizar y terminar conexiones en B. Así, es un protocolo entre el usuario y la red. La capa anterior 3, existe la posibilidad para asociar la función de las capas altas para el control de la señalización del usuario. El canal D puede también estar acostumbrado a proveer servicios de intercambio de paquetes al suscriptor. En este caso, el nivel 3 del protocolo X.25 es utilizado, y con X.25 los paquetes están transmitidos en LAPD. EL nivel 3 del protocolo X.25 está acostumbrado a establecer circuitos virtuales en el canal D a otros usuarios y para intercambiar paquetes de información.

El canal B puede ser utilizado para conmutación de circuito, circuitos semipermanentes, e intercambio de paquetes. Para conmutación de circuito, un circuito es adaptado en un canal B cuando se le exija. El protocolo de control de llamada canal-D es utilizado para este propósito. Una vez que el circuito es adaptado, puede ser utilizado para transferencia de datos entre los usuarios.

Un circuito semipermanente es adaptado a un canal B que es adaptado por previo acuerdo entre los usuarios conectados y la red. Al igual que con una conexión de circuito de intercambio, provee un sendero de información transparente entre sistemas finales.

Con una conexión de cambio de circuito o un circuito semipermanente, aparecen las estaciones conectadas que tienen que dirigir un enlace duplex con uno a otro. Están libres para utilizar sus propios formatos, protocolos, y enmarcar sincronización. Desde el punto de vista de ISDN, las capas 2-7 no son visibles ni especificados. Además, sin embargo, CCITT ha normalizado I.465/V.120, que provee un enlace común con control de funcionalidad para suscriptores de ISDN.

### **1. Cambios de paquetes.**

En el caso de intercambio de paquete, una conexión de circuito de intercambio es adaptado en un canal B entre el usuario y un nodo de intercambio de paquete utilizando el protocolo de control canal-D. Una vez que el circuito es adaptado en el canal de B, el usuario puede emplear los niveles 2 y 3 de X. 25 para establecer un circuito virtual a otro usuario sobre un canal de intercambio de paquetes de información. Como una alternativa, el servicio recientemente definido puede estar utilizado sobre un canal H.

### **2. Telemetría.**

En este caso de telemetría se requiere de un estudio aparte.

### **CONEXIONES DE ISDN.**

ISDN provee cuatro tipos de servicio para comunicación de punto-a-punto:

- 1.- Llamadas en un circuito de cambio sobre un canal de B.
- 2.- conexiones semipermanentes sobre un canal de B.
- 3.- Llamadas de cambio de paquetes sobre un canal B.
- 4.- Llamadas de cambio de paquetes sobre un canal D.

### **Llamadas en circuito de cambio sobre un canal b.**

La configuración y protocolos de red para conmutación de circuito involucra tanto el canal B como los canales D. El canal B es utilizado para el intercambio transparente de información de usuario. Los usuarios comunicadores pueden emplear cualesquier protocolos que desean para una comunicación de punto-a-punto. El canal D está acostumbrado al control de información de cambios entre el usuario y la red para establecer y terminación de llamada. Tan bien como acceso a facilidades de red.

El canal de B está dando servicio por NT1 O NT2 utilizando solamente las funciones de la capa 1. Los usuarios terminales pueden emplear cualquier

protocolo, aunque generalmente la capa 3 será cero. En el canal D, un protocolo de red-acceso de la tercera capa es utilizado. Finalmente, el proceso de establecer un circuito a través ISDN involucra la cooperación de interruptores internos a ISDN para adaptar la conexión. Estos interruptores interactúan utilizando la señalización número 7 del sistema.

### **Las conexiones semipermanente sobre un canal b.**

Un conexión semipermanente entre cliente-servidor pueden estar proveídos para un período de tiempo indefinido después de la suscripción, para un período arreglado, o para períodos a acordar durante un día, semana, u otro intervalo. Las conexiones como circuitos de intercambio, solamente su funcionalidad está en la capa 1 y es suministrada por la interfaz de red. La llamada de control de protocolo no es necesitado, después de que la conexión ya existe.

### **Llamadas de cambio de paquetes sobre un canal b.**

El ISDN tiene que también permitir el acceso al usuario al servicio de cambio de paquetes para tráfico de información. Hay dos posibilidades para instrumentar este servicio: Ya sea la capacidad de cambio de paquete está suministrada por una red separada, referida como una red de información pública de cambio de paquete (PSPDN), o la capacidad de que el cambio de paquete este integrado en el ISDN. En el caso anterior, el servicio está proveído sobre un canal B. En este último caso, el servicio puede estar proveído sobre un canal B o un canal D. Esta sección examina el uso de un canal B para cambiar paquetes; la siguiente sección examina el uso de un canal D para este propósito.

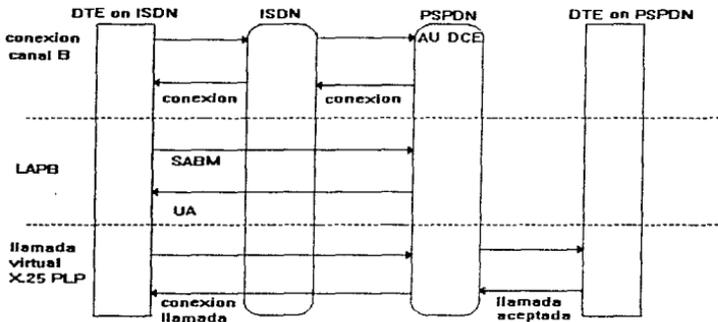
Cuando el servicio de cambio de paquete es suministrado por un PSPDN separado, el acceso para ese servicio está a través de un canal B. Tanto el usuario como el PSPDN tiene que estar conectado como suscriptores a ISDN. En el caso del PSPDN, uno o más de los nodos de red de cambio de paquetes, referidos como manipuladores de paquete, son conexiones para ISDN. Cada nodo puede estar concebido como un X. 25 tradicional DCE (equipo de circuito-terminador de información) suplementado por el necesario y lógico acceso a ISDN.

Eso es, los suscriptores de ISDN suponen el papel de un X. 25 DTE (EQUIPO TERMINAL DE DATOS), el nodo en el PSPDN al cual es conectado funciona como un X. 25 DCE, y el ISDN provee simplemente la conexión de DTE A DCE. Cualquiera ISDN suscriptor puede entonces comunicarse, a través de X. 25, con cualquier usuario conectado al PSPDN, incluyendo:

- Usuarios con una directa, conexión permanente al PSPDN.
- Usuarios del ISDN que disfrutan actualmente un conexión, a través del ISDN, el PSPDN.

La conexión entre el usuario (a través de un canal B) y el manipulador de paquete con que se comunique puede ser ya sea con un circuito de cambio

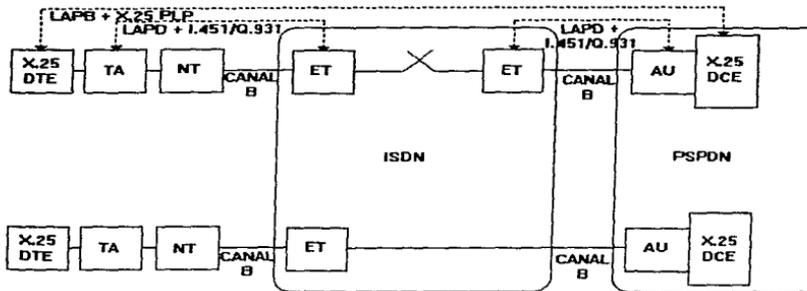
semipermanente o, en el caso anterior, la conexión está siempre ahí, y el usuario puede invocar libremente X. 25 para adaptar un circuito virtual a otro. En este último caso, el canal D está involucrado, y la siguiente secuencia de pasos ocurren



Llamada virtual establecida.

1. La solicitud de usuario, a través de la llamada del protocolo de control del canal-D (I.451/Q.931), una conexión de cambio de circuito en un canal B a un manipulador de paquete.
2. La conexión es adaptada por ISDN, y el usuario está notificado a través de la llamada del protocolo de control del canal-D.
3. El usuario establece un circuito virtual a otro usuario a través de la llamada X. 25 estableciendo procedimiento en el canal B. Este requiere una conexión de enlace de información, utilizando LAPB, primero es adaptar entre el usuario y el manipulador empaquetado.
4. El usuario termina el circuito virtual utilizando X. 25 en el canal B.
5. Después de una o más visitas virtuales al canal B, el usuario está hecho y señala a través del canal D para terminar la conexión al circuito de cambio al nodo de cambio de paquetes.
6. La conexión es terminada por la ISDN.

La siguiente figura muestra la configuración involucrada en ofrecer este servicio. En la figura, el usuario está representado por un dispositivo de DTE que espera una interfaz de un X. 25 DCE. sin embargo, un adaptador de terminal es requerido. Alternativamente, la capacidad X. 25 puede ser una función integrada de un dispositivo TE1 de ISDN, distribuyendo con la necesidad de un TA separado.



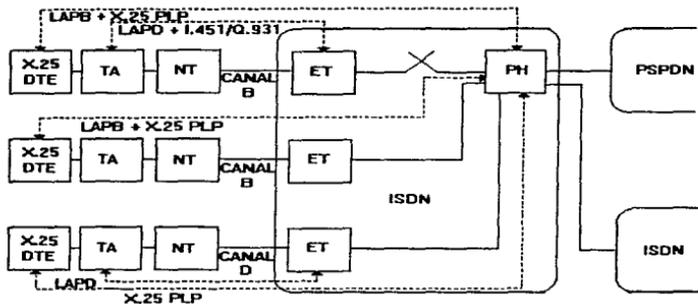
Acceso a PSPDN para servicios de paquetes.

Cuando el servicio de cambio de paquete es suministrado por ISDN, la función de manipulación del paquete está proveído dentro del ISDN, ya sea por equipo separado o como parte de el equipo de intercambio. El usuario puede conectar a un manipulador de paquete ya sea por un canal B o un canal D. En un canal B, la conexión al manipulador empaquetado puede ser ya sea cambiando o semipermanente

#### Llamadas de cambio de paquetes sobre un canal d.

Cuando el servicio de cambio de paquete está proveído internamente al ISDN, puede también estar accedido en el canal D. Para acceso de canal D, ISDN provee una conexión semipermanente a un nodo de cambio de paquete dentro del ISDN. El usuario emplea el protocolo del nivel 3 de X. 25, como es hecho en el caso de una llamada virtual de canal B. Aquí, el protocolo de nivel 3 está llevado por LAPD. Desde el canal D es también usado para controlar la señalización, algunos medios son necesarios para distinguir entre un tráfico de X. 25 y un tráfico de paquete de control de ISDN. Este está logrado por medio del plan de direccionamiento de la capa de enlace.

La siguiente figura muestra la configuración para cambio de paquete dentro de ISDN. El servicio de cambio de paquete proveyó internamente al ISDN sobre el canal B y el canal D es lógicamente suministrada por una red de cambio de paquete única. Así, llamadas virtuales pueden ser adaptadas entre dos usuarios de canal D, entre dos usuarios de canal B, y entre un usuario de canal B y un usuario de canal D. Además, permite el acceso a X. 25 usuarios en otro ISDN Y PSPDN para una interconexión apropiada. Un enfoque común es el uso de X.75, que especifica una interconexión planeada entre dos redes públicas X.25.



Acceso a ISDN para servicios de paquetes.

## **OTROS TIPOS DE REDES.**

Como ya se mencionó, existen otros tipos de redes tales como: redes metropolitanas, virtuales, inalámbricas, redes de área global, distribuidas, totalmente distribuidas, y centralizadas.

### **REDES METROPOLITANAS (MANS).**

Las redes de área metropolitana MANS (Metropolitan Area Network) se constituyen cuando un conjunto de redes locales se comunican entre sí en una misma área geográfica pequeña, ya sea una provincia o una ciudad.

Un ejemplo de red de área metropolitana es una empresa matriz que se ubica en la zona sur de la ciudad de México y que además cuenta con sucursales en la zona norte, este y oeste de la misma ciudad comunicándose entre sí con características propias de comunicación (Protocolos, Medios de acceso, etcétera) . Cabe mencionar que las redes locales son la base de la MAN.

### **REDES VIRTUALES.**

Las redes virtuales son el paso inmediato a las redes de área amplia (WANS) .Las redes virtuales están compuestas por grupos de trabajo con necesidades comunes y no es condición que estos grupos se encuentren en un mismo lugar físicamente. Las redes virtuales engloban información de grupos de trabajo.

Una red virtual clasifica grupos de usuarios de acuerdo a proyectos o tareas, por lo que la comunicación del usuario sólo se da con ciertos nodos (estaciones de trabajo) de la red completa y sólo acceden la información que les atañe.

### **REDES INALAMBRICAS.**

Este tipo de redes operan através de un tipo de comunicación que se transporta a través de ondas electromagnéticas y permiten realizar transmisiones desde cualquier frecuencia. Este tipo de redes son el ideal del usuario, ya que persiguen la computación móvil en su máxima expresión. Sin embargo, actualmente aun no son el estándar de comunicación, dado que enfrentan algunos problemas de interferencia y alcance, aunque existen diversos productos en el mercado bajo este concepto. Pero se le esta dando un gran enfoque a la LAN Inalámbrica, en sus inicios era demasiado lenta, cara y muy limitada en su alcance.

Los sistemas inalámbricos no son tan veloces como los alambrados, pero son rápidos y fáciles de instalar. Existen dos tecnologías importantes en la operación de redes inalámbricas: radiofrecuencia (RF) e infrarroja.

Cabe mencionar que los fabricantes se han inclinado por la radiofrecuencia, y la razón es que las ondas de radio pueden penetrar paredes, pisos y el vidrio, lo que las hacen un medio útil que los rayos infrarrojos en un entorno estructural

complejo. Los productos infrarrojos tienen precios más bajos que los de RF y pueden correr a casi la misma velocidad en un segmento alambrado.

Entre más se aleja el usuario la señal del adaptador de la LAN puede cambiar de punto de acceso al cual transmite y no perder la comunicación esto lo realiza de la siguiente manera, cuando una PC detecta que la señal se hace más débil y que se está alejando del alcance de un punto de acceso, el adaptador interroga a todos los otros puntos de acceso de la red para ver cuál está más cerca. Entonces el adaptador, de forma transparente, se cambia de un punto de acceso a otro.

### **RED DE AREA GLOBAL (GAN: GLOBAL AREA NETWORK).**

Las redes globales presentan su propia serie de problemas que incluyen los relacionados con los idiomas, normas establecidas, así como las compañías internacionales u oficinas de teléfonos y telegrafía esto por que la red es de tipo internacional. La red implica comunicación a menor costo del que representaría trasladarse constantemente de una sucursal a otra, además de incrementar el tiempo de respuesta en cuanto a la toma de decisiones.

### **REDES DISTRIBUIDAS.**

En un sistema de computación simple, la multitarea permite a un grupo de procesos cooperar en el cumplimiento de una actividad que puede ser parcelada en actividades concurrentes pequeñas. Las redes distribuidas facilitan las tareas individuales realizadas de forma concurrente en varios anfitriones diferentes de la red. Ejemplos de tales redes son los sistemas de control de procesos de tiempo real, las computadoras de base de datos y las estructuras de procesamiento en paralelo.

Estas redes suelen estar configuradas con los recursos de determinados anfitriones colocados cerca de los usuarios potenciales de estos recursos. Los programas de aplicaciones y las bases de datos están distribuidos por toda la red.

Varias computadoras supervisan a diversos usuarios, teniendo con esto la ventaja de minimizar costos en las comunicaciones por el diagrama de estructura que presentan; además, cuando ocurre alguna falla en un server la red no se afecta, ya que las tareas pasan a otro server.

Para utilizar los ciclos del procesador de un computador central desde un computadora remota, esa computadora necesita estar conectada al computador mediante una línea de comunicación.

Cabe mencionar que en la computación distribuida, los cómputos se dividen en subcómputos que podrán ejecutarse en otros procesadores; en computadores de procesadores múltiples y en redes de computadores.

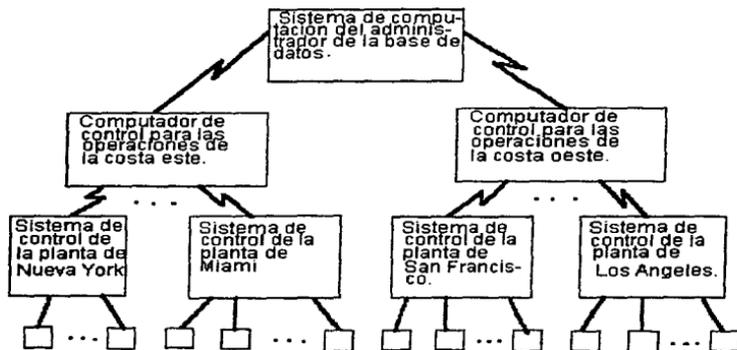


Diagrama de la Red Distribuida.

### RED TOTALMENTE DISTRIBUIDA.

En este tipo de red todos los servidores están conectados entre sí, por tal, el envío de mensajes se dificulta y se requiere que este implementado un análisis de tráfico de datos, antes de emplear la red; no es muy usual este tipo de red.

Las tendencias actuales son hacia las redes centralizadas y distribuidas, sólo estas dos opciones para distribuir la capacidad de cómputo en los lugares donde se requiera; tratar de incrementar la velocidad de transmisión para aprovechar mejor la capacidad de una computadora central o distribuir computadoras dedicadas en los lugares de trabajo.

### RED CENTRALIZADA.

Este tipo de red presenta la concentración centralizada; implica que las terminales del grupo se centralizan en un punto geográfico que se pueden identificar como punto lógico de concentración.

Las características principales para identificar la función de concentración centralizada es que un extremo de todas las líneas y truncales del grupo terminan en un dispositivo de concentración situado en un punto central al interior del grupo. Así, todos los usuarios se comunican con el punto central que es el server.

Las redes con servidores centralizados son más fáciles de administrar y ofrecen una mayor seguridad.

Por contraposición a el tipo de red centralizada existen las redes distribuidas "peer to peer" o de igual a igual donde cualquier ordenador en la red puede configurarse como servidor si tienen algún recurso a compartir o simplemente como estación de trabajo. Siempre que se desee ofrecer algún recurso, esta configuración es de servidor.

## **CATEGORIAS DE REDES.**

Las redes pueden dividirse en dos categorías: las que utilizan conexiones punto a punto y aquéllas con canales de difusión (canales de acceso múltiple o canales de acceso aleatorio).

El punto clave en cualquier red de difusión consiste en cómo determinar quién tiene el derecho de utilizar un canal, cuando existe competición por éste.

Las LAN (Red de Area Local) casi todas ellas utilizan un canal de acceso múltiple como base para sus comunicaciones.

Por lo general, las LAN tienen tres características particulares:

1. Un campo de acción cuyo tamaño no es mayor de unos cuantos kilómetros.
2. Una velocidad total de datos, de cuando menos varios Mbps.
3. Una pertenencia a una sola organización.

A los diseñadores de LAN, nada les impide tener su propio cable de gran ancho de banda, lo cual siempre lo llevan a cabo.

Las WAN (Redes de Area Extendida) utilizan enlaces punto a punto, con excepción de las redes satélite, presentando las siguientes características:

1. Las WAN abarcan países enteros.
2. Tienen una velocidad de datos inferior a 1 Mbps.
3. Pertenecen a múltiples organizaciones (los proveedores de servicios portadores son propietarios de las subredes de comunicación, y numerosos hostales pertenecen a los clientes).

Los diseñadores de las WAN, casi siempre están obligados por razones de tipo legal, económico y político, a utilizar las redes públicas de teléfonos existentes, sin importar su conveniencia técnica.

Las MAN (Redes de Area Metropolitana), es una red que cubre una ciudad completa, pero utiliza la tecnología desarrollada para las LAN. Las MAN tienen el propósito de interconectar computadoras entre sí, aunque alguna de ellas puedan

**llegar a utilizar el cable coaxial de banda ancha como un medio de transmisión. La mayor parte del estudio de los protocolos de las LAN también es válida para el caso de las MAN.**

¿Por qué construir una red?. En algunos casos, el objetivo de las redes, consiste en conectar entre sí las máquinas existentes, para intercomunicarse entre sí; en otros casos, la meta la fija la necesidad de crecimiento, o bien, el obtener una mejor relación costo/rendimiento de una red de estaciones de trabajo.

El ancho de banda ya no significa el precioso recurso que es en el caso de las redes de gran alcance, de tal manera que los diseñadores de protocolos no tienen que preocuparse por obtener un gran rendimiento. Se pueden utilizar protocolos bastante diferentes y usualmente más sencillos que logran una realización más cómoda.

El cable de las LAN es muy fiable; su tasa de error es 1000 veces inferior que lo obtenido normalmente en un WAN. Esta diferencia, también tiene un gran impacto en los protocolos. La baja fiabilidad en las WAN quiere decir que el manejo de errores debe ser considerado en cada una de las capas en tanto que en el caso de las LAN, será posible omitir la verificación de error en las capas inferiores y llevarlo a cabo exclusivamente en las superiores, teniendo así protocolos más sencillos y con mayor eficiencia en las capas inferiores.

#### **LAN & WAN.**

LAN y WAN's difieren sobretodo en la forma en que se comunican. Ya que una LAN está restringida a un área limitada, las computadoras pueden estar conectadas con cables eléctricos. No obstante, ya que las señales eléctricas se debilitan a largas distancias, los cables eléctricos por lo general no se usan en WAN's. Los cables eléctricos son demasiados caros para conectar computadoras separadas por grandes distancias. en su lugar, las WAN's hacen uso considerable de comunicaciones vía satélite, microondas y la red telefónica.

Las LAN's se comunican a velocidades más altas que las WAN's. Una LAN comunicándose sobre cable coaxial alcanza velocidades de hasta 10 Mbps, velocidad típica de la red Ethernet o 16 Mbps en el caso de Token Ring; una LAN comunicándose mediante cable de fibra óptica puede alcanzar velocidades de varios centenares de Mbps.

Las WAN's que se comunican vía satélite o por enlace de microondas pueden alcanzar similares altas velocidades, pero la mayoría de ellos utilizan el lento método de la comunicación por red telefónica. Una línea de teléfono puede alcanzar velocidades del orden de 9600 Baudios por segundo, menos 1/100 de Mbps, más de mil veces que una LAN comunicándose a través de cable coaxial.

## **RED WAN.**

Esta red consta de varios ECD conectados entre sí mediante canales alquilados de alta velocidad. Cada ECD emplea un protocolo que se encarga tanto de encaminar los datos como de asistir a los computadores y terminales de usuarios conectados a él.

Este tipo de red representa las siguiente características:

- Los canales suelen proporcionarlos las compañías telefónicas, con un determinado coste mensual si las líneas son alquiladas, y con un coste según la utilización en el caso de líneas normales conmutadas.
- Los canales son relativamente lentos (de 300 Kbit/s a 1544 Mbits/s). Las conexiones de los ETD con los ECD suelen ser más lentas (150 bit/s a 9.6 Kbit/s).
- La distancia entre los ETD y los ECD varía entre unos pocos Kilómetros y varios cientos de Kilómetros.
- Los canales son relativamente propensos a errores (si se emplean circuitos telefónicos convencionales).

La estructura de una red WAN tiende a ser más irregular, debido a la necesidad de emplear en las líneas computadoras, conmutadores y terminales múltiplex y/o multipunto.

### ANALISIS COMPARATIVO DE LAS REDES LAN, WAN Y DIGITAL.

|                                 | LAN  | WAN  | DIGITAL                        |
|---------------------------------|--|--|--------------------------------|
| <b>TOPOLOGIAS</b>               | FISICA: BUS, ESTRELLA, ANILLO Y MALLA<br>LOGICA: BUS, ESTRELLA Y ANILLO          | ESTRELLA (Mimima conexión entre dos puntos, llamada punto a punto)   | PUNTO A PUNTO                  |
| <b>PROTOCOLOS</b>               | TDMA, CSMA, CSMA/CD, TOKEN PASSING, ALOHA  | IPX, IP, OSI, XNS, SNA   | LAPD, LAPB                     |
| <b>ESTANDARES</b>               | ETHERNET, TOKEN RING, ARCNET   | X.25, FRAME RELAY, SMDS, POINT TO POINT, ATM   | SERIES I.100 A 1.600           |
| <b>MEDIOS DE TRANSMISION</b>    | CABLE COAXIAL(BANDA BASE Y BANDA ANCHA), CABLES DE PARES TRENZADOS, FIBRA OPTICA | CATEGORIA 3<br>CATEGORIA 4<br>CATEGORIA 5<br>STP-A<br>FIBRA OPTICA   | CABLE TELEFONICO, FIBRA OPTICA |
| <b>DISTANCIAS QUE CUBREN</b>    | < 25 KM  | DISTANCIAS MUY GRANDES   | GRANDES DISTANCIAS             |
| <b>LUGARES MAS USUALES</b>      | ÁREAS LIMITADAS: EDIFICIOS   | ENTRE ESTADOS, PAISES Y CONTINENTES  | ENTRE CIUDADES Y ESTADOS       |
| <b>VELOCIDAD DE TRANSMISION</b> | 1-20 MBPS.   | <= 10 MBPS (Cat. 3)<br><= 20 MBPS (Cat. 4)<br><= 100 MBPS (Cat. 5)<br><= 300 MBPS (550MHZ EN VIDEO)<br>(STP-A) | 2400 A 9600 MBPS               |

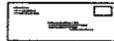
CONCEPTOS DE COMUNICACIONES.

TIPOS DE ENLACE.

Las redes de computadoras están hechas de enlaces de comunicación que transportan datos usualmente en forma digital entre dispositivos conectados a la red y que se refieren tanto a la comunicación física y lógica. Esto es, un camino lógico es una vía de comunicación que en principio se considera bidireccional y que se caracteriza por las prestaciones que debe satisfacer, entre las que cabe destacar el volumen de la información que es capaz de transportar y que se mide por su velocidad media de transmisión ( bits por segundo o bps), este camino lógico es con el objetivo de que pueda establecerse, a través del mismo, el diálogo necesario para el intercambio de la información.

El camino físico es una vía de comunicación realizada sobre soporte material capaz de permitir la transmisión de la información mediante la utilización de los parámetros físicos de dicho medio. Las prestaciones de este camino físico quedaran caracterizadas, sobre todo por el ancho de banda (frecuencia máxima) que es capaz de transportar y que dependerá de las características físicas del medio y de los elementos de emisión y recepción empleados (velocidad de transmisión), en cualquier caso la velocidad máxima de comunicación de un medio físico estará determinada tanto por su ancho de banda como por su calidad a lo que se le llama relación señal/ruido.

Existen dos casos típicos de utilización de un camino físico por un sistema comunicado: que se utilice un único camino físico o bien que se utilice más de un camino físico para la materialización de un campo lógico, observar la figura siguiente:

|            |   |   |
|------------|---|---|
| Simplex    |  |  |
| Semiduplex |  |  |
| Dúplex     |  |  |

Representación de los tipos de enlace.

Por lo que se refiere a los enlaces, cada tipo de sistema se caracterizara por las prestaciones de comunicación, ya sea por el tipo de transacciones que permiten, como por la forma en que dichos enlaces son realizados.

Otro aspecto es que la realización de un enlace implica la utilización de una vía de comunicación que se designa de forma genérica con el nombre de camino lógico definido anteriormente.

Cabe mencionar que un camino físico suele ser un recurso de comunicaciones escaso, por lo que será necesario administrar su utilización, no totalmente fiable, a la hora de su utilización y hará falta prever los mecanismos necesarios para proceder tanto a la detección de los errores, como a la recuperación de las informaciones que queden afectadas por los mismos. Los caminos mencionados nos definen la vía de comunicación adecuada para nuestro tipos de enlace utilizados.

## **MEDIO FISICOS DE TRANSMISION.**

### **MEDIOS DE TRANSMISION.**

El medio de transmisión es la facilidad física usada para interconectar juntas de estaciones del usuario y dispositivos, para crear una red que transporte mensajes entre las mismas, pero también pueden clasificarse en términos de si pueden o no enviar mensajes en ambos sentidos. En el argot de las comunicaciones, se dice que el modo de transmisión es simplex, semiduplex o dúplex completo.

En la transmisión **simplex** o **simple**, los datos pueden transmitirse en un sólo sentido preespecificado. Un ejemplo de la vida diaria es el timbre de la puerta; la señal sólo puede ir del botón al timbre. Aunque las líneas simplex son baratas, no son muy comunes para el teleprocesamiento en las empresas. Con la mayor parte de equipo periférico, el teleprocesamiento, implica la comunicación en dos vías. Aun los dispositivos sólo de recepción como las impresoras de alta velocidad, comunican un mensaje de reconocimiento al dispositivo emisor.

En la transmisión **semiduplex** (Half dúplex), los mensajes pueden ser transmitidos en cualquier sentido, pero sólo uno a la vez. En los aparatos de radio que se oprimen para poder hablar utilizados en las patrullas de policías se emplea este modo de transmisión. Sólo una persona puede hablar a la vez. A menudo, la línea entre un CRT o una teleimpresora y la CPU es semiduplex. Si la computadora se encuentra transmitiendo a la terminal o si esta trabajando con un programa, el operador no puede enviar nuevos mensajes hasta que la computadora termine.

La transmisión **dúplex completa** (Full dúplex), es como el tránsito en una calle de doble sentido concurrente. El flujo se desplaza en dos sentidos al mismo tiempo. La transmisión dúplex completa resulta ideal para las unidades de hardware que necesitan pasar considerables cantidades de datos una a otra; como sucede en la comunicación de computadora a computadora. Los canales dúplex completos generalmente no se necesitan para vincular una terminal con la computadora, debido a que la respuesta del operador con frecuencia depende de los resultados enviados de regreso desde la computadora. Los medios de procesamientos de

palabras son una excepción a esta regla debido a que la mecanógrafas no deben quedarse esperando a que el sistema de computación responda a cada línea de entrada.

La selección del medio físico a utilizar depende de :

- tipo de ambiente donde se va a instalar
- tipo de equipo a utilizar
- tipo de aplicación y requerimientos
- capacidad económica (relación costo/beneficio)
- oferta

## **OPERACION DE LAS LINEAS.**

Analizando las líneas de operación "Half Dúplex"(HDX) y "Full Dúplex" (FDX): TWA(TWO WAYS ALTERNATED), TWS(TWO WAYS SIMULTANEOUS).

**Líneas HDX/Operación TWA.** La transmisión tiene lugar en ambos sentidos pero no simultáneamente. Esta forma tiene el inconveniente de una gran demora por inversión de línea (TURN AROUND) que puede llegar a 150 ms o más y por consiguiente no siempre es aplicable a sistemas en línea en tiempo real.

**Líneas HDX/Operación TWS.** La transmisión se realiza en ambos sentidos simultáneamente sobre dos alambres, a través de una división del ancho de banda en canales de distinta frecuencia. Esto implica un equipo de conexión más costoso, sin embargo por las ventajas que tiene, su uso va en aumento.

**Líneas FDX/Operación TWA.** Cada par de alambres se destina a la transmisión en un sentido. Por lo tanto, se permiten ambos pero no simultáneamente. De esta forma se reduce casi a cero el tiempo de inversión de línea. Este sistema por ser relativamente barato gracias a su simplicidad y bastante eficiente, es muy usado.

**Líneas FDX/Operación TWS.** Esta es la forma más eficiente de utilización de las líneas. La operación simultánea en ambos sentidos lo hace muy adecuado en aplicaciones iterativas.

## **MEDIOS FISICOS DE TRANSMISION.**

Los medios físicos de transmisión se pueden dividir en:

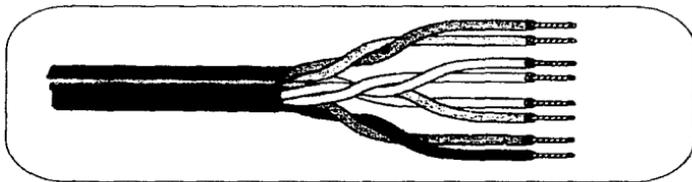
Físicos terrestres: Par de cables torneados.  
Cable coaxial.  
Fibras ópticas.

Espacio aéreo:      Microondas.  
                         Infrarrojo.  
                         Satélites(láser, radio frecuencia).

#### **Par de cables torcidos (trenzado).**

El par trenzado utiliza dos cables estándar que se aíslan por separado y se enredan conjuntamente. El par trenzado está protegido por una capa exterior de aislante denominada cubierta o camisa.

El par trenzado es relativamente barato y fácil de instalar. Debido a que es el mismo tipo de cable que se emplean en los sistemas telefónicos, el mismo cable puede utilizarse para formar la red del sistema de información.

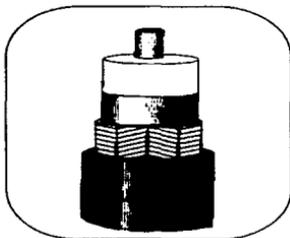


**Cable par trenzado.**

La desventaja del par trenzado es su ancho de banda estrecho. Si las velocidades de transmisión son mayores de 1 Mbps y los tendidos de cables son mayores de 500 metros, entonces el par trenzado es un medio pobre. El par trenzado blindado se hace con mayor precisión que un par trenzado regular y puede soportar mayores tendidos de cable, hasta 10 Mbps y más de 1000 metros, respectivamente.

#### **Cable coaxial.**

El cable coaxial está formado por un cable, denominado conductor, rodeado por un blindaje trenzado que sirve como tierra. El conductor y la tierra están separados por un aislante grueso y todo el cable está protegido en su parte exterior por una camisa aislante.



Cable coaxial.

El cable coaxial está disponible en una amplia variedad de tipos y espesores. El cable coaxial más grueso transporta señales sobre distancias más largas que un cable más delgado. No obstante, el cable coaxial más grueso no puede utilizarse en instalaciones en donde el cable tenga que meterse por cajones existentes para cable o tubos conduit con espacio limitada y por rincones angostos.

**Características del cable coaxial delgado.**

| SERIE    | IMPEDANCIA              |
|----------|-------------------------|
| RG-58A/U | 58.5 W( $\Omega$ )      |
| RG-59    | 75 W(para televisión)   |
| RG-62    | 93 w(para redes ARCNET) |

La distancia mínima entre máquinas es de 3 m. Y la distancia máxima entre máquinas es de 185 m.

**Características del cable coaxial grueso.**

| SERIE | IMPEDANCIA       |
|-------|------------------|
| RG-11 | 50 W( $\Omega$ ) |

La distancia mínima entre máquinas es de 2.5 m. Y la distancia máxima entre máquinas es de 500 m.

## **Fibra óptica.**

El cable de fibra óptica utiliza un medio ya sea de plástico o fibra de vidrio para transportar las señales de luz.

Aunque el plástico es más durable en lo que respecta a su flexión, el vidrio proporciona una atenuación menor, es decir, pérdidas de potencia en la transmisión de la señal. El vidrio también tiene un ancho de banda más amplio y permite velocidades de transferencia de datos mayores que el plástico.

El transmisor es el convertidor eléctrico a óptico. El receptor es convertidor óptico a eléctrico. Los cables ópticos van desde cables sencillos de una fibra, hasta cables complejos de 18 fibras con cubierta. Un cable de 18 fibras puede proporcionar nueve canales de transmisión dúplex simultánea.

Los cables de fibra óptica ofrecen muchas ventajas con respecto a los cables de conductores metálicos. Los conductores de fibra óptica tienen un ancho de banda más amplio que los conductores metálicos. Se han alcanzado velocidades de datos de hasta 10 bps con fibra ópticas ultrapuras, en tanto que el par trenzado telefónico generalmente está limitado a velocidades de 9600 a 14400 bps. Además, las fibras ópticas permiten mezclar en un sólo conductor la transmisión de voz, video y datos.

Los cables de fibra óptica pueden tenderse en ambientes con ruido eléctrico debido a que la energía óptica no se ve afectada por la radiación electromagnética. Los cables de fibras ópticas no producen interferencia debido a que no generan radiación electromagnética. Por lo tanto, se puede tender fibras múltiples en un sólo cable.

La transmisión mediante fibra óptica tiene una tasa menor de errores de bits que los sistemas correspondientes de cable metálico. Normalmente, sólo 1 de cada 100 billones de bits de datos transmitidos mediante fibra óptica tiene error. La tasa de errores para el siguiente mejor medio, como el cable coaxial de banda ancha, es de 1 por cada 10 billones de bits.

Debido a la baja atenuación, los cables de fibra óptica pueden extenderse sin necesidad de repetidoras como sucede generalmente con los sistemas de cables metálicos. La ausencia de chispas hace que los cables de fibras ópticas sean apropiados especialmente en ambientes industriales peligrosos, como fabricas de municiones, instalaciones de productos petroquímicos, refinerías, plantas químicas y elevadores de granos.

## **Microondas.**

La tecnología de transmisión por microondas está siendo utilizada con mayor frecuencia en la construcción de redes privadas. Los sistemas más nuevos de microondas operan en el rango de 18 a 23 gigahertz (GHz) del espectro de ondas

electromagnéticas, aunque todas las ondas arriba de la marca de 1 GHz se consideran microondas.

Las microondas ofrecen características que a menudo las hacen más atractivas que los sistemas locales basados en cables, especialmente en áreas metropolitanas. Una banda de microondas de 18 GHz puede llevar varios canales de 1.5 Mbps que soportan simultáneamente la transmisión de voz y datos. Además la instalación es mucho más rápida que la de los sistemas basados en cables.

El espacio ya no es un problema debido a que las antenas típicas de microondas tienen menos de 18 pulgadas de diámetro y los aditamentos electrónicos asociados pueden caber en una caja a prueba de intemperie de menos de 24 pulgadas de lado.

La distancia máxima utilizable es una de las principales diferencias entre las bandas. En la banda de 2 GHz pueden transmitir hasta 30 millas entre estaciones; en la banda de 18 GHz la distancia máxima es de 15 millas aproximadamente; en la banda de 23 GHz la distancia óptima aproximadamente 3 millas.

Las antenas de microondas son más eficientes entre mayor sea la frecuencia. Como resultado de esto, las bandas de mayor frecuencia pueden utilizar antenas más pequeñas.

Las ventajas y desventajas de las microondas son que en las bandas de frecuencia en el rango de 2 a 6 GHz es más difícil la obtención de la licencia, se requieren antenas y torres más grandes, proporcionan los eslabones más largos hasta 30 millas y, tienen los mayores problemas de interferencia. En las bandas de 18 a 23 GHz es más fácil obtener la licencia, se requieren antenas y torres más pequeñas, proporcionan los eslabones más cortos tan sólo de 3 millas y tienen los menores problemas de interferencia.

La ruta que siguen las microondas sólo debe ser visible claramente, sino que debe haber suficiente espacio libre sobre el terreno; los edificios u otras obstrucciones para acomodar las longitudes de onda. La energía de las microondas viajan en frente de ondas que pueden verse afectados por obstáculos a lo largo de la ruta. Los espacios por arriba y por abajo de la línea de visión, denominados zonas Fresnel, deben mantenerse libres de obstrucciones para un rendimiento óptimo del sistema.

## **Infrarrojo.**

El uso de la luz infrarroja se puede considerar muy similar a la transmisión digital con microondas. El haz infrarrojo puede ser producido por un láser o un LED. Los dispositivos emisores y receptores deben ser ubicados a la vista uno del otro. Velocidades de transmisión de hasta 100 Kbps pueden ser soportadas a distancias de 16 Kms. Reduciendo la distancia a 1.6 Kms., se pueden alcanzar 1.5 Mbps.

La conexión es punto a punto. El uso de esta técnica tiene ciertas desventajas. El haz infrarrojo es afectado por el clima, interferencias atmosféricas y por obstáculos físicos. Como contrapartida, tienen inmunidad contra el ruido magnético, o sea, la interferencia eléctrica.

Si bien existen varias ofertas comerciales de estas técnicas, su utilización no es muy difundida en redes locales, tal vez por sus limitaciones en la capacidad de establecer ramificaciones en el enlace, en otras razones.

#### **Satélites.**

Los satélites, se están convirtiendo en herramientas cada vez más significativas para la transmisión de datos como alternativas a los circuitos terrestres tradicionales, en especial líneas telefónicas rentadas.

La distancia no significa nada para un satélite, ya que su cono transmisor y receptor pueden cubrir un distrito, una ciudad, un estado o continente. Además, un mensaje puede transmitirse una vez a cientos o miles de receptores. Las tasas de error son de aproximadamente 1 por cada 10 millones de bits transmitidos.

La banda Ku (11 GHz a 14 GHz) y los platillos de tierra a satélite son terminales de abertura muy pequeña (VSAT) ofrecen opciones costo eficaces para la transmisión de datos. Las VSAT son más fáciles de instalar y sufren menos impedancias atmosféricas que los platillos anteriores de banda C (4 GHz a 6 GHz). Las velocidades de los datos para la banda Ku van desde 1.2 Kbps a 1.544 Mbps y más allá, con una propagación de medio segundo. Generalmente, una buena respuesta es de 3 a 4 segundos.

Tablas comparativa de los medios físicos de transmisión.

Tabla 1. Uso comúnmente de la transmisión media.

| Medio Usado.       | Aplicación Principal.    | Rango de frecuencias  | Uso relativo             |
|--------------------|--------------------------|---|--------------------------|
| Conductor abierto. | distancias cortas.       | varia con la distancia.   | muy alto.                |
| Par trenzado.      | arriba de las 50 millas. | varia con la distancia.   | muy alto.                |
| Cable coaxial.     | corta o Largo alcance    | 3-300 MHz   | alto.                    |
| Fibra óptica       | corta o largo alcance    | arriba de los 16 Gbits/seg.   | aumentando               |
| Satélite.          | Largo alcance            | por arriba de 5.925-6.425 GHz<br>por abajo de 3.7-4.2 GHz.<br><br>por arriba de 14.0-14.5 GHz.<br>por abajo de 11.7-12.2 GHz. | medio.<br><br>aumentando |
| Guia de onda.      | distancias cortas.       | 3-12 GHz  | medio.                   |
| Radio microondas.  | Largo alcance            | 16 Gbits/seg.   | experimental.            |
|                    | Corto alcance            | 10.7-11.7 GHz.  | medio.                   |
|                    | largo alcance            | 3.7-6.425 GHz.  | alto.                    |

Tabla 2. Características y aplicaciones de los tipos de fibras.

|                     | Fibra de modo simple.                          | Fibra multimodo nivel-índice           | Fibra multimodo medida-índice |
|---------------------|--|--|-------------------------------|
| Fuente.             | preferentemente laser.                         | lazer o LED.                           | lazer o LED.                  |
| Ancho de banda.     | muy muy grande >3 Ghz * Km.                    | muy grande 200 Mhz * Km. 300 Mhz * Km. | grande <200 Mhz * Km.         |
| Empalmado           | dificultad para el dobles en pequeñas correas. | dificultad para doblarlo.              | dificultad para doblarlo.     |
| Ejemplo aplicación. | de sistemas de cable submarino.                | de sistema distribución telefónica.    | de transmisión de datos.      |
| Costo.              | relativo                                       | alto                                   | muy alto.                     |

**Tabla 3. Características de fuentes ópticas.**

|                                       | ILDs<br>(Diodo Infrarrojo de Luz) | LEDs<br>(Diodo Emisor de Luz) |
|---------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| Potencia de salida, mW.               | 1-10                              | 1-10                          |
| Potencia de operación en la fibra, mW | 0.5-5                             | 0.03-0.3                      |
| Ancho espectral (valor rms), nm.      | 2-4                               | 15-60                         |
| Brillo, W/cm <sup>2</sup> sr          | 10E6 aprox.                       | 10-10E3                       |
| Tiempo de subida, 10-90%, nsec        | <1                                | 2-20                          |
| Respuesta de frecuencia (-3 dB) MHz.  | >500                              | <200                          |
| Voltaje de caída, V                   | 1.5-2                             | 1.5-2.5                       |
| Corriente adelantada, mA              | 10-300                            | 50-300                        |
| Corriente de umbral, mA               | 5-250                             | No aplicable.                 |
| Requiere estabilización               | Si                                | No                            |

**Tabla 4. Características de los medios físicos de transmisión.**

|                                    | Par trenzado  | Cable coaxial (banda angosta)  | Cable coaxial (banda ancha)  |
|------------------------------------|---|--|--|
| tipo de información que transporta | 12 - 24 canales de grado de voz.                                  | datos, voz en forma digital.   | alto número de canales: voz, datos, video simultáneamente.   |
| Topología.                         | anillo, estrella, canal, árbol.                                   | canal lineal, árbol(raramente en anillo).                                  | canal, árbol.  |
| Modulación de frecuencia.          |   | No hay.  |  |
| señal que transporta.              | digitales, analógicas.  | señal digital simple.  | analógico de RF, usando módem RF.  |
| dispositivos conectados.           | hasta 1000  | 200 - 1000   | hasta 25000  |
| Conexiones físicas.                |   | uso de enchufes especiales.  | instalación más difícilosa.Componentes CATV.   |
| Alcance.                           | 3 Kms.(depende del producto).                                     | 1 - 10 Kms.  | 5 Kms.   |
| Permite trabajar con señales.      | HDX.<br>FDX.  | HDX  | HDX.usando 2 canales obtiene FDX.  |
| Ancho de banda.                    | hasta 1 Mbps. puede considerarse bastante limitado                | 10Mbps.transporta 40% de carga para permanecer estable.                    | máximo: 400 Mhz. (Transporta el 100% de su carga).   |
| Costo.                             | bajo.   | bajo. Simple de instalar y bifurcar.                                       | alto. necesita módem en cada estación.   |
| Inmunidad al ruido.                | baja (interferencia, etc.)  | poca.Puede mejorarse con filtros.  | mejor inmunidad al ruido que en la banda base.   |
| Protección especial requerida.     | blindaje, ductos, etc.  | conductos en ambientes hostiles,para aislamiento.                          | un medio resistente,no necesita conducto.  |
| Ventajas.                          |   |  |  |
| Desventaja.                        | alta tasa de error a grandes velocidades. Confiabilidad limitada. |  |  |
| Comentarios.                       |   | medio pasivo, donde la energía es provista por las estaciones del usuario. | medio activo energía obtenida de los componentes de soporte de red, y no de estaciones de usuarios conectadas. |

**Tabla 4. (Continuación...)**

|   | Fibra óptica  | Microondas  |
|---|---|---|
| <b>tipo de información que transporta</b> | se puede transmitir datos, voz y video.   | datos en su forma natural.  |
| <b>Topología.</b>                         | anillo, estrella.   |   |
| <b>Modulación de frecuencia.</b>          |   |   |
| <b>señal que transporta.</b>              | pulsos de luz   | digital   |
| <b>dispositivos conectados.</b>           |   | antena tipo plato y de circuitos que interconectan la antena con la terminal del usuario.   |
| <b>Conexiones físicas.</b>                | la fibra es muy fina, liviana, durable.   |   |
| <b>Alcance.</b>                           | 10 Kms.cantidad máxima de nodos por alcance 2 (experimentalmente 8).  | 40 Km. (promedio en la tierra).   |
| <b>Permite trabajar con señales.</b>      |   |   |
| <b>Ancho de banda.</b>                    | mucho más alto que cualquier otro medio. Actualmente 50 Mbps. (experimentalmente 1 Gbps).   |   |
| <b>Costo.</b>                             | muy cara.   | bastante caro.  |
| <b>Inmunidad al ruido.</b>                | muy poca pérdida de señal.  |   |
| <b>Protección especial requerida.</b>     | un mantenimiento sólo realizable por personal entrenado.  |   |
| <b>Ventajas.</b>                          | instalación en muy poco espacio. El cable es altamente confiable. No es afectada por interferencia eléctricas, ruidos, problemas energéticos, temperatura radiación o agentes químicos. | la capacidad de poder transportar miles de canales de voz a grandes distancias a través de las repetidoras, a la vez que permite la transmisión de datos en su forma natural. |
| <b>Desventaja.</b>                        | es muy difícil de bifurcar.   | los componentes no están disponibles fácilmente. Se ve afectada por accidentes geográficos, edificios, bosques, mal tiempo, etc.  |
| <b>Comentarios.</b>                       | cada fibra provee un camino de transmisión único de extremo a extremo, unidireccional. La reflexión de los pulsos es la forma de transmisión de los datos.                              |   |

**Tabla 4. (Continuación...)**

|  | Infrarrojo  |  |
|--|---|--|
| <b>tipo de información que transporta</b>            |   |  |
| <b>Topología.</b>                                    |   |  |
| <b>Modulación de frecuencia.</b>                     |   |  |
| <b>señal que transporta dispositivos conectados.</b> |   |  |
| <b>Conexiones físicas.</b>                           |   |  |
| <b>Alicance.</b>                                     | 16 Kms.   |  |
| <b>Permite trabajar con señales.</b>                 |   |  |
| <b>Ancho de banda.</b>                               | 100 Kbps  |  |
| <b>Costo.</b>  |   |  |
| <b>Inmunidad al ruido.</b>                           | al magnético o sea, interferencia eléctrica.  |  |
| <b>Protección especial requerida.</b>                |   |  |
| <b>Ventajas.</b>                                     | reduciendo la distancia a 1.6 Kms., se puede alcanzar 1.5 Mbps.   |  |
| <b>Desventaja.</b>                                   | el haz infrarrojo es afectado por el clima, interferencia atmosférica y por obstáculos físicos.<br>Los dispositivos emisores y receptores deben ser ubicados a la vista uno de el otro. |  |
| <b>Comentarios.</b>                                  | su utilización no está muy difundida en redes locales, tal vez por sus limitaciones en la capacidad de establecer ramificaciones en el enlace   |  |

## **PROTOCOLO.**

Protocolo o disciplina de comunicaciones, es un conjunto de reglas y procedimientos que proporcionan una técnica uniforme para gobernar una línea de comunicaciones.

El protocolo de comunicaciones es el conjunto de normas y regulaciones que gobiernan la transmisión y recepción de datos en la red. Análogamente el protocolo es el idioma que habla el equipo de cómputo y a través del cual puede comunicarse con otros sistemas, para entender mejor su aplicación es necesario comprender el modelo OSI(Open System Interconnection-Interconexión de Sistemas Abiertos) dado que este es la base del protocolo de comunicaciones en un sistema de red.

## **CARACTERISTICAS DE LOS PROTOCOLOS.**

**Formatos del mensaje:** Dependiendo del protocolo de que se trate, y del tipo de información que se desea transmitir, la disposición de los caracteres de control y dato, se encuadra en secuencias de distinto aspecto. Este formato será analizado por cada disciplina en particular.

**Procedimientos de detección y corrección de errores:** Existen distintas formas de detectar y corregir errores en la transmisión, la utilización de una u otra forma (vistas en el tema detección y corrección de errores) depende del código del lenguaje, de la disciplina y del nivel de seguridad buscado con relación a la aplicación.

**Procedimiento de establecimiento de llamada:** Este aspecto varía para cada disciplina. En general hace referencia al procedimiento específico para lograr el "contacto" con el interlocutor deseado.

**Procedimientos de terminación y desconexión de enlace:** Especifica las reglas que deben utilizarse para lograr la finalización ordenada y controlada de una sesión de transmisión.

**Procedimientos a seguir para la transferencia de los datos:** Utilizar los distintos modos de operación SPX(Simplex), HDX(Half Dúplex) o FDX(Full Dúplex) según en el protocolo, aunque muchas veces una disciplina puede trabajar en más de un modo de operación. También debe considerarse la conveniencia del punto a punto o multipunto y de la utilización de polling.

**Periodo de tiempo cumplido (TIME-OUT):** Esto sucede cuando el adaptador de comunicaciones al estar realizando el sondeo de una línea luego de enviar un mensaje de invitación a transmitir (modalidad de salida), el adaptador cambia a modalidad de entrada para aceptar la respuesta desde el dispositivo tributario. Si este último por algún motivo, no contestara, el adaptador podría quedar esperando para siempre. Para evitar esta situación, en el momento de enviar el mensaje de

invitación se prende un reloj que cuenta un intervalo de tiempo predeterminado, así el adaptador retoma el control de dos formas:

- Porque llega una respuesta "que lo activa"
- Porque lo activa el reloj, cuando se vence el tiempo estipulado.

## **UTILIZACION DE LOS PROTOCOLOS.**

En un sistema distribuido un protocolo permitirá fundamentalmente iniciar, mantener y terminar un dialogo entre elementos del sistema; asimismo, un protocolo regulará la forma en que deberán generarse e interpretarse los elementos orientados al control de errores y la forma de recuperar las informaciones recibidas erróneamente; igualmente estarán previstas en un protocolo la forma de identificar el camino que se utiliza para el intercambio de la información y la identificación del tipo de mensajes. Los elementos del dialogo de un protocolo serán mensajes. Dentro de cada mensaje, además de los datos, objeto final del dialogo, existirán otras informaciones destinadas a permitir: la detección de errores, la identificación del camino, el control del flujo de información y la identificación del tipo de mensaje que se trate. Todas estas informaciones se materializarán en bloques con una determinada estructura que constituirá su formato.

Se dice de los sistemas que son similares si usan los mismos protocolos, es decir, se comunican entre si utilizando el mismo formato para control de información y datos. Este formato podrá ser leído y procesado por otra computadora que sepa como interpretar este conjunto de información más datos, aún si se utilizaran diferentes protocolos, existe la posibilidad de comunicación entre ellos a través de programas especializados que realizan la conversión de estos protocolos.

Los protocolos representan el medio convenido para la transferencia de información. A causa de la topología de punto a punto de las primeras computadoras, los protocolos de control tendían a ser muy simples.

Los protocolos de una red existen para proporcionar el establecimiento de:

- Formato estándar de los datos.
- Convenciones necesarias.
- Un camino de comunicaciones estándar.

El protocolo proporciona el mecanismo necesario para un intercambio de datos ordenado entre los diferentes elementos de la red.

El protocolo de la capa mas baja, la capa física, se encarga de controlar el flujo de información en el canal físico de conexión. Dado que entre cada par de capas existe una interface la función de estas es interpretar y traducir los formatos de los protocolos usados en cada capa del modelo.

## ELEMENTOS DE UN PROTOCOLO.

- **Sintaxis** : Como el formato de los datos, codificación y niveles de señal.
- **Semánticos**: Incluye información de control para coordinación y error
- **Sincronización**: Incluye velocidad y secuencia iguales.

Otros aspectos importantes, los protocolos pueden ser:

- **Directos/Indirectos**: Si dos sistemas tienen un enlace punto a punto, las entidades en este sistema pueden comunicarse directamente, los datos y el control de información pasan directamente entre las entidades no interviniendo agentes activos. Si un sistema está conectado a través de una red de comunicaciones switchada, las entidades dependen para su funcionamiento de otros sistemas para intercambiar datos.
- **Simétricos/Asimétricos**: Son simétricos cuando los protocolos involucran comunicación entre un par de entidades. Asimétricos cuando los protocolos son dictaminados por la lógica de un cambio (a un "user" y a un "server").
- **Estándar/No estándar**: Un protocolo no estándar es una construcción para una situación o comunicación específica, si tenemos K diferentes tipos de información que tenemos para comunicarnos con L tipos de información recibida,  $K \times L$  son los diferentes protocolos que son necesarios para los estándares de salida y un total de  $2^{K \times L}$  implementaciones son requeridas.
- **Monolíticos/Estructurados**: Las tareas de comunicación entre entidades de sistemas diferentes es demasiado complejo para ser dirigido desde una unidad.

La relación entre protocolos de comunicación a través de la red, mostrando en la figura siguiente un caso muy extremo entre dos estaciones conectadas vía red de interrupción múltiple. Cada estación 1 y 2 tienen una o más aplicaciones que utilizan para comunicarse.

## PROTOCOLOS DE ENLACE.

Un protocolo de enlace de comunicación de datos es el que asegura la correcta secuencia e integridad de los datos transmitidos entre computadoras, y entre computadoras y terminales en una red.

El protocolo de enlace proporciona una forma ordenada y precisa de asegurar que, entre otras cosas, una terminal remota o un computadora se encuentre pronto y que el dispositivo remoto envíe datos cuando se le instruya, reciba datos cuando se le instruya y notifique a la terminal o computadora emisora cuando reciba datos erróneos.

Dado que el mismo enlace físico transporta tanto datos (texto) como caracteres de control, el protocolo debe estar capacitado para distinguir, entre los datos y los caracteres de control.

## MÉTODOS DE CODIFICACION.

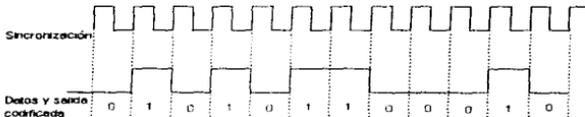
Existen tres métodos de codificación de datos (modos de señal) los cuales son:

- NO-retorno a cero(Non-Return to Zero NRZ).
- No-retorno a cero invertido (Non-Return to Zero Inverted NRZI).
- Manchester.

### No-retorno a cero (NRZ Non Return to Zero).

Usado cuando se emplean módem sincrónicos, o con enlaces "sin módem" si se dispone de una fuente externa de sincronización. Con este método de codificación, la señal de datos se fija en un caso para representar un bit "0", y en otro caso para representar un bit "1", la señal de datos no cambia si se debe representar una sucesión de bit similares

Sin embargo si la sincronización la proporciona el adaptador receptor ocurriría un problema en la sincronización ya que por su parte el adaptador debe ver cambios periódicos en la señal de datos para sincronizar su pulso con el comienzo de un tiempo de bit y si se presenta en el campo I (campo de información) de la trama una larga sucesión de bits "0", la señal de datos no cambiaría estados y se podría perder la sincronización del pulso. Si el campo I contiene una sucesión de bits "1", la inserción de ceros" proporciona los cambios periódicos que serian necesarios.



No-retorno a cero (NRZ Non Return to Zero).

Cabe mencionar que el campo de información I sigue al campo de control de la trama de formato I y algunos de formato U, este campo se usa para transferir datos entre estaciones, ver la gráfica representativa de dichos campos:

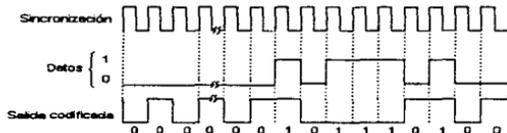
### No-Retorno a Cero Invertido (NRZI-Non Return to Zero Inverted).

Usado cuando se emplean módem asincrónicos, o con enlaces "sin módem" si no se dispone de fuente de sincronización externa. El objetivo de esta técnica de codificación es eliminar el periodo sin transición extendido, si el campo I contiene sucesivos bits "0".

El estado de "alto" o "bajo" de la señal de datos no significa nada en la codificación NRZI, la señal siempre cambiara estados para representar un bit "0" y no cambiara para representar un bit "1".

Para establecer la sincronización inicial se requiere que el transmisor preceda su indicación de comienzo con 16 bits "0". Este patrón de sincronización debe transmitirse cada vez que se suponga que el receptor esta fuera de sincronización, como cuando sigue a una señal "de ocio".

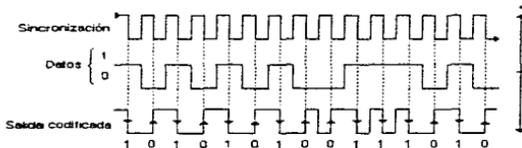
Los 16 bits 0 producen 16 cambios de la señal de salida codificada a la misma velocidad que la sincronización de datos. La estación receptora con el pulso de datos de la estación emisora. El cambio en el estado de la señal que se produce por cada bit "0" proporciona un medio para ajustar automáticamente la sincronización de datos de la estación receptora durante la transmisión de la trama.



No-Retorno a Cero Invertido (NRZI-Non Return to Zero Inverted).

## Manchester.

La codificación Manchester es usada para enlaces en el domicilio. Este método de codificación proporciona un cambio por cada bit de información. La polaridad 0 dirección del cambio identificara el bit como "1" o "0", una transición de dirección positiva representara un bit "0" y una transición de dirección negativa representara un bit "1". Sise deben transmitir dos bits "similares" en sucesión tendrá lugar una transición extra en el medio del tiempo de un bit. Esta transición de fase extra no será reconocida como datos por el receptor. La sincronización inicial debe estar establecida transmitiendo un patrón de ocho bits alternados.



Codificación Manchester

## **ESTANDARES DE COMUNICACION.**

### **ISO.**

Existen una gran cantidad de formas de clasificar una red: por su topología, por el tipo de sistemas que pueden interconectar, por su costo, por sus aplicaciones, etcétera.

Dada la cantidad de posibilidades que se plantean se hizo necesaria la creación de una serie de estándares. Los diseñadores y fabricantes de los equipos deberían ajustarse a esas normas.

En 1978 la Organización Internacional de Estandarización (ISO) produce el modelo OSI (Open System Interconnections) que regiría la interconexión de equipos de computo.

El modelo de referencia OSI proporciona un esquema de arquitectura de siete niveles a cada uno de ellos se le asigna un número o nivel alrededor de la cual pueden diseñar protocolos específicos que permitan a diferentes usuarios comunicarse "abiertamente". La elección de los siete niveles surgió de compromisos usuales de la ingeniería que se requieren para desarrollar productos variables y rentables:

1. La necesidad de tener suficientes niveles para que cada uno sea tan complejo en términos del desarrollo de un protocolo detallado con especificaciones concretas y ejecutables.
2. El deseo de no tener tantos niveles y provocar que la integración y descripción de estos lleguen a ser demasiado difíciles.
3. El deseo de seleccionar fronteras naturales, con funciones relacionadas que se recolectan en un nivel, y funciones muy diferentes separadas en diversos niveles.

Se espera que esto de origen a una arquitectura por niveles con interacciones mínimas a través de la fronteras y con niveles que se puedan rediseñar fácilmente, o cuyos protocolos puedan cambiarse sin modificar las interfaces con los otros niveles.

La arquitectura OSI para redes define el sistema desde el mayor grado de abstracción posible hasta la definición minuciosa de cada subsistema participante en el modelo.

En cada capa se definieron tareas o servicios (realizadas por circuitería y/o programación) y los sistemas de comunicación con las capas adyacentes. Representación de las capas

| CAPA NUMERO | NOMBRE DE LA CAPA |             |
|-------------|-------------------|-------------|
| 7           | APLICACION        | NIVEL MAYOR |
| 6           | PRESENTACION      |             |
| 5           | SESION            |             |
| 4           | TRANSPORTE        |             |
| 3           | RED               | NIVEL MENOR |
| 2           | ENLACE DE DATOS   |             |
| 1           | FISICA            |             |

Otro objetivo del estándar OSI es definir cómo se debe ver desde fuera un nodo de la red, es decir desde otros nodos de la red.

#### Descripción de las capas del modelo OSI :

**Nivel Físico :** Es en el que se lleva a cabo el intercambio de señales eléctricas que representan los datos y la información de control. Este nivel incluye la especificación de las características mecánicas y eléctricas de la conexión física. También se definen los procedimientos para establecer, mantener y liberar las conexiones entre circuitos eléctricos que están enlazados por el medio de comunicación.

**Nivel de Enlace de Datos :** Toma el sistema de comunicaciones a partir de los bits que da el nivel físico y le superpone un medio de transmisión de datos y de información de control. El protocolo usado puede ser orientado a caracteres, donde se usan caracteres de control para delimitar los diversos campos del bloque básico de transmisión, o puede basarse en el significado posicional. En este nivel se realiza el reconocimiento de la recepción de datos, así como el control de errores, con la posibilidad de retransmisión si es necesario. También puede estar presente en este nivel el control de flujo para evitar que los dispositivos más rápidos saturen a los más lentos.

**Nivel de Red :** Toma bloques de datos del tamaño de paquetes del nivel de transporte y les añade información de dirección y encaminamiento que completan el paquete. La elección del algoritmo de encaminamiento es arbitraria, de modo que éste puede ser fijo o adaptable, en cuyo caso los paquetes se encaminan de acuerdo con las cargas actuales de tráfico en la red. El encaminamiento se puede limitar a una sola red o extenderse a la transferencia de paquetes entre redes interconectadas.

**Nivel de Transporte :** Proporciona un servicio de transmisión y recepción de datos fiable a nivel de sesión. Los datos se transmiten de la manera más eficiente posible para las necesidades del nivel de sesión. Puede ser una conexión virtual libre de errores con reconocimientos para cada paquete a fin de asegurar el intercambio de datos. También podría ser un servicio de transmisión sin garantía de entrega y conveniente para cada servicio de tráfico, voz digital, por ejemplo. El nivel de transporte toma los datos del nivel de sesión y los divide en partes del

**tamaño del campo de datos de un paquete, Después pasa los bloques de datos al nivel de red.**

**Nivel de Sesión :** Establece, mantiene y termina una conexión con un proceso en un computadora remoto. Este nivel debe dar un servicio fiable al nivel de presentación y tener la capacidad de restablecer una conexión en caso de que falle uno de los niveles más bajos de la jerarquía. Mientras se establece una conexión, el nivel de sesión debe poder negociar con la máquina remota ciertos parámetros de la conexión.

**Nivel de Presentación :** Proporciona un conjunto de servicios que se pueden usar en el proceso de intercambio de datos a través de la conexión de la sesión. Los servicios pueden incluir comprensión, traducción y cifrado de los datos.

**Nivel de Aplicación :** Es el más alto en la jerarquía de la red. Este nivel de protocolo interactúa directamente con el software de aplicación que quiere transferir datos a través de la red. Los demás niveles de la jerarquía existen con el único propósito de satisfacer las necesidades de este nivel y ocultan las características físicas de la red subyacente.

Es importante tener en cuenta que el estándar OSI sólo es un modelo. Muy pocas redes, locales se ajustan estrictamente a la estructura de siete niveles, debido a que no son necesarias en la aplicación, y en otros, las funciones normalmente asociadas con un nivel se pueden aplicar a niveles diferentes.

El modelo de referencia solo es una idea, una arquitectura abstracta que se debe ajustar a los requerimientos de servicios detallado para cada nivel y a los protocolos estándar que producen los servicios deseados. Esta ha sido la tarea de muchos comités en ISO y CCITT. Se han establecido los requerimientos de servicio para cada nivel y se han definido protocolos para usuarios de estos requerimientos, que se describen a continuación.

Ya se ha mencionado que los cuatro niveles superiores, que normalmente operan en los computadores centrales u otros sistemas inteligentes cuya comunicación se desea, manejan funciones implicadas en asegurar que la información (datos) que se intercambia entre las dos partes se entregue de una forma correcta y entendible. Al nivel de aplicación le concierne la semántica de la información que se intercambia, mientras que el nivel de presentación maneja la sintaxis. Los niveles de sesión y de transporte proporcionan los medios para establecer y deshacer una conexión entre las dos partes, para asegurar la entrega en orden de los datos una vez que la conexión se ha establecido, para distinguir entre datos normales o expedidos si se desea, para detectar errores y repetir parte de los mensajes si fuese necesario. El nivel de transporte es el que normalmente hace la interfaz con la red o redes por las que debe pasar la información del usuario. Los niveles de red mas bajos se tienen que diseñar para hacer que la conexión entre los niveles de transporte en ambos extremos de la trayectoria parezca transparente.

Esta claro que no todas las aplicaciones ni los procesos de aplicación asociados pueden o deben estandarizarse. Ciertas tareas específicas que se realizan en la industria bancaria quizá no se prestarían para el desarrollo de estándares de OSI, aunque dicha industria probablemente si querría estandarizarlas. Pero ciertos procesos son comunes a todos los protocolos de aplicación. Las actividades de estandarización de OSI se centran en estos procedimientos, conocidos como elementos de servicio de aplicación común. Por ejemplo, incluyen tareas relacionadas con el establecimiento y la terminación de una asociación entre procesos de aplicación. Se puede visualizar el nivel de aplicación como consiste en dos partes:

1. Elementos comunes a todos los procesos, que hacen la interfaz con el nivel de presentación.
2. Y aquellos específicos que involucran la aplicación o aplicaciones en particular.

Además de estos procesos comunes a la mayoría de los protocolos de las aplicaciones se han desarrollado tres servicios y protocolos para el nivel de aplicación basados en el, dentro del marco del modelo de referencia OSI:

1. Terminal virtual.
2. Archivos y servicios.
3. Protocolos para transferencia y manipulación de trabajos.

También se han desarrollado protocolos de administración para el nivel de aplicación. El servicio de terminal virtual, como su nombre lo indica, se usa para ofrecer acceso de terminal a un proceso de un usuario en un sistema remoto. El servicio de archivos y servicio brinda acceso remoto, administración y transferencia de información almacenadas en forma de archivos. De esta manera, con el modelo OSI pueden operar de manera conjunta sistemas de archivos probablemente incompatibles. El servicio de transferencia y manipulación de trabajos permite que se lleve a cabo el proceso distribuido de trabajos involucrando las funciones de sumisión de trabajos, proceso de trabajo y control por monitor de trabajos.

Los aspectos de comunicación comunes al acceso distribuido de un terminal del proceso de un usuario remoto se abstraen para formar un servicio de terminal virtual común. Los protocolos que ofrecen este servicio forman parte del nivel de aplicación en ambos extremos de la red. En realidad, una entidad de aplicación en cualquier extremo ejecuta los protocolos. En la propuesta OSI, las dos entidades del mismo nivel en el modelo de referencia se comunican como iguales, usando los servicios de comunicación de la red de niveles mas bajos. El servicio de terminal virtual proporciona la comunicación y los protocolos apropiados. Después se requiere de correspondencia local, fuera del ámbito del modelo OSI, en cualquiera de los extremos para acomodar las interfaces reales que usa la gente y los programas de aplicación.

Como se ve cada nivel del modelo de referencia OSI ofrece un servicio al nivel que esta arriba de el. Hacia abajo del nivel de aplicación, el nivel de presentación en el que aísla los procesos de aplicación en el nivel de aplicación de las diferencias en la presentación y la sintaxis de los datos transmitidos

**EL NIVEL DE SESION:** Da los servicios apropiados al nivel de presentación que se encuentra arriba. En esencia administra y controla el dialogo entre los usuarios del servicio, las entidades de presentación. En resumen, el nivel de sesión permite a los usuarios llevar un dialogo ordenadamente, repitiendo sesiones que se consideran con error y permitiendo a los usuarios interrumpir el dialogo y continuar en cualquier momento posterior, intercambiar el control del dialogo entre dos identidades si se desea.

El propósito del **NIVEL DE TRANSPORTE:** es proteger al nivel de sesión de los caprichos de los mecanismos de la red en que se basa. Los servicios que brinda a las entidades superiores del nivel de sesión son los de un mecanismo de transferencia de datos confiable y transparente.

Se pueden distinguir dos tipos de transmisión de datos en el nivel de transporte:

1. Transmisión orientada a la conexión.
2. Transmisión sin conexión.

Estas son similares a los conceptos de modelos de operación de circuito virtual y de datagrama, respectivamente en el nivel de red. El protocolo actual del nivel de transporte se enfoca al modo de transmisión con conexión. En la comunidad de estándares internacionales se esta trabajando en el desarrollo de un estándar internacional para transmisiones sin conexión. En el primer caso, como lo indica su nombre, primero se debe establecer una conexión de transporte antes que se pueda transmitir datos. El modo sin conexión permite la transmisión inmediata de unidades de datos del nivel de transporte sin necesidad del previo establecimiento del nivel de transporte o la conexión. Las necesidades de la transmisión de datos sin conexión se origino de los desarrollos en el campo de las redes locales, con muy altas velocidades de transferencia de datos y con la correspondiente posibilidad de transferirlos con rapidez entre dos usuarios. La fase de conexión reduce innecesariamente la velocidad de transferencia en estos casos.

Se han definido cinco clases de protocolos (como parte del estándar) del nivel de transporte. Estas clases reflejan las diferentes aplicaciones y las distintas conexiones de red. Las conexiones de red van desde aquellas que tiene una tasa aceptable de errores y una tasa aceptable de errores de la red, a aquellas con una tasa inaceptable de errores. Las diferentes clases brindan cada vez mayor calidad de servicio, oponiendo posibles degradaciones del servicio introducidas por las redes. Esto involucra medios para llevar a cabo la detección y recuperación de errores, la segmentación el reensamble de los datos; la posible multicanalización de varias conexiones dentro de una sola conexión de red para incrementar el

rendimiento; el control de flujo para reducir la congestión y mejorar los tiempos de respuesta; y así, sucesivamente.

Los cuatro niveles recién descritos en forma breve, desde el nivel de aplicación hasta el nivel de transporte, constituyen los niveles más altos de la jerarquía OSI. Los protocolos que corresponden a estos niveles residen en los computadores centrales, terminales, sistemas de exhibición en pantalla y otras estaciones inteligentes que pueden estar involucrados en el proceso de transmisión de datos de extremo a extremo. Los protocolos para los niveles más bajos residen en los nodos de las redes e intervienen activamente en la retransmisión o en el encaminamiento de los mensajes de un punto de origen de la red a un destino.

Los niveles de red y de enlace de datos sobre redes locales, los referimos con descripciones de otros estándares de enlace de datos y de nivel físico. Además, debido a la variedad de redes se han desarrollado, cada una con sus características propias, no se han desarrollado estándares de red específicos.

#### **TCP/IP (PROTOCOLO DE CONTROL DE TRANSFERENCIAS/PROTOCOLO INTERNET).**

El objetivo de TCP/IP es proporcionar un conjunto de protocolos de comunicaciones que sean independientes del fabricante. El motivo del Departamento de Defensa de Estados Unidos cuando comenzó a desarrollar TCP/IP a finales de la década de 1970 fue ensanchar la base de hardware y software de la cual tenían que elegir para alentar ofertas competitivas.

TCP/IP fue diseñado originalmente antes que inundaran el mercado las microcomputadoras y las estaciones de trabajo. Este protocolo fue concebido en una era en la que los usuarios se comunicaban a través de minicomputadoras y mainframes o macrocomputadoras. Sin embargo, con la naturaleza cambiante de las tecnologías de las computadoras y las comunicaciones de datos, ha surgido la necesidad de contar con algunas computadoras en Internet para prestar servicios especializados, dando origen a un modelo "servidor/cliente" para el suministro de servicios. Los servicios que se ofrecen dentro del campo de acción de TCP/IP son:

- Sistemas de archivos para redes.
- Impresión distante.
- Ejecución distante
- Servidores de nombres.
- Servidores de terminales.
- Sistemas de ventanas orientados a redes.

TCP/IP es un conjunto de protocolos no relacionados con los estratos físico y de enlace de datos, se puede implantar en casi cualquier medio físico de comunicaciones de datos y protocolos de los estratos físico y de enlace de datos relacionados.

Los servicios "tradicionales" de TCP/IP son soportados por los protocolos adecuados que se describen a continuación:

- El protocolo de transferencia de archivos (FTP), que hace posible la transferencia de archivos de una computadora en Internet a otra cualquier computadora también en Internet.
- El protocolo de terminales de red (telnet) ofrece un medio para permitir a un usuario en Internet ingresar a cualquier otra computadora de la red.
- El protocolo simple de transferencia de correspondencia (SMTP) permite a los usuarios enviar mensajes entre sí en Internet.
- Para realizar una transferencia de información de un nodo a otro en una red TCP/IP es de la siguiente forma:
  - TCP se comunica con aplicaciones a través de "puertos" específicos y cada uno de ellos tiene un número o dirección local propio. Si un proceso en el nodo A, asociado con el puerto 1, debe enviar un mensaje al puerto 2, nodo B, este proceso transmite el mensaje a su TCP del estrato de servicio con instrucciones adecuadas para dirigirlo a su destino (nodo y puerto ) buscado. TCP envía el mensaje a IP con instrucciones para llevar el mensaje a la vía de acceso, que es el primer lúpulo del nodo B. Esta secuencia de eventos es regulado anexando información de control a datos del usuario en los diversos estratos:

Aplicación -----> Datos del usuario

Datos del usuario + Encabezado TCP ----->Segmento TCP

Segmento TCP + Encabezado IP -----> Datagrama IP

Datagrama IP + Encabezado NAP -----> Paquete

TCP segmenta los datos del usuario en unidades manejables, luego anexa un encabezado TCP que incluye el puerto destino, número de secuencia del destino y suma de verificación para probar si existen errores en la transmisión. Esta unidad recibe el nombre de segmento TCP.

Una vez que se ha ensamblado el segmento TCP se pasa a IP, donde se le anexa un encabezado IP. Un elemento importante almacenado en el encabezado IP es la dirección anfitrión/nodo destino; la unidad resultante es un datagrama IP. En general un datagrama puede definirse como un paquete de longitud finita con información suficiente para ser enviado en forma independiente de la fuente al destino sin apoyarse en transmisiones anteriores. La transmisión de datagramas no implica en general el establecimiento de sesiones biparciales y puede o no acarrear reconocimiento de confirmación de la entrega. Después, el datagrama IP es entregado al estrato físico donde el protocolo de acceso a la red anexa su información de control, creando así un paquete. El paquete es enviado después por

el medio físico. El encabezado del paquete contiene información suficiente para llevar el paquete completo del nodo A cuando menos a la vía de acceso, y quizá más lejos.

Los objetivos de esta arquitectura son:

- Independencia de la tecnología de la red y de la arquitectura del Host de la computadora.
- Conectividad universal por toda la red.
- Reconocimiento de principio a fin.
- Aplicación de protocolos estandarizados.

Las características principales de la arquitectura TCP/IP la cual es directamente implementada y en base a los objetivos anteriores.

- Protocolos de enlace en la capa de la red.
- Rutinas dinámicas.
- Protocolos de transporte con funciones de seguridad.
- Programas de aplicación.

Sin embargo, las experiencias de los proyectos de TCP/IP han sido influenciados por la estandarización OSI; no es de sorprenderse que los dos modelos son en parte completamente similares. ISO es un modelo de referencia para la arquitectura TCP/IP.

Las diferencias entre las arquitecturas OSI y TCP están relacionadas principalmente a la filosofía; la capa encima del nivel de transporte. Aquí el modelo OSI tiene dos capas adicionales, la capa de sesión y la capa de transporte.

Las arquitecturas de OSI ven como perspectivas que las funciones de las capas de presentación y sesión son parte de la capa de aplicación.

Los sistemas computarizados en el mundo actual usan el protocolo Internet TCP/IP para comunicarse, porque este protocolo proporciona un alto grado de interoperabilidad.

Investigadores e instituciones educativas usan como plataforma primaria al protocolo TCP/IP para transmisión de datos. Las industrias que incluyen esta forma de comunicación son: automotriz, eléctricas, hoteles, petróleo, impresoras, farmacéuticas y muchas otras.

## **RECOMENDACION X.25**

La recomendación X.25 de CCITT para interfaz con una red, que se ha convertido en el estándar mundial, desempeña el papel de una arquitectura de tres niveles, cubriendo los tres niveles mas bajo del modelo OSI, sin embargo, se debe

hacer énfasis en que X.25 no es una arquitectura de red, sino una recomendación de una interfaz con las redes.

ISO ha desarrollado el estándar de un protocolo entre redes (IP, internet protocol) como la parte más alta del nivel de red. Como su nombre lo indica, permite comunicarse a usuarios localizados en diferentes redes. Estas redes podrían ser redes locales de diferentes tipos, redes de conmutación de paquetes X.25, redes de conmutación de circuitos, redes vía satélite, etc.

El comité 802 de IEEE para estándares de redes locales (LAN) ha desarrollado tres estándares. Estos suministran los protocolos de nivel físico y de enlace de datos para tres diferentes tipos de comunicación en distancias cortas (varios kilómetros o menos). La topología de línea común (bus) se usa para un protocolo del tipo de tienda llamado Ethernet, tanto la topología de línea común como la topología de anillo se usan con protocolos controlados que implican el paso de señales.

#### **ESTANDARES DE PROTOCOLOS DE RED.**

Una red funcional requiere de que cada uno de sus nodos se comunique con el nodo configurado como servidor. Los adaptadores de red deben ser capaces de enviar y recibir señales entre los nodos de la red. Además, la información enviada entre los nodos deben estar en un formato que pueda comprender cada nodo. Los protocolos de comunicación de red conocidos incluyen Net BIOS (NetBEUI), TCP/IP, y SPX, así como XNS.

**NETBIOS y NETBEUI.** El NetBIOS es la interfaz de comunicación entre el adaptador y el NOS. El NetBIOS fue creado originalmente por IBM. La puesta en función del NetBIOS estándar abarca desde la capa 3 (capa de red) hasta la capa 5 (capa de sesión) del modelo OSI. Muchas redes compatibles con el NetBIOS emulan la aplicación NetBIOS de la capa 5, pero emplean un protocolo diferente de capa de transporte (capa 4) y de red (capa 3), como TCP/IP, IPX o XNS. La interfaz de usuario extendida NetBIOS (NetBEUI) es la aplicación de Microsoft NetBIOS.

**TCP/IP.** Ver referencia en Estándares de comunicación.

**IPX y SPX.** El IPX es el protocolo de Novell para la especificación de las reglas en el intercambio de paquetes a través de redes. Se trata de un protocolo de capa de red (capa 3). Novell tiene otros protocolos que se extienden sobre otras capas, entre ellas el NCP.

El SPX es el protocolo de Novell que permite que dos estaciones de trabajo se comuniquen mediante la red. Este protocolo se asegura de que los datos sean transferidos en secuencia y lleguen al destino pretendido. Se trata de un protocolo de la capa de transporte (capa 4).

**XNS.** El XNS es un protocolo de comunicación de red de Xerox sobre el cual están basados los protocolos de red IPX y SPX de Novell. Desde hace mucho tiempo, este protocolo ha sido seleccionado para los NOS diseñados por 3Com. Abarca desde la capa de red hasta la de sesión (capas de la 3 a la 5).

#### **CABLES PARA REDES.**

Cada estándar de red define el tipo de cableado que se requiere y la s especificaciones para la conexión de los nodos de red. A causa de las altas velocidades y a la gran cantidad de datos que se transmiten a través del cable de la red, las especificaciones del cable y las reglas para su uso son muy estrictas. El uso del cable con especificaciones incorrectas causa a final de cuentas, fallas en las comunicaciones de la red.

Los estándares especificados para la longitud del cable de red se refieren por lo general a los segmentos de cable. Un segmento de cable de red es una sección continua de cable que no es interrumpida por ningún dispositivo, como un concentrador o un repetidos. Se pueden incluir conectores en un segmento de cable de red, a causa de que sencillamente se conecten en el segmento sin interrumpir o cambiar la señal de la red.

#### **ETHERNET.**

Hay tres tipos de cables para una red Ethernet: Thick Ethernet(10BASE5), Thin Ethernet(10BASE2) y UTP(10BASE-T). Los cables de red utilizados para cada tipo de Ethernet no pueden mezclarse, aunque existen dispositivos que permiten la conexión de diferentes tipos de segmentos de red Ethernet.

#### **Límites físicos a los que esta sujeto cualquier red Ethernet.**

1. La máxima longitud de un segmento de cable coaxial es de 500 metros.
2. El cable debe ser terminado, con una impedancia característica de 50 ohmios.
3. Máximo de 2 repetidores en una trayectoria entre dos estaciones de trabajo.
4. Máximo de 50 (m) entre un transceptor conectado al segmento de cable coaxial y su estación de trabajo (cable AU1).
5. Máximo de 100 transceptores por segmento.

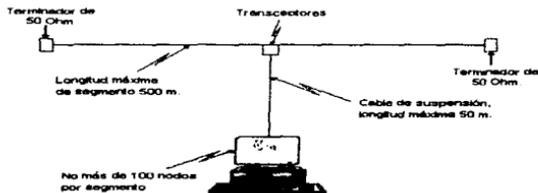
#### **THICK ETHERNET.**

El cable empleado por Thick Ethernet(Ethernet gruesa) es un tipo de cable especial de cable coaxial. El conductor central esta rodeado por un aislante dieléctico al que a su vez lo rodea un blindaje de hoja de metal. Alrededor del blindaje de la hoja de metal hay un conductor tejido rodeado por otro blindaje de hoja de metal también, esta cubierto por un conductor tejido. La parte externa del cable tiene una cubierta protectora.

Las reglas para la instalación y configuración de segmentos de cable Thick Ethernet son las siguientes:

- La longitud máxima de segmentos de red es de 500 m.
- Cada segmento de red debe tener una terminación de 50 ohms, en cada extremo.
- No pueden conectarse en serie mas de cinco segmentos de red y solo tres de estos pueden estar ocupados.
- La cantidad máxima de transmisores-receptores(tranceptores)por segmento es de 100
- La cantidad máxima de nodos en una red es de 1,024
- Los tranceptores no pueden instalarse a menos de 2,5 m
- Los cables de bajada no pueden ser mas largos de 50 m
- La distancia máxima entre dos estaciones cualquiera es de 3,000 m

A los conectores par el cable Thick Ethernet (Ethernet gruesa) se les llama conectores coaxiales serie N.



Requerimientos del cable Thick Ethernet.

## THIN ETHERNET.

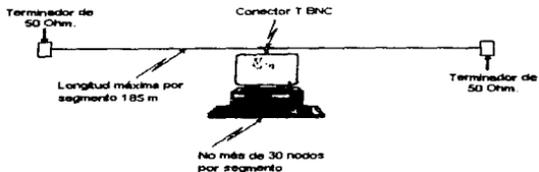
El cable Thin Ethernet (Ethernet delgado), un tipo de cable coaxial RG-58, consiste en un conductor interno rodeado por aislante dieléctrico, un blindaje de hojas de metal, un conductor tejido y una cubierta exterior protectora.

Para la instalación y configuración del cable Thin Ethernet, se aplican las siguientes reglas:

- La longitud máxima del segmento debe ser de 185 m
- Cada segmento de red debe tener un terminador de 50 ohms, en cada extremo.
- No pueden conectarse en serie mas de cinco segmentos de red y solo tres de estos pueden estar ocupados.
- La cantidad máxima de nodos por segmento es 30

- La distancia mínima de cable entre adaptadores de red es de 0,5 m
- La cantidad máxima de nodos en una red es de 1,024 m
- La distancia máxima entre nodos cualquiera es de 1,024 m.

Se usan conectores tipo BNC para el Thin Ethernet.



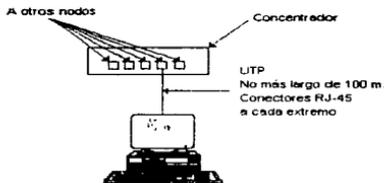
Requerimientos del cable Thin Ethernet.

## UTP ETHERNET.

El UTP es un cable que consiste de pares trenzados entre ellos. La UTP emplea un total de cuatro conductores (dos pares), para transmitir y recibir la señal de la red. Puesto que los conectores estándar RJ-45 tiene ocho números de conexión, el cable que se instala tiene generalmente ocho conductores, aunque la red solo use cuatro de ellos.

Para la instalación y configuración del cable UTP, se aplican las siguientes reglas:

- La longitud máxima del cable entre un nodo y un concentrados es de 100 m.
- Las patas 1,2,3 y 6 del conector RJ-45 son conectadas de manera directa. Las patas 1 y 2 son transmisoras y las 3 y 6 receptoras.
- Se pueden conectar hasta 12 concentradores a un concentrador central.
- Sin el uso de puentes, el cable Ethernet UTP puede acomodar un máximo de 1,024 estaciones de trabajo.



Requerimientos del cable UTP.

## CABLE DE FIBRA OPTICA.

El cable de fibra óptica, transmite datos por medio de una serie de pulsos de luz, transmitidos a través de una hebra fina de fibra de vidrio. Un solo cable de fibra consiste normalmente en una fibra rodeada por un recubrimiento amortiguador. El recubrimiento amortiguador esta rodeado de Kelvar para una protección y fuerzas mayores. La cubierta protectora exterior esta compuesta de PVC o poliuretano negro. Con frecuencia, el cable de fibra contiene mas de una fibra.

La fibra es capaz de transmitir datos a alta velocidad y no es susceptible de interferencias exteriores, como sucede con el cable de alambre convencional. Trabajar con fibra, requiere de cuidados especiales. Sus empalmes y conectores son mas costosos y difíciles de manejar que con las técnicas del cable convencional. Aunque ahora se dispone de adaptadores de red que se conectan directamente a la fibra, esta se emplea por lo general, para conectar redes que requieren comunicación de alta velocidad en distancia mucho mas largas que la cubiertas por los segmentos de cable de red estándar.

## ESTANDARES DE REDES.

Las redes están compuestas por muchos componentes diferentes que deben trabajar juntos para crear una red funcional. Los componentes que comprenden las partes de hardware de la red incluyen las tarjetas adaptadoras de red, cables, conectores, concentradores y la misma computadora.

Los tres estándares más conocidos y que se utilizan son: Ethernet, ARCnet y Token Ring. Ethernet y Token Ring son estándares respaldados por el Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE); ARCnet es un estándar de la industria que ha llegado a ser recientemente uno de los estándares del Instituto de Estándares Americanos (ANSI).

## **ETHERNET.**

Ethernet también se le conoce como IEEE 802.3, es el estándar más popular para las LAN que se usa actualmente. El estándar 802.3 emplea una topología lógica de bus y una topología física de estrella o de bus. Ethernet transmite a través de la red a una velocidad de 10 Mbps

Ethernet utiliza un método de transmisión de datos conocido como CSMA/CD

Existen tres estándares de Ethernet 10 BASE 5, 10 BASE 2 Y 10 BASE-T, que definen el tipo de cable de red, las especificaciones de longitud y la topología física que debe utilizarse para conectar nodos en la red

### **ESTANDAR PARA REDES LOCALES (LAN) IEEE 802.**

El IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers), ha desarrollado una familia de estándares referentes a redes locales, conocido con el número 802. La diversidad de métodos de acceso, protocolos de línea, medios físicos, dispositivos conmutables, aplicaciones etc., ha impuesto la necesidad de unificar criterios para hallar una solución eficiente, que ahorre esfuerzos aislados y busque un nivel de compatibilidad a través del desarrollo de recomendaciones (estándares) de uso universal para beneficio del usuario final.

La situación del comité IEEE 802 (en agosto de 1984) era la siguiente:

- Un subcomité se dedicaba a los estándares de redes locales relacionadas con el modelo OSI.
- Cinco subcomités trabajando en estándares de redes locales y dos subcomités de asesoría

Las recomendaciones en desarrollo pueden resumirse como sigue:

- IEEE 802.3, la cual consiste en una especificación para redes locales con topología de canal (Bus), usando CSMA/CD como método de acceso.
- IEEE 802.4, la cual define a una LAN, tipo canal, que usa Token Passing como método de acceso.
- IEEE 802.5, la cual define una LAN, tipo anillo, usando Token Passing. El comité IEEE 802.5 estaría proponiendo un estándar específico para fibras ópticas con Token Ring como control de acceso al medio de transmisión.
- IEEE 802.6 que trabaja sobre especificaciones para redes metropolitanas.

## **ESTANDAR X.25**

La recomendación X.25 fue desarrollada bajo los auspicios del CCITT, emitida en 1980 se compone de tres niveles de conexión en el modelo OSI: FÍSICO, ENLACE DE DATOS Y RED. Tiene un conjunto de normas asociadas para la conexión de equipos asincrónicos (X.3, X.28, X.29) y para la conexión con otras redes (X.75).

### **DEFINICION.**

Una red de conmutación de paquetes X.25 es una red de comunicaciones de datos que usa la tecnología de conmutación de paquetes para efectos de transmitir los datos. Estos se encuadran en marcos (tramas) que contienen estructuras (paquetes) cuyo formato se ajusta a las especificaciones emitidas por el CCITT.

X.25 especifica las características de la interconexión entre el DTE (quien envía o recibe paquetes de datos) y el DCE ( el nodo de la red que obra como entrada o salida de la misma).

### **NIVEL 1 DE X.25**

Especifica el uso de un circuito asincrónico FDX, punto a punto que proveerá la vía para la transmisión física entre el DTE y la red. Este nivel es funcionalmente equivalente a la capa 1 de OSI. Se recomienda el uso del estándar CCITT V.24 (EIA RS-232C) en la interface física entre el DTE y un módem (circuito analógico). Para el caso de utilización de un circuito digital, el estándar recomendado es X.21. Puede usarse el reemplazo del RS-232C, o sea el RS-449.

### **NIVEL 2 DE X.25**

Describe el procedimiento de acceso al enlace, a ser usado por el intercambio de datos entre un DCE y un DTE. Este corresponde con la capa 2 de OSI. Se determina la utilización de la disciplina de línea HDLC y la clase de procedimientos de OSI para un sistema balanceado punto a punto, a éstos se les llama LAPB (Link Access Procedures Balanced). El procedimiento correspondiente al nivel 2 es ejecutado por módulos de software, tanto en el DTE como en el DCE.

### **NIVEL 3 DE X.25**

Es el nivel más alto de la recomendación X.25 y especifica la manera en la cual la información de control y los datos del usuario se estructuran en paquetes. La información de control con el direccionamiento, está contenida en el encabezamiento del paquete (Packet Header) y le permite a la red identificar el DTE hacia el cual el paquete está destinado.

El X.25 define procedimientos que se usarán, entonces en la interconexión de un DTE (que opere en modo de paquete) y el equipamiento de la PDN (Public Data Network), usualmente llamado DCE.

La interface X.25 provee el acceso a los siguientes servicios que podrá proporcionar la PDN:

- Circuito virtual conmutado (SVC: SWITCHED VIRTUAL CIRCUIT)
- Circuito virtual permanente (PVC: PERMANENT VIRTUAL CIRCUIT)
- Datagrama (DG)

Un circuito virtual es una vía de flujo controlado, transparente y bidireccional entre un par de puertos físicos y lógicos.

Recomendaciones sobre los estratos superiores del modelo OSI

- X.215 que especifica los servicios de la capa de SESION.
- X.214 que especifica los servicios de la capa de TRANSPORTE.
- X.225 que especifica el protocolo de la capa de SESION.
- X.224 que especifica el protocolo de la capa de TRANSPORTE.
- X.121 que especifica el plan de numeración de las redes públicas de datos.

## **ESTANDARES DE INTERCONEXION PARA REDES PUBLICAS DIGITALES.**

- |         |   |
|---------|---|
| X.3     | Elementos de ensamblaje/desensamblaje de paquetes (PAD) en una red pública de datos, para conexión de DTE asincrónicas.   |
| X.20    | Interconexión para servicios start/stop en circuitos conmutados y circuitos dedicados que utilizan servicio punto a punto.  |
| X.20bis | Proporcionan una interconexión con DTEs para servicios start/stop diseñados para la operación con módems que se ajustan a las recomendaciones de la serie V (EIA RS-232C) de CCITT. |
| X.21    | Interconexión de uso general para operaciones sincrónicas (interconexión de circuito conmutado).  |
| X.21bis | Similar al X.21, pero está diseñado para interconectarse a módems sincrónicos de la serie V.  |
| X.25    | Interconexión para terminales que operan en el modo de paquete; partes del estándar X.21 han sido adaptadas según esta recomendación.   |

- X.28 Describe la interconexión para terminales de modo start/stop con acceso al PAD en una red pública de datos.
- X.29 Describe el procesamiento para el intercambio de información de control y datos del usuario, entre un DTE X.25 y un PAD. Estas son complementarias de X.25.
- X.75 Requisitos de interconexión para enlazar distintas redes públicas de datos.

## **PROCEDIMIENTOS PARA CONTROL DE ENLACE Y TRANSMISION DE INFORMACION.**

### **NCR/DLC O CONTROL DE ENLACE DE DATOS DE NCR.**

El control de enlace de datos NCR (NCR Data Link Control, NCR/DLC) es un protocolo de comunicaciones que define los procedimientos utilizados para controlar la transferencia de datos entre estaciones de diferentes lugares en el enlace de comunicación. El enlace de comunicación punto a punto consta de dos estaciones combinadas y el canal de comunicación. Cada estación combinada tiene igual responsabilidad en el control del enlace. El enlace de comunicación punto a punto consta de una estación de control (estación primaria) y una o más estaciones remotas (estaciones secundarias) con los controles y canales de comunicación requeridos para la transferencia de datos entre las estaciones.

Para asegurar que los datos se transfieran con precisión la serie de procedimientos que componen NCR/DLC, realizan las siguientes funciones:

- Controlar la emisión y recepción de información en un enlace de comunicación.
- Sincronizar la operación de la estación receptora con la operación de la estación emisora.
- Informar al siguiente nivel más alto, de los errores de los cuales NCR/DLC no se puede recuperar.

Para llevar a cabo estas funciones, NCR/DLC establece el formato general de información transferida en el enlace y define la secuencia de transmisión para control de canal. También define las secuencias especiales de información de control de enlace y establece y define la parte de control de enlace de los mensajes de información (cabeza de control de enlace). Cubre la codificación y definición de las "tramas" especiales de control de enlace y los cabezales (comandos, respuestas y direccionamiento de enlaces). Una parte importante de NCR/DLC proporciona la manipulación de las condiciones de excepción del enlace y recuperación de error.

Además, NCR/DLC es transparente para un tipo especial de código, tal como ASCII o EBCDIC, para control y transferencia de mensajes de datos. Con propósitos de control se utiliza un grupo limitado de patrones de bits.

El enlace de comunicación que utiliza el protocolo de NCR/DLC es completamente transparente para la parte de datos de un mensaje.

La serie de bits que se transfieren entre estaciones de un enlace se ensamblan en grupos llamados "tramas" (figura). Cada trama se compone de 5 campos cuando sólo está transfiriendo información de control de enlace. Se agrega un sexto campo (campo transparente de información) cuando se está transfiriendo datos.

|                        |                       |         |           |                     |                        |
|------------------------|-----------------------|---------|-----------|---------------------|------------------------|
| Secuencia<br>indicador | Direccio-<br>namiento | Control | Informac. | Sec.Verif.<br>trama | Secuencia<br>indicador |
|------------------------|-----------------------|---------|-----------|---------------------|------------------------|

Trama de una secuencia.

Los seis campos se detallan a continuación:

- **Secuencia Indicadora de Comienzo:** campo de 8 bits que identifican el comienzo de la trama.
- **Direccionamiento:** campo de 8 bits que identifica la estación secundaria incluida en la transferencia de la trama.
- **Control:** campo de 8 bits que contiene números de la trama para la transferencia de datos y códigos de comando/respuesta para el control de la transferencia de información.
- **Información:** campo que contiene los datos que están transfiriendo. Normalmente, este campo no está presente en la trama que contiene sólo información de control de enlace. La extensión del campo puede ser la de cualquier múltiplo de 8 bits.
- **Secuencia de verificación de tramas:** campo de 16 bits que contiene el resultado de una verificación de redundancia cíclica realizada sobre el contenido de los campos de direccionamiento de control y de información.
- **Secuencia Indicadora de Fin:** campo de 8 bit que identifica el fin de la trama. La configuración de bits para la secuencia indicadora de comienzo y de fin es la misma.

## PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE LINEA.

Una serie de procedimientos de control de enlace de datos ha surgido como mecanismo de control de línea para las diversas arquitecturas. Conocido bajo diferentes nombres: ADCCP, HDLC, LAPB, SDLC, UDLC, DLC, etc. Se basan en organización y formato orientado a bits, más que orientado a caracteres. Ofrece un método para corregir defectos pasados que se encuentran en protocolos anteriores.

## DISCIPLINAS ORIENTADAS AL BIT.

El principal requisito para este nuevo procedimiento era que apoyaran las nuevas necesidades para operación interactivas. Con este fin se identificaron como esenciales las siguientes capacidades:

- **Operación independiente del código (transparencia):** El usuario debe ser capaz de elegir el código o patrones de bits a usar en la transferencia de datos, sin tener en cuenta el procedimiento de control de enlace que se está utilizando.
- **Adaptabilidad a diversas aplicaciones, configuraciones y usos de manera coherente:** La composición de los procedimientos debe ser tal que sean aplicables inmediatamente a circuitos físicos de dos cables o cuatro cables, en configuraciones punto a punto o multipunto, en circuitos conmutados o no conmutados.
- **Transferencia de datos alternada en dos sentidos, como también simultánea en dos sentidos:** Debería ser posible la operación más eficaz que resulte en un mayor rendimiento y menor costo donde existen requerimientos de flujo de tráfico en dos sentidos.
- **Alta eficiencia:** La relación de intercambio de transferencia de datos a intercambio de control por unidad de tiempo debe ser alta. La organización de los controles de enlace de datos debe permitir que se transporten funciones múltiples en cada transmisión; por ejemplo, transferencia de datos, reconocimiento de datos recibidos en transmisiones anteriores, más, en el caso de una estación de control, interrogación para transmisión de retorno.
- **Alta confiabilidad:** Todas las transmisiones, datos y controles deben estar protegidas de errores de transmisión y deben tener un mecanismo de detección y corrección de errores.

Para satisfacer las necesidades mencionadas se han identificado tres modos de operación diferentes, en transferencia de datos. Ellos son:

1. El Modo de Respuesta Normal (Normal Response Mode -NRM) para uso en configuraciones punto a punto y multipunto.
2. El Modo de Respuesta Asíncrono (Asynchronous Response Mode - ARM) para uso en configuraciones punto a punto y multipunto.
3. El Modo Balanceado Asíncrono (Asynchronous Balanced Mode - ABM) solamente para uso en configuraciones punto a punto.

Hay tres tipos de estaciones que son:

1. La estación primaria (una por operación NRM o ARM).
2. La estación secundaria (una o más por operación NRM o ARM).
3. La estación combinada (dos por operación ABM).

Los modos de respuesta normal y asincrónico proporcionan un tipo no balanceado de capacidad de transferencia de datos entre estaciones lógicamente desiguales (una primaria y múltiples secundarias) que operan en un medio de control centralizado.

Tanto en NRM como ARM, el papel de la estación primaria es controlar toda la operación de enlace de datos. La primaria es responsable de inicializar el enlace (activar las estaciones secundarias), controlar el flujo de datos a y desde la secundaria, recuperarse de errores de sistema no recuperables por retransmisión de los mismos datos, y desconectar lógicamente la estación secundaria. La estación secundaria está subordinada a la primaria en el nivel de enlace de datos. Su papel es generalmente pasivo y tiene poca capacidad de recuperación de errores de sistema.

Las estación primaria envía comandos y recibe respuestas esperadas; mientras que una estación secundaria recibe comandos y envía las respuestas.

En NRM, una estación secundaria inicia la transmisión solamente después de recibir permiso expreso de la estación primaria par hacerlo. La secundaria debe responder a la primaria y debe indicar el final de la transmisión.

En ARM, No se requiere que una estación secundaria reciba permiso expreso de la primaria para iniciar la transmisión (respuesta) por sí misma.

NRM es apropiado para operación multipunto con interrogación donde se requiere interacción ordenada entre un lugar central y varias estaciones lejanas. De la misma manera, se usa ARM en situaciones en la cuales una única estación primaria y una única estación secundaria activadas desean transmitir libremente entre ellas sin tiempo adicional para funciones de control. Cuando se utilizan ARM en un medio multipunto, todas las estaciones secundarias, excepto una, deben estar en un modo desconectado (fuera de línea).

El modo balanceado asincrónico proporciona un tipo balanceado de capacidad de transferencia de datos entre dos estaciones lógicamente iguales en un medio de control balanceado. Cada estación combinada es capaz de inicializar el enlace, activar la otra estación combinada, y desconectar lógicamente el enlace (desactivar la otra estación) cuando es necesario, y es responsable de controlar su propio flujo de datos y de recuperarse de sus propios errores de sistema. Ambas estaciones pueden enviar comandos y respuestas y recibir comandos y respuestas.

Por cada mensaje o grupo de mensajes que fluyen a través del enlace como una entidad única, se agrega un número fijo de bytes de comienzo y fin de mensaje. El mensaje organizado se llama trama (frame) figura A. Todas las transmisiones (datos, control o ambos) se realizan en tramas y cada trama conforma uno de los dos formatos mostrados en las figuras B. Los campos de comienzo y fin se diseñan para que sean del mismo tamaño, independientemente del producto. Cada bit

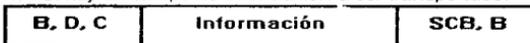
dentro del comienzo y del fin significan algo y su importancia en cuanto a posición mantiene el mismo significado, independientemente del producto

A. ESTRUCTURA.

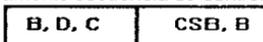


B. FORMATO

1. Si hay un campo de información a ser transportado.



2. Si hay solamente secuencia de control a ser transportadas.



donde:

B = Secuencia indicadora (siempre 01111110).

D = Campo de direccionamiento.

C = Campo de control.

Información = Campo de información.

SDB = Secuencia de control de bloque

Frama (Frame) de protocolo orientado a bits.

Los datos entre estos dos campos no significan nada para los procedimientos a nivel de enlace y no son examinados por él. Cuando la trama llega a su destino, el receptor inspecciona el comienzo/fin para ver que se debe hacer.

Así, la arquitectura DLC no depende de las características de los dispositivos o de la estructura de los datos. No se ponen restricciones en el campo de información porque no es visto por DLC. El enlace puede ser compartido por diferentes clases de dispositivos porque el procedimiento DLC es el mismo

El equipo puede ser construido con la capacidad de operar alternadamente como estación primaria, estación secundaria o estación combinada.

### DISCIPLINA ORIENTADA AL CARACTER.

En las primeras redes de área extendida los paquetes se componían de grupos de caracteres procedentes de un conjunto como ASCII o EBCDIC. Se usaban ciertas secuencias de caracteres de control para marcar el inicio y el final de un paquete, y los datos se colocaban entre estos marcadores. Se decía que los paquetes y los protocolos asociados estaban orientados a caracteres. Su representación es la siguiente:

#### Paquete de protocolo orientado a caracteres:

Este método funciona bien si se envían textos, pero es menos satisfactorio cuando hay que transmitir datos binarios. En este último caso siempre existe la posibilidad de que los datos contengan una secuencia de caracteres que sea igual que una marca de fin de paquete. Para evitar esto se exploran los datos a transmitir, y si se encuentra esa secuencia, se modifica insertando un carácter de control adicional. De esta manera, la secuencia culpable se cambia y el receptor no la reconocerá como una marca de fin de paquete. Ahora el receptor debe explorar los datos recibidos y quitar los caracteres de control insertados por el transmisor. A este mecanismo de inserción y eliminación de caracteres se conoce como llenado de caracteres.

Como los protocolos orientados a carácter dependían del conjunto de caracteres utilizado y no todos los computadores usaban el mismo número de bits para representar un carácter, se hizo necesario un planteamiento diferente al aumentar el número de computadores conectados, con el consiguiente aumento de las cantidades de datos comunicados, por tal motivo surgen los protocolos y paquetes orientados a bits.

#### DETECCION Y CORRECCION DE ERRORES.

Diversas pueden ser las causas que alteran las señales transmitidas a través de un medio físico de comunicaciones, una de las causas puede ser debido a las características del camino físico utilizado, existen actualmente métodos orientados a detectar amplios subconjuntos de errores que pueden producirse en la transmisión de un bloque de información.

#### MÉTODOS DE DETECCION POR PARIDAD.

A nivel de carácter, suele utilizarse el método de detección por paridad, para lo que se precisa un único bit que se transmite juntamente con la información útil, este tipo de detección incluye a las siguientes:

**CHEQUEO VERTICAL (VRC):** A nivel de bloque de caracteres, ya sea en transmisión asincrónica o sincrónica, se complementa la detección a nivel de cada carácter, la cual se denomina chequeo vertical.

**CHEQUEO HORIZONTAL (HRC):** Consiste en generar un nuevo elemento de comprobación que se obtiene bien sumando en módulo 2 los bits que ocupan posiciones análogas en los caracteres que constituyen el bloque, o bien sumando en módulo  $n$  dichos caracteres, siendo  $n$  la longitud en bits de un carácter. La longitud de este elemento es igual a la de un carácter y se transmite junto con la información.

**CHEQUEO LONGITUDINAL O CICLICA (LRC):** Si se considera un conjunto de caracteres (bloque) con sus bits de VRC y sobre esto calculamos la paridad entonces se estará usando el chequeo de paridad longitudinal.

Tomando el *i*-ésimo bit de cada byte y calculando a partir de ellos el bit de paridad resultante se obtendrá el *i*-ésimo bit del BCC (Block Check Character) para *y* variando entre 1 y 8. Cuando se usa LRC, se agrega un carácter al final del mensaje que contiene todos los bits de paridad calculados, este byte adicional se llama BCC.

**CHEQUEO BIDIMENSIONAL:** El uso combinado de los métodos vertical y longitudinal se conoce como chequeo bidimensional, con el vertical obtenemos la abscisa y con el longitudinal la ordenada al punto (bit) erróneo, con una gran probabilidad de acierto. Parte de los errores no filtrados por el vertical, pueden detectarse con esta técnica combinada.

**POLINOMIAL O DE REDUNDANCIA CICLICA (CRC):** El método de redundancia ciclica (CRC Cyclic Redundancy Check) es otra técnica muy usada para detección de errores. Trabaja a nivel de mensaje, agregando varios caracteres de control al final, siendo lo más común 2 ó 4 bytes de control.

Se divide la secuencia de bits a enviar, por un número binario predeterminado. El resto de la división se adiciona al mensaje como secuencia de control.

|            |  |
|------------|--|
| Divisor:   | Polinomio predeterminado                                 |
| Dividendo: | Número binario formado por los bits de dato del mensaje. |
| Resto:     | Secuencia de control.                                    |
| Cociente : | No interesa  |

Por una regla aritmética simple, si el divisor es un número de 16 bits, se puede tener la certeza que el resto siempre podrá almacenarse en dos bytes de donde agregando 2 caracteres a nuestro mensaje tendremos el método implementado.

El extremo receptor realiza el mismo cálculo que el emisor y compara el resultado obtenido con la secuencia de control recibida. Si no coinciden, equivale a una indicación de error.

Por este motivo para los errores de transmisión existen métodos de corrección los cuáles son:

## **METODOS DE CORRECCION DE REPETICION AUTOMATICA (ARQ).**

**PARE Y ESPERE** : Esta es una forma muy conocida de recuperar los datos luego de un error, consiste en:

1. Transmitir un mensaje.
2. Detenerse
3. Esperar una respuesta (reconocimiento pasivo o negativo)
4. Adiciona según la respuesta
  - Retransmitir (negativo)
  - Continuar con el siguiente mensaje(positivo)

En el número de retransmisiones normalmente es un parámetro programable en los adaptadores de comunicaciones o en el software central

**CONTINUO** : Este es otro método por retransmisión. Se utiliza con modalidad FDX (Full Dúplex) de transmisión

**Variante "Retroceda 2" (GO BACK 2).** Se envía una respuesta de reconocimiento por cada dos mensajes transmitidos. Es decir, mientras se esta enviando una, se esta reconociendo por la otra via (FDX) el anterior, con el consiguiente ahorro de tiempo

**Variante Retroceda n.** Es el método utilizado en los protocolos orientados a bit, tipo HDLC. Se establece a priori un "módulo" que indica cada cuantos mensajes transmitidos se va a enviar una respuesta de reconocimiento positivo. En caso de un error en los datos recibidos (detectado generalmente usando CRC), se pide que se retransmitan la secuencia a partir del mensaje x retrocediendo  $n=m-x$ , con  $m$ =módulo

**Repetición Selectiva.** Esto es otra forma de corrección por retransmisión en la cual en lugar de solicitar la repetición parcial o total de una secuencia de mensajes, se pide la retransmision de uno en particular "eleccionándolo" por su número correlativo, dentro de la secuencia recibida

Todas las formas de corrección ARQ usan el fenómeno de reenvío del mensaje (o grupos de mensajes) para intentar subsanar el problema. Las desventajas de este procedimiento son entre otras, la pérdida de tiempo, sobrecarga de las líneas y determinación del criterio de selección del número de retransmisiones.

## **METODO DE AUTOCORRECCION (FEC: Forward Error Correction).**

Este método de autocorrección a diferencia del de repetición, no requiere reconocimientos ni retransmisión de mensajes.

Con el aumento en el uso de canales de alta velocidad, el efecto negativo debido al uso de un gran número de bits redundantes, se ve disminuido al punto que su "influencia" en los tiempos de respuesta.

La sobrecarga (bits overhead) provocada oscila entre un 7 y un 50%. Una tasa de código de 7/8 significa que, de cada 8 bits transmitidos, 1 es de control y 7 son datos puros, o sea sobre carga igual a 1/8.

### **"CONVOLUCIONAL" O CORRECCION DE ERRORES HACIA ADELANTE POR REPLIEGUE.**

Mediante la codificación (Convolutional), cada bit de una secuencia del usuario es comparada con uno o más bits enviados inmediatamente antes.

El valor de cada bit, el cual puede ser cambiado por el procesador, es por consiguiente ligado con el valor de otros bits. Además un bit redundante es agregado en cada grupo de bits comparado de esta manera.

Cuando un bit es comparado solamente con el bit que lo precede, el número de bits redundantes requerido para asegurar la decodificación en el receptor, es muy alto, aunque la complejidad del procesamiento en ambos extremos es más alta.

### **CORRECCION HACIA ADELANTE POR BLOQUES .**

Bloques enteros de datos se cargan en registros, donde se procesan como un todo. Bits redundantes son agregados basándose en el contenido del bloque completo. Según las implementaciones realizadas hasta este momento, la codificación en bloques parece agregar menos sobrecarga de bits redundantes, a ser enviados con los datos del usuario.

Es importante tener una visión referente a la demora en comunicaciones, debido a la forma de transmitir en bloques, los bloques del usuario resultan más largos que con esquemas convolucionales. La duración de un bit es la forma estándar de medir esta demora, y es transparente de la velocidad de frecuencia empleada.

## **HARDWARE EXISTENTE PARA LA INSTALACION DE REDES.**

Las microcomputadoras son parte central del mercado de las tecnologías de la información y las comunicaciones. El tamaño y dinamismo del mercado de PC's determina el comportamiento no sólo de segmentos como el software, los periféricos y los servicios directamente relacionados, sino también de otros aparentemente desligados como los sistemas multiusuarios y las telecomunicaciones. El intercambio de información multimedia a través de redes cliente-servidor constituyen un factor clave para la competitividad de las organizaciones modernas; las microcomputadoras son pieza esencial de dichas redes

Los precios de las PC's han aumentado en pesos, puesto que su contenido local es exiguo. Dependiendo de ahorros arancelarios derivados del TLC y de medidas encaminadas a disminuir utilidades y aumentar la productividad, los proveedores podrán reducir el precio; estas medidas serán un diferenciador importante en un mercado más sensible al precio que en el pasado.

A pesar de que las normas han avanzado lo suficiente para poner un poco de orden a los sistemas, estas consideraciones adicionales lo llevan a un paso más allá para arribar a la selección de un sistema que es flexible, confiable, manejable y la prueba del futuro

En un mercado en el que se enuncia más de doscientos productos cada semana, es difícil tomar una decisión sobre qué hardware o software comprar. Buscamos el software que sea compatible con nuestra plataforma de hardware y software existente, pero queremos permanecer siempre a la vanguardia con la tecnología que promete facilidades de uso, mayores capacidades y eficiencia. La decisión no es fácil: deseamos proteger nuestra inversión mientras nos enfocamos a un gran futuro de grandes avances tecnológicos.

Existen diversas marcas para la compra e implementación de redes las cuales se enumeran a continuación.

- 3Com
- Hewlett Packard.
- Intel
- EAGLE
- CNet
- Xircom
- D-Link

TABLAS DE HARDWARE.

3Com.

Tabla A. 3Com.

| Tarjetas<br>(3Com Ethernet III) |                   |         | Costo (U.S.) |
|---------------------------------|-------------------|---------|--------------|
| 16 bits ISA coaxial             | 3C509             | R3TA050 | 135.00       |
| 16 bits ISA coaxial             | 3C509B            | R3TA081 | 135.00       |
| 16 bits ISA coaxial 5 PK        | 3C509B-5PK        | R3TA082 | 600.00       |
| 16 bits ISA coaxial 20 PK       | 3C509B-20PK       | R3TA083 | 2,210.00     |
| 16 bits ISA coaxial 60 PK       | 3C509B-60PK       | R3TA084 | 6,220.00     |
| 16 bits ISA TP                  | 3C509B-TP         | R3TA085 | 132.00       |
| 16 bits ISA TP 5PK              | 3C509B-TP-5PK     | R3TA086 | 565.00       |
| 16 bits ISA TP 20PK             | 3C509B-TP-20PK    | R3TA087 | 2,050.00     |
| 16 bits ISA 10BT only TP        | 3C509B-TPO        | R3TA088 | 125.00       |
| 16 bits ISA 10BT only TP 5PK    | 3C509B-TPO-5PK    | R3TA089 | 530.00       |
| 16 bits ISA 10BT only TP 20PK   | 3C509B-TPO-20PK   | R3TA091 | 1,910.00     |
| 16 bits ISA 10BT only TP 60PK   | 3C509B-TPO-60PK   | R3TA093 | 5,300.00     |
| 16 bits ISA COMBO               | 3C509-COMBO       | R3TA245 | 150.00       |
| 16 bits ISA COMBO               | 3C509B-COMBO      | R3TA100 | 150.00       |
| 16 bits ISA COMBO 5PK           | 3C509B-COMBO-5PK  | R3TA102 | 655.00       |
| 16 bits ISA COMBO 20 PK         | 3C509B-COMBO-20PK | R3TA104 | 2,415.00     |
| 16 bits ISA COMBO 60 PK         | 3C509B-COMBO-60PK | R3TA106 | 6,800.00     |
| 32 bits EISA Coaxial            | 3C579             | R3TA215 | 277.00       |
| 32 bits EISA Coaxial 5 Pack     | 3C579-5PK         | R3TA220 | 1,185.00     |
| 32 bits EISA 10 BASE T          | 3C579-TP          | R3TA225 | 277.00       |
| 32 bits EISA 10 BASE T Paq. 5   | 3C579-TP-5PK      | R3TA230 | 1,185.00     |
| 16/32 bits MCA Coaxial          | 3C529             | R3TA275 | 277.00       |
| 16/32 bits MCA Coaxial 5 Pack   | 3C529-5PK         | R3TA280 | 1,185.00     |
| 16/32 bits MCA Coaxial 30 Pack  | 3C529-30PK        | R3TA281 | 6,750.00     |
| 16/32 bits MCA TP               | 3C529-TP          | R3TA285 | 277.00       |
| 16/32 bits MCA TP 5 Pack        | 3C529-TP-5PK      | R3TA290 | 1,185.00     |
| 16/32 bits MCA TP 30 Pack       | 3C529-TP-30PK     | R3TA291 | 6,750.00     |
| PCMCIA TP                       | 3C589B-TP         | R3TA096 | 189.00       |
| PCMCIA TP 5Pack                 | 3C589B-TP-5PK     | R3TA097 | 885.00       |
| PCMCIA COMBO                    | 3C589B-COMBO      | R3TA098 | 248.00       |
| PCMCIA COMBO 5Pack              | 3C589B-COMBO-5PK  | R3TA099 | 1,168.00     |

**TABLA B. 3Com.**

| Concentradores FMS<br>Linkbuilder |           |         | Costo<br>(U.S.) |
|-----------------------------------|-----------|---------|-----------------|
| FMS Coaxial 10 Puertos            | 3C-1625-0 | R3CO082 | 2,195.00        |
| FMS de Fibra Óptica 6 Puertos     | 3C-1626-5 | R3CO087 | 2,295.00        |
| FMS TR 12 Puertos                 | 3C510500  | R3CO150 | 2,095.00        |
| FMS TR 14Puertos                  | 3C510501  | R3CO155 | 2,795.00        |
| FMS TR módulo de expansión        | 3C510504  | R3CO160 | 300.00          |
| FMS TR RMON mang. Agent Module    | 3C510502  | R3CO156 | 1,450.00        |
| FMS 24 Puertos                    | 3C1637-1  | R3CO161 | 1,695.00        |
| FMS 12 Puertos                    | 3C1621-1  | R3CO162 | 995.00          |
| TP 12 Puertos                     | 3C16170   | R3CO163 | 499.00          |
| TP/8i                             | 3C16181   | R3CO164 | 899.00          |
| FMS TR Fibra Módulo RI/RO         | 3C510503  | R3CO165 | 670.00          |
| FMS TR Fibra Cobre                | 3C510506  | R3CO166 | 670.00          |
| FMA Módulo RMON Avanzado          | 3C510505  | R3CO167 | 2,495.00        |
| FMS TP/8                          | 3C16180   | R3CO168 | 299.00          |

**TABLA C. 3Com.**

| Concentradores FMS II                        |          |         | Costo<br>(U.S.) |
|--|----------|---------|-----------------|
| Linkbuilder FMS II 12 Puertos(12RJ45,1 AUI)  | 3C16670  | R3CO200 | 879.00          |
| Linkbuilder FMS II 24 Puertos(24 RJ45,1 AUI) | 3C16671  | R3CO205 | 1,549.00        |
| Linkbuilder FMS Módulo administrable         | 3C16630  | R3CO210 | 699.00          |
| Sistema de poder redundante                  | 3C565047 | R3CO215 | 1,495.00        |
| Linkbuilder FMS II Bridges Management module | 3C16040  | R3CO220 | 1,699.00        |
| Linkbuilder Bridges Micro module             | 3C16060  | R3CO225 | 750.00          |
| Linkbuilder FMS II 24 Puertos Telco          | 3C16672  | R3CO226 | 1,549.00        |
| Linkbuilder FMS II Fibra 6ST.1 AUI           | 3C1665   | R3CO227 | 2,295.00        |
| LinkSwitch                                   | 3C16640  | R3CO228 | 6,995.00        |
| Linkbuilder FMS II administrador 12 puertos  | 3C16673  | R3CO230 | 1,399.00        |
| Linkbuilder FMS II 48TP System               | 3C16674  | R3CO235 | 3,699.00        |

**TABLA D. 3Com.**

| Tarjeta 3Com Tokenlink III 16/4<br>(Tokenring) |             |         | Costo<br>(U.S.) |
|--|-------------|---------|-----------------|
| 16 bits ISA                                    | 3C619B      | R3TA192 | 299.00          |
| 16 bits ISA 10 Pack                            | 3C619B-10PK | R3TA193 | 2,870.00        |
| 16 bits MCA (Microcanal)                       | 3C629       | R3TA197 | 533.00          |
| 16 bits MCA (Microcanal) 10 Pack               | 3C629-10PK  | R3TA200 | 5,030.00        |
| 32 bits EISA                                   | 3C679       | R3TA255 | 655.00          |
| 32 bits EISA 5 Pack                            | 3C679-5PK   | R3TA260 | 3,115.00        |
| 32 bits PCMCIA                                 | 3C689       | R3TA261 | 460.00          |
| 32 bits PCMCIA 5PK                             | 3C689-5PK   | R3TA262 | 2,205.00        |

**TABLA E. 3Com.**

| Transcend                     |          |         | Costo<br>(U.S.) |
|-------------------------------|----------|---------|-----------------|
| WorkGroup v.1.1 para Windows  | 3C15000B | R3TS001 | 695.00          |
| EnterPrise v.1.1 para Windows | 3C15010A | R3TS005 | 2,995.00        |
| WorkGroup a Manager           | 3C51015A | R3TS010 | 2,595.00        |

**TABLA F. 3Com.**

| FDDI Link<br>(Fibra Optica)                  |         |         | Costo<br>(U.S.) |
|--|---------|---------|-----------------|
| Link-UTP 32 bits EISA ANS/CDDI               | 3C775A  | R3TA296 | 995.00          |
| Link STP Media Module                        | 3C772   | R3TA297 | 295.00          |
| Fibra MIC Media Module                       | 3C18320 | R3TA298 | 795.00          |
| Link 32 bits EISA para cable de distribución | 3C771A  | R3TA300 | 1,745.00        |

**TABLA G. 3Com.**

| Transceivers 3Com                                   |          |         | Costo<br>(U.S.) |
|---|----------|---------|-----------------|
| transceiver AUI (Hembra)                            | 3C1206-0 | R3CO115 | 85.00           |
| transceiver Fibra Optica (ST)                       | 3C1206-5 | R3CO125 | 335.00          |
| transceiver Coaxial BNC                             | 3C1206-6 | R3CO126 | 200.00          |
| transceiver FanOut AUI                              | 3C1206-4 | R3CO127 | 205.00          |
| Isolan transceiver C/TAP para cable grueso Ethernet | 3C1114-1 | R3TR001 | 165.00          |
| Isolan transceiver C/TAP para conector tipo N       | 3C1114-2 | R3TR005 | 165.00          |
| Isolan transceiver C/TAP BNC                        | 3C1114-3 | R3TR010 | 165.00          |
| Isolan transceiver TP/AUI                           | 3C1681-0 | R3TR015 | 88.00           |
| Isolan transceiver Fibra/AUI ST                     | 3C1680-5 | R3TR020 | 395.00          |

**TABLA H. 3Com.**

| Boot PROM<br>(3Com Prom)                |            |         | Costo<br>(U.S.) |
|---|------------|---------|-----------------|
| Etherlink III Netware 3.11 o anteriores | 3C5x9NW    | R3TA165 | 49.00           |
| Etherlink III BootRPL, netware          | 3C5-TRIROM | R3TA166 | 49.00           |
| EtherStar/MC Prom para Ethernet MC      | 3C523-ES   | R3TA167 | 49.00           |
| BootWare Plus ROM RPL, Netware          | 3C5XXX     | R3TA168 | 78.00           |

**TABLA I. 3Com.**

| Accesorios                               |                   |         | Costo<br>(U.S.) |
|--|-------------------|---------|-----------------|
| Cable de expansión para concentrador FMS | 3C625             | R3CO095 | 59.00           |
| Cable TP para Etherlink III PCMCIA       | 3C589B-TP-CABLE   | R3CA005 | 20.00           |
| Cable Coaxial para Etherlink III PCMCIA  | 3C589B-COAX-CABLE | R3CA010 | 85.00           |
| Expansión Hub cable cascada              | 3C510507          | R3CA015 | 30.00           |

**TABLA J. 3Com.**

| Modulos                                    |          |         | Costo<br>(U.S.) |
|--|----------|---------|-----------------|
| 3Com Módulo manejador para LinkBuilder FMS | 3C1603-0 | R3CO072 | 780.00          |

**TABLA K. 3Com.**

| Software                |       |         | Costo<br>(U.S.) |
|-------------------------|-------|---------|-----------------|
| 3Com Linkwatch Ethernet | 3C551 | R3TA154 | 141.00          |

**HEWLETT PACKARD.**

**TABLA A. HEWLETT PACKARD.**

| Tarjetas HP  |         |         | Costo<br>(U.S.) |
|--|---------|---------|-----------------|
| Adaptadora NC/16 TP Tarjeta ISA Adaptador<br>10 Base T BUS Master compatible EN 2100             | 12405A  | RHPA010 | 110.00          |
| Adaptadora NC/16 TP Tarjeta ISA Adaptador 10 Base T<br>BUS Master compatible con EN2100 (6 Pack) | 12406A  | RHPA015 | 610.00          |
| Adaptadora NC/16 TP Tarjeta ISA 10 Base T BUS Master<br>compatible con EN 2100 (24 Pack)         | 12407A  | RHPA017 | 2,190.00        |
| Ethertwist PC LAN/16 TP Plus 10 Base T Puerto TP y<br>AUI  | 27247B  | RHPA020 | 135.00          |
| Ethertwist PC LAN/16 10 Base T Puerto TP y AUI<br>(6Pack)  | 27269B  | RHPA025 | 730.00          |
| PC LAN 16/TL Plus 16 bits ISA, Puerto BNC y AUI  | 27252A  | RHPA030 | 170.00          |
| Ethertwist MCA Link 16 bits Puerto TP  | 27246A  | RHPA035 | 300.00          |
| Ethertwist EISA 32 bits Puerto TP y AUI  | 27248A  | RHPA040 | 330.00          |
| Token Ring 16/4 MBPS ISA Adapter   | 73G2032 | RHPA085 | 939.00          |
| Token Ring M.S.A.U.  | 6339098 | RHPA090 | 523.00          |
| HP Token Ring Cable  | 6339098 | RHPA095 | 38.00           |
| Token Ring Microcanal 16/4 MBPS de 16 bits   | 74F9410 | RHPA100 | 924.00          |
| Ethernet Microcanal 16 bits modelos 56-59  | 48G7171 | RHPA105 | 400.00          |

**TABLA B. HEWLETT PACKARD.**

| Concentradores                               |        |         | Costo<br>(U.S.) |
|--|--------|---------|-----------------|
| HP etherTwist Hub 8 puertos RJ-45 10 Base T  | 28691A | RNPA100 | 500.00          |
| HP EtherTwist Hub PWS P/12 puertos 10 Base T | 28688B | RNPA105 | 1,260.00        |
| HP AdvancedStack Ethernet 10 Base T Hub 12   | J2600A | RHPA065 | 740.00          |
| HP AdvancedStack 10 Base Hub 24              | J2601A | RHPA070 | 1,420.00        |
| HP AdvancedStack 10 Base Hub 48              | J2602A | RHPA075 | 2,810.00        |

**TABLA C. HEWLETT PACKARD.**

| Repetidor  |        |         | Costo<br>(U.S.) |
|--|--------|---------|-----------------|
| HP ThinLan Plus repetidor para cable coaxial delgado<br>para Ethernetpuertos BNC y AUI | 28692A | RNPA110 | 2,420.00        |

**TABLA D. HEWLETT PACKARD.**

| Transceivers   |        |         | Costo<br>(U.S.) |
|--|--------|---------|-----------------|
| HP EtherTwist Transceiver para cable par trenzado y<br>dispositivo AUI | 28685B | RHPA150 | 130.00          |
| HP Thinlan Transceiver para cable coaxial delgado                      | 28641B | RHPA155 | 240.00          |
| HP AdvancedStack Transceiver Optic Fiber                               | J2606A | RHPA045 | 360.00          |
| HP AdvancedStack Transceiver Twisted Pair                              | J2607A | RHPA050 | 145.00          |
| HP AdvancedStack Transceiver ThinLan                                   | J2608A | RHPA055 | 210.00          |
| HP AdvancedStack SNMP Module   | J2603B | RHPA080 | 585.00          |

**TABLA E. HEWLETT PACKARD.**

| Varios   |        |         | Costo<br>(U.S.) |
|--|--------|---------|-----------------|
| HP Adaptador modular 12 puertos P/Hub EtherTwist | 28638A | RHPA300 | 95.00           |

## INTEL.

TABLA A. intel.

|   |                |         | Costo<br>(U.S.) |
|---|----------------|---------|-----------------|
| EtherExpress 16 par trenzado                  | PCLA8120       | RITA010 | 131.00          |
| EtherExpress 16 Coaxial                       | PCLA8110       | RITA015 | 132.00          |
| EtherExpress 16 ISA Coaxial 5 Pack            | PCLA81105PACK  | RITA020 | 629.00          |
| EtherExpress 16 ISA COAXIAL 20 Pack           | PCLA811020PACK | RITA022 | 2,363.00        |
| EtherExpress 16 ISA Par trenzado 5 Pack       | PCLA81205PACK  | RITA025 | 630.00          |
| TokenExpress ISA 16 bits                      | PCLA8130A      | RITA030 | 460.00          |
| TokenExpress ISA 16 bits 10 Pack              | PCLA8130A10P   | RITA031 | 4,140.00        |
| TokenExpress ISA 16 bits 50 Pack              | PCLA8130A50P   | RITA032 | 18,360.00       |
| EtherExpress Flash Combo                      | PCLA8105       | RITA035 | 173.00          |
| EtherExpress Flash Combo 5 Pack               | PCLA81055P     | RITA036 | 825.00          |
| EtherExpress Flash Combo 20 Pack              | PCLA810520P    | RITA037 | 3,145.00        |
| EtherExpress Flash                            | PCLA8115       | RITA040 | 100.00          |
| EtherExpress Flash 5 Pack                     | PCLA81155PK    | RITA042 | 710.00          |
| EtherExpress Flash 20 Pack                    | PCLA811520PK   | RITA043 | 2,675.00        |
| EtherExpress 16 TP                            | PCLA81205PA    | RITA027 | 1,570.00        |
| EtherExpress Flash TP                         | PCLA8125       | RITA045 | 100.00          |
| EtherExpress Flash TP 5 Pack                  | PCLA81255P     | RITA046 | 708.00          |
| EtherExpress Flash TP                         | PCLA81255PK    | RITA047 | 2,680.00        |
| NetPort Express XL Ethernet III TP/BNC        | PCLA2131       | RITA050 | 585.00          |
| NetPort Express XL Ethernet III TP/BNC 3 Pack | PCLA2131PAK3   | RITA052 | 1,085.00        |
| NetPort ETH                                   | PCLA2121       | RITA055 | 512.00          |
| NetPort TP para Novell                        | PCLA2321       | RITA056 | 716.00          |
| NetPort TP                                    | PCLA2221       | RITA060 | 512.00          |
| NetPort Print Server par Token Ring XL        | PCLA2331       | RITA061 | 781.00          |

TABLA B. intel.

| Software                          |          |         | Costo<br>(U.S.) |
|-----------------------------------|----------|---------|-----------------|
| Net Satisfaction 2.5              | SWLF6700 | SINT010 | 1,260.00        |
| Proshare Personal Conference      | SCON2010 | SINT030 | 53.00           |
| LanDesk TM Manager V. 1.51        | SLAN1300 | SINT011 | 1,295.00        |
| LanDesk TM Virus Protect V. 2.1   | SLAN1218 | SINT012 | 862.00          |
| LanDesk TM Traffic Analyst V. 2.0 | SLAN1226 | SINT013 | 862.00          |
| LanDesk SNMP GateWay V. 1.5       | SLAN1221 | SINT014 | 690.00          |

## EAGLE.

TABLA A. EAGLE.

| Tarjeta Ethernet   |         | Costo<br>(U.S.) |
|--|---------|-----------------|
| NE1000 8 bits  | RNTA065 | 67.00           |
| NE1000 8 bits 5 Pack   | RNTA067 | 305.00          |
| NE2000 16 bits   | RNTA070 | 108.00          |
| NE2000 16 bits 5 Pack  | RNTA072 | 380.00          |
| NE2000 10 Base T 16 Bits   | RNTA073 | 108.00          |
| NE2000 10 Base T 16 Bits 5 Pack                                      | RNTA074 | 500.00          |
| NE/2 Microcanal con 16 Bits con cable                                | RNTA075 | 210.00          |
| NE/2 T 10 Base T 16 Bits   | RNTA077 | 284.00          |
| NE2000 Plus 3 adaptadores 10 Base T                                  | RNTA078 | 109.00          |
| NE2000 Plus 2 adaptadores 10 Base T 5 Pack                           | RNTA079 | 350.00          |
| Microcanal 32 Bits NE/2-32C con cable                                | RNTA080 | 599.00          |
| NE3200 32 Bits EISA  | RNTA085 | 660.00          |
| NE2000 Plus 16 Bits  | RNTA086 | 68.00           |
| NE3210 32 Bits Tree Media EISA                                       | RNTA087 | 209.00          |
| EP2000 plus16 Bits Thin coaxial 10Base T ISA Ethernet adapter        | RNTA088 | 63.00           |
| EP2000 plus16 Bits Thin coaxial 10Base T ISA Ethernet adapter 5 Pack | RNTA089 | 295.00          |
| EP2000 plus32 Bits Thin coaxial 10Base T ISA Ethernet adapter        | RNTA093 | 193.00          |
| EP2000 plus32 Bits Thin coaxial 10Base T ISA Ethernet adapter 5 Pack | RNTA094 | 900.00          |
| EP2000 plus16 Bits 10 Base T ISA Ethernet adapter                    | RNTA091 | 79.00           |
| EP2000 plus16 Bits 10 Base T ISA Ethernet adapter 5 Pack             | RNTA092 | 359.00          |
| EP2000 plus32 Bits 10 Base T ISA Ethernet adapter                    | RNTA096 | 154.00          |
| EP2000 plus32 Bits 10 Base T ISA Ethernet adapter 5 Pack             | RNTA097 | 749.00          |

TABLA B. EAGLE.

|  |         | Costo<br>(U.S.) |
|--|---------|-----------------|
| High Speed Ethernet Print server 120V                      | RNTA098 | 399.00          |
| PCMCIA 10 Base T Ethernet adapter                          | RNTA099 | 229.00          |
| PCMCIA 10 Base 2 Ethernet adapter                          | RNTA064 | 269.00          |
| Dual Port High Speed Wide Area Network adapter             | RNTA001 | 599.00          |
| NMSL/C EISA Coaxial Serial Server Link for Netware SFT III | RNTA002 | 899.00          |
| NMSL/F EISA Fiber Serial Server Link for Netware SFT III   | RNTA003 | 1,249.00        |

## CNet.

TABLA A. CNet.

| Tarjetas Coaxiales Ethernet                            |              |         | Costo (N\$) |
|--|--------------|---------|-------------|
| de 16 bits compactible NE2000                          | CN-200E      | RCTA080 | 350.00      |
| de 16 bits compactible EN2000 5 PACK                   | CN-200E-5P   | RCTA090 | 1,695.00    |
| de 16 bits compactible NE2000 10 PACK                  | CN-200E-10P  | RCTA095 | 3,275.00    |
| con Bus de 16 bits Autoconfigurable compactible Novell | CN-200E+     | RCTA135 | 410.00      |
| con Bus 16 bits Autoconfig. compactible Novell 5 PK    | CN-200E+5PK  | RCTA137 | 1,995.00    |
| con Bus 16 bits Autoconfig. compactible Novell 10 PK   | CN-200E+10PK | RCTA139 | 3,885.00    |

TABLA B. CNet.

| Tarjetas Twisted Pair Ethernet 10Base T (Tarjetas Ethernet) |               |         | Costo (N\$) |
|---|---------------|---------|-------------|
| compactible a NE2000 de 16 bits                             | CN-600E       | RCTA100 | 320.00      |
| compactible a NE2000 de 16 bits 5PK                         | CN-600E-5PK   | RCTA102 | 1,540.00    |
| compactible a NE2000 de 16 bits 10 PACK                     | CN-600E-10P   | RCTA110 | 2,975.00    |
| Plus compactible a NE2000 de 16 bits                        | CN-600E+      | RCTA096 | 380.00      |
| Plus compactible a NE2000 16 bits 5PK                       | CN-600E+-5PK  | RCTA097 | 1,845.00    |
| Plus compactible a NE2000 16 bits 10PK                      | CN-600E+-10PK | RCTA098 | 3,580.00    |

TABLA C. CNet.

| Tarjetas Ethernet Combo (Tarjeta Ethernet). |               |         | Costo (N\$) |
|---|---------------|---------|-------------|
| COMBO 2 en 1 (10BT,10B2)                    | CN-650E+      | RCTA112 | 470.00      |
| COMBO 2 en 1 (10BT,10B2) 5PK                | CN-650+-5PK   | RCTA114 | 2,300.00    |
| COMBO 2 en 1 (10BT,10B2) 10PK               | CN-650E+-10PK | RCTA116 | 4,490.00    |

TABLA D. CNet.

| Concentradores Ethernet                    |             |         | Costo (N\$) |
|--|-------------|---------|-------------|
| Concentrador de 8 Puertos 10BT (AUI,SCSI)  | CN-8800-TPC | RCCO132 | 1,415.00    |
| Concentrador de 12 Puertos 10BT (AUI,SCSI) | CN-8000-TPC | RCCO130 | 3,160.00    |
| Concentrador de 12 Puertos 10BT (BNC)      | CN-8012-TPC | RCCO131 | 2,840.00    |
| Concentrador de 16 Puertos 10BT (BNC)      | CN-8816-TPC | RCCO133 | 3,500.00    |

TABLA E. CNet.

| Repetidores ARCNET                    |          |         | Costo (N\$) |
|---------------------------------------|----------|---------|-------------|
| Repetidor activo Coaxial de 8 Puertos | CN-008AH | RCRE140 | 1,610.00    |
| Repetidor pasivo de 4 Puertos         | CN-004TH | RCRE145 | 160.00      |

TABLA F. CNet.

| Repetidores ETHERNET                       |            |         | Costo (N\$) |
|--|------------|---------|-------------|
| Repetidor Ethernet con 2 puertos (BNC/AUI) | CN-4020ERP | RCRE150 | 2,145.00    |

TABLA G. CNet.

| Adaptadores Token Ring                        |            |         | Costo (N\$) |
|---|------------|---------|-------------|
| Adaptador Token Ring de 16/4 Mbps simultáneo  | CN-2000T   | RCAD155 | 2,900.00    |
| Microcanal Token Ring de 16/4 Mbps simultáneo | CN-2000T/2 | RCAD190 | 2,900.00    |

**TABLA H. CNet.**

| Boot Proms             |               |         | Costo (NS) |
|------------------------|---------------|---------|------------|
| Boot Prom Serie 200E   | CN-BOOT200E   | RCBP001 | 102.00     |
| Boot Prom Serie 200E/2 | CN-BOOT200E/2 | RCBP005 | 102.00     |
| Boot Prom Serie 600E   | CN-BOOT600E   | RCBP010 | 102.00     |

**TABLA I. CNet.**

| Concentradores Token Ring  |             |         | Costo (NS) |
|--|-------------|---------|------------|
| Token Ring tipo 1, Concentrador 16 /4 Mbps IBM tipo 1 STP Cables   | CN-1000-TC1 | RCCO200 | 2,945.00   |
| Token Ring tipo 3, Concentrador 16/4 Mbps IBM tipo STP Cables para Ring-In/Ring-Out IBM tipo 3, UTP cables para conexión de estación provee interfase con el CN-1000-TC1 | CN-1000-TC3 | RCCO210 | 2,515.00   |

**TABLA J. CNet.**

| Tarjetas de Red Macintosh   |            |         | Costo (NS) |
|---|------------|---------|------------|
| Tarjeta 3 en 1 NUBUS, soporta 10 bases AUI, 10 bases BNC y 10 bases T RJ-45   | CN-460-MAC | RCTA150 | 965.00     |
| Tarjeta 3 en 1 para Mac Iisi y SE/30, soporta 10 bases BNC y 10 bases T RJ-45   | CN-470-MAC | RCTA160 | 1,095.00   |
| Tarjeta 3 en 1 para Mac LC, con 10 bases BNC y conectores 10 base T RJ-45 manejado con The System Oriented Network Interface Controller (Sonic) Chip establecido por National Semiconductor | CN-480-MAC | RCTA170 | 1,200.00   |

**XIRCOM.**

**TABLA A. Xircorm (Para equipos portatiles).**

| ARCNET  |         |         | Costo<br>(U.S.) |
|---|---------|---------|-----------------|
| Adaptador externo Pocket puerto paralelo (RJ11) | PA202BT | RXTA015 | 194.00          |

**TABLA B. Xircorm.**

| Token Ring   |          |         | Costo<br>(U.S.) |
|--|----------|---------|-----------------|
| Adaptador externo Pocket                                     | PT216BT  | RXTA070 | 454.00          |
| Pocket externo adaptador III se conecta al puerto (paralelo) | PT316CTP | RXTA075 | 581.00          |
| Adaptador IIPS tipo credit card (PCMCIA) RJ45 9 pin          | CT-16CTP | RXTA112 | 535.00          |

**TABLA C. Xircorm.**

| Ethernet  |         |         | Costo<br>(U.S.) |
|---|---------|---------|-----------------|
| Pocket Externo Adaptador III se conecta Puerto Paralelo 10BT    | PE310BT | RXTA115 | 339.00          |
| Pocket Externo Adaptador III se conecta Puerto Paralelo Coaxial | PE310B2 | RXTA120 | 339.00          |
| Pocket Externo Adaptador III se conecta Puerto Paralelo Combo   | PE310BC | RXTA125 | 387.00          |
| Pocket Externo Adaptador III se conecta Puerto Paralelo 10Bs    | PE310BX | RXTA130 | 235.00          |

**TABLA D. Xircorm.**

| Ethernet+Modem   |             |         | Costo<br>(U.S.) |
|--|-------------|---------|-----------------|
| Pocket Externo+Modem 14400 bps, puerto paralelo 10B2               | PEM10B2     | RXTA145 | 397.00          |
| Adaptador tipo credit card+Modem 19200 bps, Fax 14400 10BT         | CEM10BT     | RXTA135 | 565.00          |
| Adaptador tipo credit card+Modem 19200 bps, Fax 14400 10BT 6 Pack  | CEM10BT/6PK | RXTA170 | 3,100.00        |
| Adaptador tipo credit card+Modem 19200 bps, Fax 14400 COMBO        | CEM10BC     | RXTA136 | 610.00          |
| Adaptador tipo credit card+Modem 19200 bps, Fax 14400 COMBO 6 PACK | CEM10BC/6PK | RXTA171 | 3,350.00        |
| Pocket Externo+Modem 14400 bps, puerto paralelo 10BT               | PEM10BT     | RXTA140 | 397.00          |

**TABLA E. Xircorm.**

| Ethernet Adaptador II PS          |                 |         | Costo<br>(U.S.) |
|-----------------------------------|-----------------|---------|-----------------|
| Adaptador credit card 10BT        | PS-CE2-10BT     | RXTA080 | 235.00          |
| Adaptador credit card 10BT 6 Pak  | PS-CE2-10BT-6PK | RXTA081 | 1,270.00        |
| Adaptador credit card COMBO       | PS-CE2-10BC     | RXTA082 | 290.00          |
| Adaptador credit card Combo 6 Pak | PS-CE2-10BC-6PK | RXTA083 | 1,600.00        |

**TABLA F. Xircom.**

| Ethernet Print Server  |  |               |         | Costo<br>(U.S.) |
|--|--|---------------|---------|-----------------|
| Pocket Print Server externo adaptador pureto paralelo Coaxial    |  | PEPS1-10B2    | RXTA131 | 348.00          |
| Pocket Print Server externo adaptador pureto paralelo 10BT TP    |  | PEPS1-10BT    | RXTA132 | 348.00          |
| Pocket Print Server IIPS externo adaptador pureto paralelo COMBO |  | PS-PEPS2-10BC | RXTA133 | 480.00          |

**TABLA G. Xircom.**

| Ethertalk                                    |  |         |         | Costo<br>(U.S.) |
|--|--|---------|---------|-----------------|
| Pocket adaptador para MAC externo SCSI 10BT  |  | PET10BT | RXTA137 | 339.00          |
| Pocket adaptador para MAC externo SCSI COMBO |  | PET10BC | RXTA138 | 387.00          |

**TABLA H. Xircom.**

| Ethernet Varios   |  |        |         | Costo<br>(U.S.) |
|---|--|--------|---------|-----------------|
| Multiplexor III se conecta a puerto paralelo puente para pocket LAN |  | PPX-03 | RXTA150 | 96.00           |
| Netware AccessPoint para Ethernet                                   |  | NWAP-E | RXTA160 | 1,445.00        |
| Adaptador NetWare credit card conexion inalámbrica                  |  | CNW165 | RXTA165 | 582.00          |

**D-LINK.**

**TABLA A. D-Link.**

| Tarjetas Ethernet   |             |         | Costo<br>(U.S.) |
|---|-------------|---------|-----------------|
| NE2000 Plus 16/8 bits BNC,ODI,NDIS,XENIX                          | DE-250C     | RDTA001 | 70.00           |
| NE2000 Plus 16/8 bits RJ45,ODI,NDIS,XENIX                         | DE-250T     | RDTA005 | 70.00           |
| NE2000 Plus 16/8 bits BNC y RJ45,ODI,NDIS,XENIX                   | DE-250CT    | RDTA010 | 79.00           |
| NE2000 16/8 bits BNC,ODI,NDIS,XENIX                               | DE-220C     | RDTA015 | 86.00           |
| NE2000 16/8 bits BNC,ODI,NDIS,XENIX 6 Pak                         | DE-220C/6   | RDTA020 | 484.00          |
| NE2000 16/8 bits BNC,ODI,NDIS,XENIX 50 Pak                        | DE-220C/50  | RDTA025 | 3,200.00        |
| NE2000 16/8 bits RJ45,ODI,NDIS,XENIX                              | DE-220T     | RDTA030 | 86.00           |
| NE2000 16/8 bits RJ45,ODI,NDIS,XENIX 6 Pak                        | DE-220T/6   | RDTA035 | 484.00          |
| NE2000 16/8 bits RJ45,ODI,NDIS,XENIX 50 Pak                       | DE-220T/50  | RDTA040 | 3,200.00        |
| NE2000 16/8 bits BNC y RJ45,ODI,NDIS,XENIX                        | DE-220CT    | RDTA045 | 99.00           |
| NE2000 16/8 bits BNC y RJ45,ODI,NDIS,XENIX 6 Pak                  | DE-220CT/6  | RDTA050 | 549.00          |
| NE2000 16/8 bits BNC y RJ45,ODI,NDIS,XENIX 50 Pak                 | DE-220CT/50 | RDTA055 | 3,750.00        |
| NE2000 16/8 bits BNC y RJ45/AUI,ODI,NDIS,XENIX                    | DE-220CAT   | RDTA060 | 108.00          |
| Tarjeta Microcanal Coaxial 3 en 1, 1 RJ45/BNC, adaptador Ethernet | DE-320CT    | RDTA065 | 234.00          |
| Tarjeta EISA/32 bits adaptador 3 en 1, 1 RJ45/BNC/AUI             | DE-400      | RDTA070 | 357.00          |
| NE2000 Plug 16 bits 10BT 4 puertos internos                       | DE-205TP    | RDTA075 | 400.00          |
| Hub/adaptador   |             |         |                 |
| Hub interno de expansion 4 puertos 10BT                           | DE-205TP/4  | RDTA080 | 180.00          |

**TABLA B. D-Link.**

| ARNET<br>(tarjetas)              |         |         | Costo<br>(U.S.) |
|----------------------------------|---------|---------|-----------------|
| 8 bits compactible Novell RXNET  | DA-100+ | RDTA200 | 80.00           |
| 16 bits compactible Novell RXNET | DA-200+ | RDTA205 | 143.00          |
| Coaxial 4 puertos Passive hub    | DA-804+ | RDTA210 | 22.00           |
| 8 puertos Active Hub             | DA-810+ | RDTA215 | 314.00          |

**TABLA C. D-Link.**

| Token Ring<br>(tarjetas)                                    |        |         | Costo<br>(U.S.) |
|---|--------|---------|-----------------|
| TR 16 bits (SA 16/4 Mbps adaptador c/type 1 y 3 conectores) | DT-220 | RDTA300 | 455.00          |
| TR MCA 16/4 Mbps adaptador c/type 1 y 3 conectores          | DT-320 | RDTA305 | 455.00          |

**TABLA D. D-Link**

| Adaptadores   |          |         | Costo<br>(U.S.) |
|---|----------|---------|-----------------|
| Adaptador Ethernet RJ45/BNC conecta a puerto paralelo                           | DE-620CT | RDAD010 | 160.00          |
| Adaptador Ethernet RJ45/BNC PCMCIA tipo 20                                      | DE-650CT | RDAD015 | 215.00          |
| Adaptador Arcnet y Pocket Lan para Network usando RG62 coaxial                  | DA-600   | RDAD020 | 232.00          |
| Multiplexor Ethernet conecta adaptador pocket y cable impresora puerto paralelo | DE-621   | RDAD025 | 135.00          |
| Adaptador Ethernet PCMCIA 2.0 10BT  | DE-650T  | RDAD030 | 250.00          |

**TABLA E. D-Link.**

| Hubs   |           |         | Costo<br>(U.S.) |
|--|-----------|---------|-----------------|
| MiniHubs 9 puertos 10 base T para RJ45                         | DE-809TP  | RDHU001 | 260.00          |
| MiniHubs 8 puertos 10 base T para RJ45 y 1 puerto BNC          | DE-809TC  | RDHU005 | 234.00          |
| Hubs 12 puertos 10 base T para RJ45 y 1 puerto BNC y AUI       | DE-812TP+ | RDHU010 | 425.00          |
| Hubs 12 puertos 10 base T con SNMP inteligente inc. ASIC       | DE-1600   | RDHU015 | 1,160.00        |
| Hubs 16 puertos 10 base T inc. 16 RJ45, 1 BNC, 1 AUI, standard | DE-816TP  | RDHU020 | 540.00          |
| Hubs 12 puertos 10 base T inc. ASIC standard                   | DE-1200   | RDHU025 | 805.00          |
| Hubs 12 puertos 10 base T inc. 1 AUI, 1 BNC                    | DE-812TP  | RDHU030 | 700.00          |
| Hubs Ethernet 12 puertos 10 base T conectores AUI y BNC        | DE-2000   | RDHU035 | 1,425.00        |
| Modulo BNC 2 puertos para DE-808 y DE-1608                     | DE-168C   | RDHU040 | 170.00          |
| Modulo interfase fibra optica 2 puertos para DE-808 y DE-1608  | DE-168F   | RDHU045 | 720.00          |
| Repetidor Ethernet Chasis con SNMP 10 puertos                  | DE-1608   | RDHU050 | 1,070.00        |
| Hubs 5 puertos RJ45 cascadeable de alimenta por DC y cable     | DE-805TP  | RDHU055 | 135.00          |

**TABLA F. D-Link.**

| Bridges   |            |         | Costo<br>(U.S.) |
|---|------------|---------|-----------------|
| Local Ethernet de 2 puertos                           | DI-1100    | RDBR001 | 2,151.00        |
| Ethernet remoto de alta velocidad con 2 puertos RS422 | DI-1140-22 | RDBR005 | 3,550.00        |
| Ethernet remoto con 2 puertos RS232D                  | DI-1120    | RDBR010 | 1,780.00        |

**TABLA G. D-Link.**

| Transceivers sin SNMP          |        |         | Costo<br>(U.S.) |
|--------------------------------|--------|---------|-----------------|
| Ethernet tipo Piercing Tap     | DE-850 | RDTR001 | 171.00          |
| Ethernet tipo BNC              | DE-851 | RCTR005 | 90.00           |
| Ethernet convierte AUI a RJ45  | DE-853 | RCTR010 | 90.00           |
| Ethernet convierte AUI a FOIRL | DE-854 | RCTR015 | 450.00          |
| Ethernet convierte BNC a RJ45  | DE-855 | RCTR020 | 270.00          |

**TABLA H. D-Link.**

| Repetidores                            |        |          | Costo<br>(U.S.) |
|--|--------|----------|-----------------|
| Transceiver Ethernet standar 2 puertos | DE-802 | RDRTR025 | 630.00          |
| Transceiver Ethernet standar 4 puertos | DE-804 | RDRTR030 | 810.00          |

**TABLA I. D-Link.**

| Print Server   |        |          | Costo<br>(U.S.) |
|--|--------|----------|-----------------|
| Print Server Ethernet para Novell 3.x soporta 8 servidores | DE-950 | RDPSP005 | 440.00          |

**TABLA J. D-Link.**

| Software   |        |         | Costo<br>(U.S.) |
|--|--------|---------|-----------------|
| LanSmart S.O. punto a punto Novell                     | LS-300 | RDSO001 | 315.00          |
| TCP/IP para PC's Bajo Novell utilizando tarjeta D-Link | DS-110 | RDSO005 | 252.00          |
| D-VIEW Software monitoreo de red con SNMP V.3.0 p/Win  | DS-200 | RDSO010 | 315.00          |

## **DESCRIPCION DE COMPONENTES.**

### **ADAPTADORES DE RED.**

Para comunicarse con el resto de la red, cada computadora debe tener instalada una tarjeta de interfaz de red (NIC). La NIC es una tarjeta que, por lo general, se enchufa en un ranura de la computadora. El cable de red se conecta a la NIC y, a su vez, es conectado a los otros nodos.

El tipo de adaptadores de red que se instale determinará la topología que se use; por lo que hay que estar seguro de obtener el adaptador de red adecuado para la topología que se quiere usar.

### **REQUERIMIENTOS DE HARDWARE.**

El adaptador de red es la interfaz entre la red y la computadora. Por un lado, el adaptador de la red está conectado a la red y debe comunicarse con los otros nodos de la red por medio de los protocolos adecuados. Por otro lado, el adaptador de red debe comunicarse adecuadamente con la computadora en la que está instalado para que no entre en conflicto con los demás dispositivos de la computadora, como el monitor, el disco duro, el ratón, los discos flexible, etc.

Para que opere cualquier adaptador de red como interfaz entre la computadora y la red, primero debe satisfacer dos criterios:

1. Debe ser del tipo adecuado para la red con la que se va a conectar: deben de utilizarse los protocolos correspondientes para comunicarse con el resto de la red y tener el conector apropiado para conectarse al cable de la red.
2. Debe tener el conector apropiado para enchufarse en la ranura de expansión de la computadora.

Después de identificar el adaptador de red adecuado para la computadora, podrá instalarlo y configurarlo. Durante la configuración hay dos ajustes que tienen un mayor impacto sobre la manera en que el adaptador de red trabaja en la computadora: la línea de petición de interrupción de hardware (IRQ) y la dirección de entrada/salida (E/S). La IRQ permite que los dispositivos interrumpan al microprocesador en la tarea que esté ejecutando para que de servicio a la petición del dispositivo que lo interrumpe. A las IRQ se le da números y, por lo general, cada dispositivo tiene su propio IRQ, ya que de no se así sucedería conflictos entre los dos dispositivos.

La dirección de E/S (I/O) es una posición de la memoria de la computadora que sirve para la entrada y salida de datos. Cualquier dispositivo que emplee una dirección de E/S debe tener su propia dirección E/S única, o los datos que se envíe o se reciba de un dispositivo podrían resolverse con los de otro dispositivo, lo que tendría por consecuencia que la computadora se bloquee o no trabaje correctamente.

**Tipos de adaptadores:**

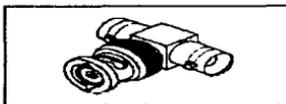
- Adaptador Ethernet.
- Adaptador ARCnet.
- Adaptadores Propios.
- Adaptadores Inalámbricos.

### **CONECTORES.**

DB-15. Es un conector hembra tipo D de 15 patas.

BNC

RJ-45



Conector tipo T

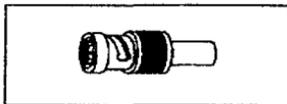


Conector simple.

Representación gráfica de conectores.

### **TERMINADORES.**

Es un dispositivo que sirve para que la señal se consuma y no sea reflejada, con una impedancia de 50 ohms



Representación gráfica de Terminadores.

### **RUTEADORES.**

#### **Características.**

- Los ruteadores determinan la ruta más eficiente para el envío de datos, en caso de haber más de una ruta.
- Los ruteadores requieren por lo general que cada red tenga el mismo NOS.

- Con un NOS común, el ruteador puede ejecutar funciones más avanzadas como conectar redes basadas en topologías lógicas completamente diferentes como Ethernet y Token Ring.
- Los ruteadores cuestan mucho más que los puentes.
- Son más inteligentes que los puentes.
- Pueden tomar decisiones de enrutamiento que determinen la trayectoria más eficientes de Datos entre dos segmentos de red.
- No consideran una red heterogénea de un extremo a otro.
- Los ruteadores eligen el mejor camino para el mejor paquete tras revisar una tabla de enrutamiento.
- Los routers son específicos de los protocolos: un router debe saber ellos protocolos usados por los datos que están siendo reexpedidos.
- Los routers son muy útiles para interconectar redes similares y no similares, así como para limitar el tráfico medio de una red.



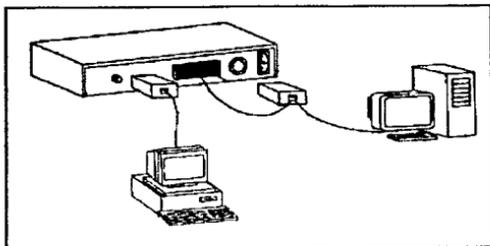
Representación gráfica de un Ruteador.

## HUBS O CONCENTRADORES.

Los hubs o concentradores son un punto central de conexión para nodos de red que están dispuestos de acuerdo a una topología física de estrella, como el Ethernet 10 Base-T.

### Características.

- El concentrador tiene varios puertos en la parte trasera de la tarjeta, a los que se conecta el cable de otros nodos de red.
- Se tiene que elegir un HUB con la suficiente cantidad de puertos para todos los nodos de la red.
- Los números de puertos para conectar nodos están entre los:
- El hub apilable evita algunos tipos de limitaciones técnicas cuando se trata de encadenarlos entre sí a través de la LAN, permitiéndole agregar a la red funcionalidad.
- Por igual un Hub debe incluir un juego de indicadores LED para señalar la condición de cada puerto en la red y la cantidad de tráfico en la misma.
- Se debe de considerar utilizar hubs de chasis para tener máxima capacidad y flexibilidad.
- Muchos concentradores tienen un conector BNC en la parte trasera, además de los sockets normales RJ-45. El conector BNC permite que se enlacen concentradores por medio de un cable coaxial.



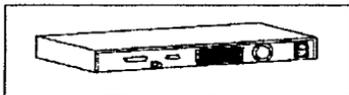
Representación gráfica de un Concentrador (Hub).

## REPETIDORES.

Un repetidor es un dispositivo que permite extender la longitud de la red, amplifica y retransmite la señal de red.

### Características.

- Extiende la red más allá de los 500 (m) máximo de segmento de cable coaxial.
- Cada repetidor puede añadir un nuevo segmento, al cual pueden ser conectados 99 transceptores adicionales.
- Deberá haber un máximo de dos repetidores en el camino entre dos nodos cualesquiera de la red
- No proporcionan ningún tipo de capacidad de filtrado de los paquetes de datos.
- Aunque el repetidor multipuertos permite crear una topología física de estrella basada en varias topologías físicas de bus, el propósito principal de un repetidor es extender la longitud máxima permitida del cable de la red.
- Conectan redes idénticas al nivel más bajo de hardware; por ejemplo, Ethernet a Ethernet, Token Ring a Token Ring, StarLAN a StarLAN, etc.



Representación gráfica de un Repetidor.

## **PUENTES (BRIDGES).**

Un puente es un dispositivo que conecta dos LAN separadas para crear lo que aparenta ser una sola LAN. Los puentes revisan la dirección asociada con cada paquete de información.

### **Características.**

- La función del puente es transmitir la información enviada por un nodo de una red al destino pretendido en otra red
- Pueden interconectar segmentos de red a través de medios físicos diferentes.
- Pueden aceptar diferentes protocolos de bajo nivel (capa de enlace de datos y física del modelo OSI)
- Son inteligentes, aprenden las direcciones de destino del tráfico que pasa por ellos y lo dirigen a su destino.
- Permiten que se comuniquen los dispositivos y los segmentos que usan el mismo protocolo de alto nivel (ejemplo: TCP/IP, IPX), sin importar cuál sea el protocolo de bajo nivel o el estándar de capa física que estén corriendo
- También suelen emplearse para reducir la cantidad de tráfico de red de un segmento de red.
- Un puente también sirve para conectar dos segmentos de red Thin Ethernet por medio de comunicaciones inalámbricas (Se conecta un puente a cada segmento de red, un puente incluye un transmisor y un receptor para enviar la información adecuada entre segmentos).
- Los Bridges conectan al nivel de hardware más alto, el cual recibe el nombre de nivel MAC (Media Access Control - Control de Acceso al Medio).
- Los Bridges son específicos del hardware: Ethernet a Ethernet, Token Ring a Token Ring, etc. Por ejemplo, un bridge Ethernet permitirá a dos o más redes Ethernet ser conectadas e interoperar juntas, sin depender de los protocolos o sistemas operativo de red que estén siendo usados.
- La funcionalidad de un bridge es medida por el número de paquetes que puede filtrar o examinar y por el número de paquetes que puede reexpedir o pasar a otra red.
- El ratio de filtraje en productos actuales está entre los 2.000 y 25.000 paquetes por segundo, mientras que la ratio de paquetes que se reexpiden está entre 1.500 y 15.000 paquetes por segundo.
- Cuando se usan inteligentemente, los bridges pueden incrementar el funcionamiento medio de una red.
- Los puentes vienen en todas formas y tamaños: Un puente es un dispositivo similar a una computadora con conectores a los que se conectan redes separadas. En otros casos, un puente es, una computadora con un adaptador para cada red que va a conectarse.
- Es posible con los puentes (Bridges) mezclar arquitecturas, con lo que se puede tener en una misma red los beneficios de ambas.



Representación gráfica de Puente (Bridge).

## **GATEWAYS.**

Son dispositivos que permiten acceder desde la red local a otras redes locales o redes de área extendida, realizando la transformación de protocolos.

### **Características.**

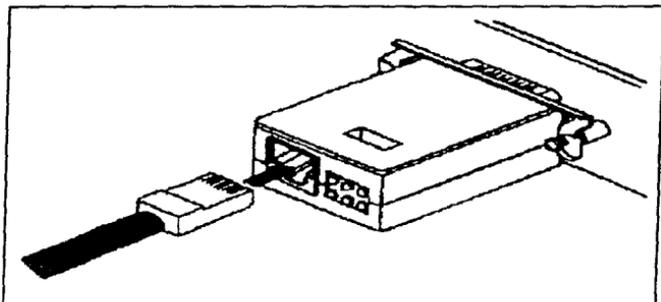
- Los gateways operan en las tres capas superiores del modelo OSI (sesión, presentación y aplicación)
- Se selecciona un gateway cuando se tienen que interconectar sistemas que se construyeron totalmente con base a diferentes arquitecturas de comunicación.
- Los gateways son usados principalmente en redes de área amplia WAN's.



Representación gráfica de una Compuerta (Gateways).

## **TRANSCEIVERS.**

El transceiver permite una conexión rápida y fácil entre el cableado de red local y el puerto de AUI de el dispositivo de sistemas o red. Envían y reciben información, detecta colisiones en la red, y protegen la confiabilidad de redes monitoreando problemas de un mal funcionamiento entre el AUI y el transceiver. para una máxima flexibilidad, los transceivers son compatibles tanto con IEEE 802.3. como protocolos de Ethernet y son transparente para los sistemas operativos de red. Cuentan con unos LED's que proveen una evaluación visual rápida de la condición de la red.



Representación gráfica de un Transceiver.

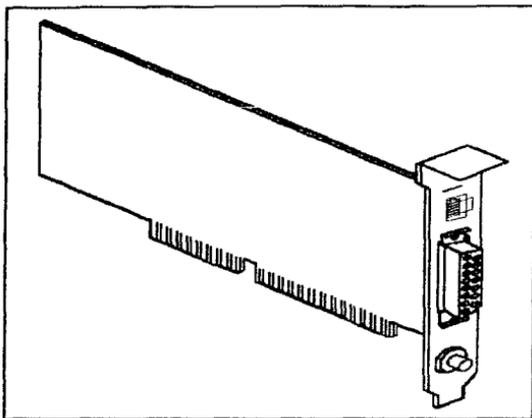
## TARJETAS DE RED.

Para comunicarse con el resto de la red, cada computadora debe de tener instalada una tarjeta de interfaz de red (NIC). A las NIC también se les llama adaptadores de red o simplemente tarjetas de red. La NIC es una tarjeta que por lo general, se enchufa en una ranura de la computadora. El cable de red se conecta a la NIC, y a su vez es conectado a otros nodos. Aunque la mayor parte de los adaptadores de red se instalan en el interior de la computadora, algunos son de instalación externa como en las notebook. El adaptador de red debe comunicarse adecuadamente con la computadora en la que está instalado para que no entre en conflicto con los demás dispositivos de la computadora, como el monitor, el disco duro, el ratón, etc.

Por tanto el tipo de adaptador de red que se instale determinará la topología que se use, por lo que hay que estar seguro de obtener el adaptador de red adecuado, para la topología que se quiera usar.

Para que la tarjeta de red trabaje bien se deben satisfacer los siguientes puntos:

1. Deben ser de tipo adecuado para la red con la que se va a conectar, deben utilizarse los protocolos correspondientes para comunicarse con el resto de la red y tener el conector apropiado para conectarse al cable de la red.
2. Debe tener el conector apropiado para conectarse en la ranura de expansión de la computadora. Las computadoras de diferentes fabricantes tienen distintos tipos de ranuras de expansión.



Representación gráfica de un tarjeta de red

**Nota:** Todos los equipos que forman parte de la red deberán estar conectados a tierra física.

#### **CARACTERISTICAS BASICAS QUE DEBE REUNIR UNA TARJETA DE RED PARA SU ELECCION.**

##### **Componentes básicas de una tarjeta adaptadora de red.**

- El adaptador al bus. unidad de interfaz a la conexión de hardware del bus.
- Receptor. interfaz electrónico entre el bus y la tarjeta.
- Conversor del formato del bus al formato de la tarjeta. corrección de errores.
- Buffers de entrada. control de los protocolos de señales. retención de los mensajes del host (cpu)
- Unidad de filtración de mensajes para detectar si el mensaje esta direccionado a esa unidad.
- Control de entrada. proporciona el control necesario para transferir mensajes de la tarjeta al host(cpu).

- Control del protocolo. Determina si la tarjeta tiene control del bus; pide control del bus, maneja time-outs, libera el control del bus, detección de errores.
- Control de salida. Le dice al control de protocolos que un mensaje va a ser enviado.
- Convierte los datos formateados de la tarjeta al formato del bus.
- Transmisor

#### **Funciones de una tarjeta de red.**

- Inicialización del bus. Comienzo del token passing.
- Mantenimiento. función de monitorización, la cual permite a todas las unidades comprobar el estado de las otras.
- Recepción. procedimiento por el cual una tarjeta puede decidir si un mensaje esta destinado a ella.
- Reset del sistema por fallo, recuperación, etc.
- Transmisión. procedimiento de transmisión por el cual una tarjeta pedirá transmitir.
- Control de errores.
- Manejo de desbordamiento de los buffers.
- Control de flujo.
- Segmentación. Rompe el mensaje, si es demasiado largo, y controla su transmisión de una manera ordenada.
- Direcccionamiento.
- Seguridad.
- Encaminamiento o control de ruta.

#### **DENTRO DE LAS CONSIDERACIONES MAS RELEVANTES ESTAN.**

##### **Tipo de tecnología de bus:**

- ISA.
- EISA.
- MCA.
- PCI.
- PCMCIA.

##### **Tipo de bus:**

- 8 Bits.
- 16 Bits.
- 32 Bits.

**Tipo de configuración:**

- Por hardware o software.

**Tipo de cable (medios físicos de comunicación):**

- Conector RJ-45
- Conector DB-25.
- Conector BNC.
- Conector RJ-11.

Considerando los puntos anteriores la tarjeta de red que se recomienda para el tipo de red es la tarjeta 3Com

**ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD DE LAS TARJETAS 3COM.**

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| Tarjeta                              | 3COM   |
| Tipo de arquitectura                 | Parallel Tasking (Establece el estándar para las tarjetas).  |
| Confiabilidad                        | Garantía de por vida.  |
| Configuración                        | Instalación y Configuración rápidas por software.  |
| Supervisión                          | Incluyen diodos emisores de luz (led) para mostrar la integridad de enlace y polaridad   |
| Control de enlace de Red             | Controla la actividad de la red y la supervisa cuando se utiliza la versión 3.0 de PC Link, software de 3COM.  |
| Administración de grupos de trabajo. | El Workgroup Manager combina la administración SNMP de las tarjetas y concentradores, para ofrecer una visión total de la actividad de los grupos de trabajo.  |
| Administración empresarial           | Se realiza con el 3COM Transcend Enterprise Manager para Windows, combina la administración de la tarjeta y del concentrador con la administración gráfica de los switches bridges, routers y servidores de acceso remoto. |
| Protección                           | Incluye Sistema de protección antivirus.   |
| Costo                                | Disponibles a un precio bajo en paquetes de cinco tarjetas o más   |

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS TARJETAS 3COM:**

- Manejan tecnología BUS: EISA, ISA, PCI, MCA, PCMCIA, tarjeta de bus de expansión NEC PC-9800.
- Conectores: RJ-45, AUI, BNC
- Tipo de cable: 10BASE-T, Coaxial.
- Diodo emisor de luz que muestra integridad de enlace y polaridad.
- Tamaño de bus: 8 bits, 16 bits y 32 bits

## **BUSES : PC, AT, ISA, MICRO CANAL, EISA, BUS LOCAL Y MAS.**

¿Qué es el bus? La CPU debe hablarle a la memoria, a las tarjetas de expansión, al coprocesador, al teclado y demás. Se comunica con otros dispositivos de la tarjeta madre por vía de trazos metálicos en el circuito impreso.

Un bus es un standard de comunicación, un acuerdo acerca de cómo construir tarjetas que puedan trabajar en una PC standard. Sin embargo, por diversas razones no solo existe un standard sino cuatro diferentes en el mundo de las PC además de algunos fuera de lo común.

### **EL PRIMER BUS DE PC.**

La IBM PC introdujo el bus de 62 líneas. Las 62 líneas, se representan al exterior a través de un conector standard. Estos conectores se llaman ranuras de expansión, ya que las tarjetas de expansión deben conectarse en ellos.

Las más comunes son las ranuras simples de 62 líneas que se encuentran en las IBM original y en la XT. Debido a que estas máquinas estaban basadas en el 8088 y que ese chip tiene una ruta de datos de 8 bits, 8 de los 62 conductores eran líneas de datos. Esto significa que este bus es de 8 bits de ancho, así que las transferencias de datos solo pueden hacerse en trozos de 8 bits en este bus. Las ranuras de expansión en una computadora que tiene este bus se llaman ranuras de 8 bits.

### **EL BUS AT (ISA).**

IBM encontró una solución razonablemente buena, conservando los viejos conectores de ranuras de 66 líneas y agregaron otro en línea con el anterior conector de 62 líneas para suministrar 8 bits adicionales así como unas cuantas funciones más.

Las ranuras que tienen ambos conectores se llaman, ranuras de 16 bits. La mayor parte de las máquinas 386 y AT tienen al menos dos de las viejas ranuras de 8 bits por efectos de compatibilidad con modelos pasados.

Ya que las ranuras de 16 bits son simplemente un conjunto más amplio que abarca a los buses de 8 bits, las tarjetas de 8 bits trabajan perfectamente en ranuras de 16 bits.

El bus AT es suficientemente poderoso para correr a altas velocidades. Es ruidoso y tiende a volverse intrabajable arriba de los 10 Mhz.

## ¿POR QUE MEJORAR EL BUS?

Desde 1987, IBM y otros proveedores han ofrecido dos alternativas a ISA — el Micro Canal (MCA) y los buses EISA —. Además de mejoras menores que ofrecen estos nuevos buses cuatro son las principales:

- Ofrecen 32 bits de ancho
- Dan soporte a bus mastering.
- Son más silenciosos en cuanto a que sus señales son menos susceptibles a ruido.
- Ofrecen la comodidad de configurar tarjeta adicionales a través de programas

El bus ISA, viene solamente en formatos de 8 bits y de 16 bits. Pero los chips 386DX y 486 tanta SX como DX, tienen una ruta de datos de 32 bits, así que las PC construidas para estos chips están limitadas por el bus ISA: nunca pueden lograr su pleno potencial. Tanto MCA como EISA ofrecen versiones de 32 bits.

El bus, es la "carretera de los datos" dentro de la PC: la ruta para la transferencia de información dentro del sistema. Pero esta carretera está controlada totalmente por la CPU

Pero conforme las PC se vuelven más rápidas y más complicadas, se verán CPU dedicadas a tareas definidas: una CPU en el sistema de disco duro, otra en la tarjeta de video, y así sucesivamente. El sistema global puede volverse más eficientes si estas CPU periféricas se comunican entre si, sin tener que utilizar a la CPU principal como intermediarias. Esto es difícil aunque no imposible de lograr con una máquina ISA. Pero MCA y EISA dan soporte a la idea de bus mastering.

El bus mastering, significa que las CPU periféricas podrían solicitar permiso para tomar control del bus durante un periodo de tiempo corto. La CPU principal concedería el permiso para que se hiciera cargo del bus, y saldría temporalmente de la cadena, para permitir una comunicación rápida; por ejemplo, la unidad de disco duro y la de diskette.

Debe notarse que aunque bus mastering es posible con MCA y EISA, la gran mayoría de las tarjetas compatibles con EISA y MCA no explotan esta función actualmente.

Conforme los buses transfieren más y más datos por unidad de tiempo, son más susceptibles al ruido. El bus ISA es bastante susceptible al ruido por que depende de interrupciones activadas marginalmente ("Activadas por marginalidad" significa cuando el nivel de voltaje en una línea de datos de bus excede determinado valor limite, los dispositivos del bus interpretan eso como datos. La alternativa es "activación por nivel", lo cual requiere que la transmisión logre y mantenga el nivel alto de voltaje para que los datos sean reconocidos por los dispositivos del bus. La activación marginal puede conducir a "transitorios"; breves

alzas de energía que pueden confundir a los dispositivos del bus haciéndoles creer que hay datos en el bus cuando no los hay. La activación por nivel hace descender el nivel de ruido, y es actualizada por MCA y EISA).

MCA y EISA apoyan la idea de configuración mediante programas: no existen interruptores ni puentes en las tarjetas de circuitos adicionales MCA ni EISA. Solo se inserta una de estas tarjetas en el sistema y se corre un programa. El programa permite experimentar con diferentes configuraciones de la tarjeta sin tener que sacar la tarjeta para cada experimento. Algunas veces, el programa puede hacer todo el trabajo duro automáticamente.

#### **EL BUS PS/2: ARQUITECTURA DE MICRO CANAL (MCA).**

IBM en 1987 cambio las reglas nuevamente, cuando anunciaron la línea PS/2. Para facilitar la transferencia rápida de datos dentro de la computadora y bajar los niveles de ruido, las PS/2 modelos 50 a 80, tienen un bus nuevo llamado de Arquitectura de Micro Canal (MCA). Es completamente incompatible con el bus anterior.

MCA es conveniente porque es más limpia, por lo cual debe poder transferir los datos a velocidades más altas que las máquinas actuales ISA. También incluye una función llamada POS (Programmable Option Select - Selección de Opciones Programable) que permite a las tarjetas de circuito ser mucho más inteligentes sobre el modo de interactuar con la computadora. Por una parte, los problemas de configuración y con los interruptores DIP se reducen considerablemente.

#### **EISA.**

EISA tiene las buenas funciones de MCA sin sacrificar su compatibilidad con el viejo bus AT (ISA).

EISA tiene ruta de datos completa de 32 bits, funciones como POS DOS, y velocidades hasta aproximadamente 20 Mhz. Esto significa que la memoria todavía requerirá su propia ranura exclusiva en máquinas más rápidas; MCA tiene el mismo problema.

#### **VESA BUS LOCAL. (VIDEO ELECTRONIC STANDARDS ASSOCIATION - ASOCIACION DE STANDARD DE VIDEO ELECTRONICO).**

Los fabricantes han encontrado dos modos de evitar reducir la velocidad de la máquina. Primero, algunos fabricantes diseñan una ranura especial de alta velocidad para la tarjeta madre que únicamente aloja una tarjeta en particular (típicamente la memoria). Esta ranura de bus se llama ranura de bus "local".

Las ranuras de bus local actualmente dan soporte a tres tipos de tarjetas: tarjetas de memoria, tarjetas de video y controladores de disco.

La mayor parte de las máquinas de bus local actualmente no usan un bus local standard, sino una ranura para bus exclusiva hecha en casa.

La gente de VESA desarrolló un standard de bus local por que hoy en día no todas las ranuras de bus local están destinadas a video, como una vez lo estuvieron; en cambio, los diseñadores de computadoras personales están usando las ranuras de bus local para videos de alta velocidad.

Segundo, es poniendo enchufes para memoria directamente en la tarjeta madre, obviando la necesidad de tratar con ranuras de expansión.

### **PCI: EL BUS LOCAL DE ALTO RENDIMIENTO DE INTEL (PERIPHERAL COMPONENT INTERCONNECT - INTERCONECTOR DE COMPONENTES PERIFERICOS).**

**Ruta de datos más ancha.** PCI se distingue principalmente por ser un bus de 64 bits. Da soporte a una ruta de datos apropiada para computadoras basadas en el nuevo chip Pentium, que requiere 64 bits por cada ciclo del reloj. Sin embargo, PCI también da soporte a la ruta de datos de 32 bits, haciéndolo apropiado para usarse en un sistema 486 de alto rendimiento.

**Mayor velocidad** (VLB sólo puede correr a 33 Mhz). PCI puede correr a 66 Mhz en la especificación actual.

**Compatibilidad con sistemas anteriores.** Mientras que las tarjetas ISA y EISA no entran en las ranuras PCI, los juegos de chips que dan soporte a la PCI también dan soporte a ISA y EISA. Esto significa que es fácil construir una PC con ranuras PCI, ISA y EISA, todas sobre la misma tarjeta madre.

**Bus Mastering.** De igual forma que EISA y Micro Canal, PCI da soporte a tarjetas adaptadoras para bus mastering, lo cual abre la puerta a la "comunidad de procesadores".

**Configuración de Programas.** PCI da soporte al standard "Plug and Play - Conectar y operar" desarrollado en 1992. Por regla general no existirán puentes ni switches DIP en las tarjetas PCI. Para configurar una tarjeta PCI, simplemente se corre el programa de configuración PCI. Se puede configurar un sistema sin abrir la computadora, lo cual es muy conveniente para los usuarios y los técnicos de soporte.

## **PCMCIA: EL BUS PORTATIL.**

**Espacio de direcciones:** PCMCIA da soporte a 64 MB de posibles direcciones. Esto se debe a que el bus usa 26 bits para direccionar.

**Bus Mastering:** PCMCIA no da soporte a bus mastering ni a DMA.

**Configuración Conectar y Operar:** PCMCIA permite que las configuraciones de equipo se hagan con programas. En virtud de las pequeñas dimensiones físicas de la tarjeta PCMCIA, nunca se verán presentes switches DIP ni puentes en ellas.

**Número de posibles ranuras PCMCIA en un solo sistema:** La mayor parte de los otros buses no dan soporte a más de 16 ranuras. PCMCIA teóricamente puede dar soporte a 4,080 ranuras PCMCIA en una PC.

**Ruta de Datos:** La ruta de datos de PCMCIA es de sólo 16 bits, lo cual es una verdadera pena, pero probablemente esto cambiará en la siguiente versión de este standard.

**Velocidad:** Igual que los demás standards modernos de bus, PCMCIA está limitado a una velocidad de reloj de 33 Mhz

El tamaño pequeño de las tarjetas PCMCIA, aunado a su pequeño consumo de energía, hace que el nuevo bus sea muy atractivo no únicamente para computadoras laptop, sino para las llamadas PC, diseñadas para consumir tan poca energía como sea posible. Por esta razón, PCMCIA puede convertirse en una norma importante de computadoras de escritorio así como portátiles laptop.

## **SOFTWARE PARA REDES.**

### **SISTEMA OPERATIVO DE RED.**

Un elemento importante dentro de las redes es el Sistema Operativo. Es necesario un programa o sistema operativo de red para una comunicación eficiente entre los diversos dispositivos y sistemas.

El sistema operativo de red, debe llevar a cabo un control de todos los accesos a los datos, estén donde estén, asignar un espacio en disco, controlar si los usuarios pueden escribir o sólo leer, así como otras tareas.

El sistema reside en el servidor y cada estación de trabajo cuenta con un componente del software que permite que una aplicación sea leída y se puedan escribir datos en el servidor desde la máquina local que se este utilizando.

El sistema operativo de red añade la complejidad de tener que administrar dónde se va a abrir, en una unidad local o en una unidad de disco de otro nodo de la red, en que directorio de esa unidad, el fichero va a ser compartido por más de un

usuario, habrá que bloquearlo para que pueda ser utilizado y otro usuario de la red no interfiera en su uso, o va a ser sólo de lectura, por lo cual podrá ser leído por más de un usuario, además de poder mandarlo a una impresora láser de otro servidor, etc.

Los primeros sistemas operativos de red permitían a múltiples computadoras compartir un disco duro común. Estos primeros sistemas requerían la partición de este disco en diversos volúmenes compartidos de solo lectura y así mismo varios volúmenes no compartidos de lectura escritura. En ellos si dos o más usuarios de la red intentaban escribir en el mismo volumen, el FAT (File Allocation Table) podían fácilmente quedar corrupto y ya que el FAT le dice al sistema operativo donde encontrar los ficheros en el disco

Cabe mencionar que NOVELL INC., diseñó un sistema de bloqueo de fichero File Service para acceder de una manera compartida al mismo fichero. Este servicio proporcionaba cierto control de la FAT. Actualmente, cualquier sistema operativo de red debe proporcionar servicio de bloqueo de ficheros y registros (File and Record Locking); además de ciertos niveles de seguridad, funciones de cola de impresión, etc.

El sistema operativo de la red debe satisfacer las demandas de servicio de varios programas de aplicación que se están aplicando al mismo tiempo y satisfacer las demandas con los recursos existentes de la red. El conjunto de programas que componen el sistema operativo que maneja la red deben ser invisibles para los usuarios.

Los sistemas operativos de red realizan una división de DOS. A un nivel más básico, el S.O. intercepta las llamadas del programa de aplicación al DOS y les da un tratamiento como si fueran llamadas al sistema operativo de red. Un supervisor de estas llamadas se encarga de saber si éstas se producen sobre ficheros compartidos, recursos, etc. Por ejemplo, si se efectúa una llamada al DOS para que escriba en un disco local, esta función debe ser ejecutada por el DOS local, en su disco local. Si está petición de escritura debe realizarse en un servidor de ficheros remoto, se requiere que el sistema operativo de red intercepte esta llamada, la procese, la envíe a través del redirector a la estación o servidor remoto para que allí sea el DOS local el que la procese.

## **EVALUACION DE SISTEMAS OPERATIVOS BASADOS EN SERVIDOR.**

Se deben de considerar los siguientes puntos antes de seleccionar para su situación una red basada en servidor:

### **Características.**

Antes de evaluar las características disponibles en cada NOS hay que determinar necesidades propias, como, ¿qué características requiere?. Luego hay que ver las características disponibles en el NOS que se esté evaluando. A partir

de la lista de características disponibles hay que identificar las que proporcionen soluciones a las necesidades. También hay que identificar los requisitos de la lista a los que el NOS que esté evaluando no pueda satisfacer.

#### **Consultores e integradores de sistema.**

En el proceso de planeación y evaluación de redes basadas en servidor, en determinado momento se necesita decidir si uno se siente capaz de evaluar las necesidades y decidir una solución por sí mismo, o si prefiere buscar ayuda en otra fuente. Si la red será relativamente pequeña, tal vez se sienta a gusto haciendo todo usted mismo. Los consultores pueden ayudarle a planear e implantar la red. Un integrador de sistema es una persona o grupo con los conocimientos y la experiencia necesarios para poner en funcionamiento la red, seleccionando las partes del hardware y software disponibles de varios fabricantes y haciendo que trabajen juntas. Un consultor le ayuda a planear la red y un integrador de sistemas convierte los planes en realidad.

#### **Instalación.**

Se debe de considerar la facilidad de la instalación en la red.

#### **Opciones de configuración.**

Es muy probable que inmediatamente después de que se instale una red se quiera ajustar al servidor varias cuentas de usuario específicas, así como ciertos recursos compartidos, para esto hay que considerar las opciones disponibles para estas operaciones así como sus restricciones para efectuarlas.

#### **Opciones de administración y mantenimiento.**

Conforme la red crece, las opciones de administración y mantenimiento se van haciendo cada vez más importantes. Para ellos es muy útil tener un administrador del sistema para que maneje la administración y configuración de la red, así como el tipo de mantenimiento que requiere y las características disponibles que ejecutan el mantenimiento de rutina.

#### **Facilidad de uso.**

Hasta en una red compleja, la facilidad de uso es crítica. Hay que asegurarse que la red que se escoja sea fácil de entender y de usar para los usuarios. Por lo menos habrá que asegurarse de que se pueda configurar la red de tal forma que haya la posibilidad de decir a cada usuario lo que necesita hacer para tener acceso a ella.

**Costo.**

En cierto momento el costo de poner a funcionar una red, excede en los beneficios de tener una. Cundo calcule el costo de la red, además del costo del hardware y el software, se deberá incluir el costo de la planeación, instalación, y el soporte que va a requerir y por último lo que le ahorrará.

**Flexibilidad.**

Como las necesidades cambian y se reemplazan computadoras y componentes de la red, ésta debe ser lo suficientemente flexible como para adaptarse a los cambios

**Expansibilidad.**

Es importante que se sepa si se podrá expandir la red y en qué forma se hará. Conforme se añaden nuevas computadoras a la red, se necesita saber qué tipo se requiere y si hay alguna limitación o restricción para la adición de hardware nuevo

**Interoperabilidad.**

Si se necesita tener acceso a nodos en diferentes redes, el NOS necesita tener el soporte adecuado.

**Seguridad.**

Cundo se evalúan redes punto a punto se tiene que determinar si la seguridad es una característica necesaria. Puesto que las redes basadas en servidor suelen tener muchos nodos y usuarios, las características de seguridad de la red siempre son parte del NOS, aunque cada NOS basado en servidor incorpora la seguridad en forma diferente. Todas las redes basadas en servidor tienen características de seguridad integradas, incluyendo la protección de contraseñas de las cuentas de usuario y las restricciones al acceso de recursos compartidos.

**Tolerancia a fallas.**

Entre mayor sea la red, más importante llega a ser la tolerancia a fallas. Cuando se plana la red se deberá tomar en cuenta las siguientes preguntas:

¿Qué pasaría si fallara un nodo o un componente de la red? ¿Quedaría desactivada?

¿De que características se dispone para ayudar a reducir el riesgo de pérdida de información valiosa en caso de alguna falla del hardware?

¿Hay características, como reflejado o duplicado de disco que reduzcan la posibilidad de pérdida de datos en caso de fallas de disco?

¿Qué tipo de procedimientos de respaldo se tienen disponibles y como están instalados?

#### **Estabilidad.**

La mayor parte del software, incluyendo los NOS, usa números para distinguir entre las diferentes versiones de software. Las versiones mayores, que incluyen cambios significativos en características y operación, por lo general se identifican por un número como, 4.0 o 5.0. Los cambios menores que añaden características o capacidades relativamente simples se identifican por un número en versiones como 4.1 0.5.1. Estas versiones frecuentemente incluyen correcciones a problemas además de nuevas características. Las versiones de mantenimiento o de corrección de problemas descubiertos en el software se identifican por números como 4.01.5.11 o 6.1A.

#### **Soporte técnico.**

Es necesario verificar el tipo de soporte que proporciona la compañía a la que se compren los productos, para ver las ventajas que se tienen con en este aspecto.

### **EL SISTEMA OPERATIVO NETWARE DE NOVELL.**

El sistema operativo Netware de Novell Inc. Fue el primer sistema real de servidor de ficheros disponibles para redes de computadoras PC. Originalmente escrito para los servidores y tarjetas de red S-Net, propietarias de Novell, en la actualidad Netware está disponible para un elevado número de equipos como servidores de ficheros, entre ellos los XT's, AT's, PS/2s de IBM y todos los compatibles y las minicomputadoras VAX de Digital Equipment Corporation. Novell también ha desarrollado otros productos Portables Netware para trabajar en otras plataformas de minicomputadoras.

Netware está basado en los protocolos XNS de Xerox (Xerox Network System), los cuales fueron desarrollados, como tantos otros logros de la informática, en la corporación Xerox en su Centro de investigación de Palo Alto.

Netware fue diseñado y optimizado como servidor de ficheros y como software para la gestión de redes. Utiliza una estructura de directorios y de ficheros propietaria diseñada para un rápido acceso a los ficheros. Los usuarios de PC's, aparece como si tuviera la estructura de DOS. Los servidores de ficheros de Netware y sus volúmenes de disco duro utilizan nombres y no letras identificadoras como en el caso de MS-Net y otros operativos. El acceso a cualquier servidor de ficheros de la red, volumen o directorio es totalmente transparente para el usuario.

Netware permite volúmenes de hasta 255 Mb y un almacenamiento por servidor de fichero de hasta 2 Gb

Los drivers para Netware están disponibles para casi todas las tarjetas adaptadoras de red existentes para PC's. Esto incluye casi todas las marcas de redes ARCnet, Ethernet, Token-Ring y redes propietarias tales como Pronet de Proteon, G-Net de Gateway Communication, etc

Una de las razones de más fuerte aceptación de Netware por los usuarios de redes es el número de diferentes versiones disponibles, cada una de las cuales proporciona unos requerimientos específicos de red diferentes. Actualmente están disponibles para Netware:

- Entry Level System (ELS) niveles I y II diseñados para las pequeñas redes de 4 u 8 puestos respectivamente
- Advanced Netware v 2.15 diseñado par grandes redes, soporta hasta 100 usuarios de forma concurrente y permite la conexión de estaciones Macintosh, y a través de Netware Requester, con estaciones de trabajo OS/2.
- System Fault Toierant (SFT) Netware v 2 15 Esta versión incluye sistemas tolerantes a fallos propietarios de Novell, como Disk Mirroring, monitorización de un SA1 (Sistema de alimentación ininterrumpida) externo y potentes funciones como Transation Tracking System (TTS) para prevenir la integridad de los registros de una base de datos.
- Por último, Netware 386 v 3.0 está diseñado específicamente para el microprocesador de 32 bit 80386 y permite hasta 250 usuarios de forma concurrente. Netware VMS permite a un ordenador VAX de Digital actuar como servidor de ficheros en una red de PC's.

## CARACTERISTICAS TECNICAS DE NETWARE.

Netware proporciona un rápido acceso al disco servidor de ficheros haciendo uso de las siguientes técnicas

- **Cache de ficheros.** Los ficheros leídos del disco se almacena en la memoria RAM del servidor para un futuro acceso hasta que el espacio ocupado en esta memoria se necesita para almacenar los datos leídos más recientemente. Netware habilita cierto número de bloques de 4K de la memoria del servidor para cache de ficheros (el número de bloque depende de la cantidad de memorias disponibles en la RAM del servidor). Cuando bloque de datos se leen del disco, inmediatamente son depositados en el área de cache. Cada vez que se lee un bloque del disco en el cache, automáticamente se le añade el tiempo. Cada vez que es accedido un bloque de cache por una operación de lectura o escritura, su tiempo se actualiza.
- **Cache de directorios.** Los directorios de Netware son conservados en la memoria del servidor de ficheros, eliminando así la necesidad de acceder al disco para leer el directorio.

- **Hashing de directorio.** Los directorios de Netware construye y mantiene índices o "tablas de hash" en la memoria RAM del servidor de ficheros para todas las entradas de directorio. Cuando se requiere un fichero, Netware comprueba el fichero requerido en la tabla hash, en lugar de realizar una búsqueda secuencial del directorio en el disco.
- **Elevator Seeking.** Cuando el número de peticiones para leer datos del servidor de ficheros son múltiples, Netware realiza una clasificación de las peticiones y da prioridad a las que están en la posición actual de la cabeza física de lectura/escritura del disco. Los datos se obtienen basándose en la pista del disco y localización del sector relativa a la posición actual de la cabeza del disco, en lugar de procesar esta cola de peticiones pendientes en el orden en el cual fueron requeridos. Por ejemplo, consideremos que tenemos tres peticiones pendientes. Si los datos de la tercera petición están más próximos a la posición actual de la cabeza de lectura/escritura del disco, y en la dirección de desplazamiento de esta, éstos datos se recuperaran en primer lugar. Si los datos de la segunda petición son los próximos la dirección de desplazamiento de la cabeza, estos se recuperaran en segundo lugar, etc

La técnica de elevator seeking optimiza el movimiento de la cabeza del disco obteniéndose una mayor velocidad cuando se requiere procesa múltiples accesos de disco.

- **Hot Fix.** Si durante una operación de escritura en el servidor de ficheros se detectase un bloque en mal estado, la técnica de Hot Fix movería estos datos a otra área del disco, y grabaría en disco la localización de este bloque defectuoso en una tabla de bloques defectuosos instalada anteriormente por Netware.

## LA SEGURIDAD EN NETWARE.

Netware proporciona muy altos niveles de seguridad y control de acceso. El acceso al servidor de ficheros es controlado por un nombre de usuario y password. El sistema conserva un perfil de seguridad de cada usuario y sólo permite acceso a los directorios a través de los niveles de seguridad asignados por el supervisor del sistema.

Los password en los servidores de ficheros de Netware se encriptan, permitiendo a un usuario tener el mismo nombre de entrada al sistema -- Login name -- y password en diferentes servidores (con diferentes supervisores) sin comprometer a la seguridad. El supervisor del sistema puede solicitar de los usuarios el tener un password, especificar un password de una longitud mínima y requerida de los usuarios que cambien su password a intervalos de tiempo.

Netware también proporciona un sistema para la detección de intrusos en la red --intruder detection-- y una función de bloqueo del sistema.

Cuando un usuario no autorizado realiza un número especificado de intentos de entrada al sistema -- login -- con un nombre no autorizado, la computadora de ese usuario queda bloqueado -- locked -- por un determinado periodo de tiempo.

Dentro de los sistemas operativos para redes de más alto rendimiento y que nos permite trabajar de una manera eficiente, además de ofrecernos rapidez, disponibilidad, espacio y seguridad son los sistemas operativos NETWARE 2.X, 3.X, 4.X de NOVELL por tal razón de la elección de estos en el diseño de las redes LAN, WAN Y DIGITALES

## **NETWARE 2.2**

Netware 2.2 de novel mantiene la mayor base instalada de los NOS de Novell. Se produjo cuando el 80286 se utilizaba para los servidores de archivos y es la única versión de Netware que soporta como servidores a computadoras basadas en el 80286

Netware 2.2, es un producto muy maduro y estable que proporciona un amplio rango de características poderosas para los negocios pequeños y medianos. Netware 2.2 es la única versión de Netware que puede tener un servidor configurado como servidor dedicado o no dedicado. Esto hace que Netware 2.2 sea especialmente atractivo. Por ser un NOS de 16 bits, a Netware 2.2 le falta la potencia y la velocidad de los más recientes NOS de 32 bits Netware 3.X y Netware 4.X aunque el rendimiento que ofrece Netware 2.2 por lo general es suficiente para las redes pequeñas.

### **Características.**

Netware soporta los más populares sistemas operativos, incluyendo el DOS, Windows y OS/2. También dispone de soporte para permitir que las computadoras Macintosh accedan a un servidor Netware 2.2. Los procesos de valor añadido (VAP) son programas que se ejecutan en el servidor para aumentar la funcionalidad del servidor. Netware 2.2 soporta Tolerancia a fallas del sistema (SFT) nivel 1 y nivel 2. La SFT nivel 1 proporciona las siguientes características:

- Duplicación de directorios y de la FAT.
- Verificación de directorios cuando arranca la computadora.
- Verificación de lectura después de escritura y tecnología de corrección al vuelo (instantánea), para permitir la identificación y corrección inmediata de defectos del disco duro.
- Soporte para fuentes de alimentación ininterrumpibles (UPS). Esto notifica a los usuarios de un apagado inminente del servidor debido a una falla de corriente. El servidor Netware 2.2 utiliza el protocolo de intercambio de paquetes de Internet (IPX). No se dispone en el servidor de soporte para las conexiones TCP/IP (Protocolo de control de transmisiones/Protocolo Internet) y para el sistema de archivos de red (NFS). Sin embargo las estaciones de trabajo individuales pueden utilizar el software de cliente

2.2, que incluye soporte para TCP/IP y NetBIOS. Esto significa que los usuarios pueden acceder a TCP/IP a través de sus respectivas estaciones de trabajo en una red 2.2, pero no por el servidor.

### **Especificaciones y requisitos.**

Netware 2.2 soporta un máximo de 100 usuarios aunque Novell recomienda encarecidamente que se mejore a Netware 3.X si la cantidad de usuarios es mayor de diez.

La cantidad máxima de RAM soportada es de 12 MB. La máxima capacidad de almacenamiento soportada es de 2GB, con un tamaño máximo individual de archivo de 255 MB.

La cantidad máxima de archivos abiertos concurrentemente por servidor es de 1,000, con un máximo de 32,000 entradas de directorio por volumen. Se permiten 32 volúmenes por servidor.

Un servidor Netware 2.2 requiere una computadora basada en el 80286 o superior, con un mínimo de 2.5 MB de RAM.

Una estación de trabajo Netware 2.2 puede ser una PC que ejecute el DOS, Windows, OS/2, o una computadora Machintosh de Apple.

### **NETWARE 3.X**

Netware 3.X de Novell es un NOS de servidor dedicado de 32 bits con multitareas. Las características de Netware 3.X comprenden el compartimiento extensivo de archivos e impresoras, exhaustivas características de seguridad y soporte para la mayor parte de los sistemas operativos, incluyendo UNIX y OS/2.

Netware 3.X está orientado a negocios de todos los tamaños con diversas necesidades, debido a que es lo suficientemente flexible para integrar servidores tipo PC, minicomputadoras y estaciones de trabajo con el DOS, Windows, UNIX y Machintosh en una sola red.

Netware 3.X es actualmente el NOS mejor vendido de Novell.

### **Características.**

Netware 3.X soporta un diseño modular, lo cual permite que cargue y elimine módulos cargables Netware (NLM) de un servidor sin tener que apagar (o reiniciar) el servidor. Los NLM son programas similares a los VLM de NetWare 2.2 y proporcionan funcionalidad adicional al servidor Netware. Además de ser multitarea, NetWare 3.X, también es de lectura múltiple (multifectura), lo que significa que cada tarea puede tener procesos separados dentro de ella que se ejecutan simultáneamente.

Netware 3.3 incluye soporte de cliente para estaciones de trabajo que estén ejecutando el DOS y Windows. El soporte para clientes OS/2 está incluido en el sistema operativo OS/2. También se dispone de soporte de clientes para estaciones de trabajo que ejecuten UNIX y el sistema de archivos de red (NFS). Netware 3.X soporta hasta cinco clientes Machintosh sin costo adicional.

Netware 3.X soporta múltiples espacios de nombre, lo cual permite que los clientes que ejecuten sistemas operativos diferentes apliquen las convenciones de denominación de archivo a las que estén acostumbrados.

#### **Especificaciones y requisitos.**

Netware 3.X soporta hasta 250 usuarios. La cantidad máxima de RAM soportada es de 6 GB (1 GIGABYTE = 1024 MEGABYTES). La capacidad de almacenamiento más grande soportada es de 32 TB (1 TERABYTE=1024 GIGABYTES), con un tamaño máximo de archivo individual de 4 GB.

La cantidad máxima de archivos abiertos simultáneamente por servidor es de 100,000, con un máximo de 2,097,157 entradas de directorio por volumen.

Un servidor Netware 3.X requiere una computadora basada en el 80386 o superior, con un mínimo de 6 MB de RAM.

Una estación de trabajo de Netware 3.X (cliente) puede ser una PC que ejecute el DOS, Windows u OS/2 con el software de cliente proporcionado. Se dispone de software adicional para incluir clientes que consistan en computadoras Machintosh o cualquier estación de trabajo UNIX NFS, incluidas Sun Microsystems, HP Apollo, IBM, SCO UNIX, NeXT y muchas otras más.

Netware se encuentra disponible con licencias para 5,10,25,50,100 y 250 usuarios.

#### **NETWARE 4.X**

Netware 4.X tiene el NOS de servidor dedicado de Novell más reciente y más avanzado tecnológicamente; proporciona todas las características de Netware 3.X además de nuevas y extensas características. Netware 4.X puede integrar en una sola red ambientes de computación de varios servidores separados.

Netware 4.X posee un NOS poderoso de 32 bits y multitareas, orientado a compañías con necesidades de redes con varios servidores, incluyendo los requisitos para integrar redes separadas en una sola red, sin tomar en cuenta la ubicación, la distancia, el lenguaje y el tamaño.

Aunque proporciona características y capacidades extremadamente poderosas, Netware 4.X ha encontrado cierta resistencia entre los usuarios de red que consideran inestables las primeras versiones del producto.

## **Características.**

Netware 4 X incluye todas las características de Netware 3 X, y añade nuevas características de red empresarial que permiten la integración suave de varias redes en una sola red

Además de ser multitarea Netware 4.X también es de lectura múltiple (multiplectura), lo que significa que cada tarea también puede tener procesos separados dentro de ella que se ejecuten concurrentemente. Los servicios de directorio de Netware (NDS) son la tecnología que convierte una red de varios servidores separados en un solo sistema empresarial.

Netware 4.X proporciona nuevas herramientas de administración que permiten la administración de cualquier nodo de la red, ya sea una computadora del DOS, Windows, Macintosh u OS/2. Además de las nuevas herramientas de administración, todas las herramientas que se tenían disponibles como utilerías separadas en las versiones anteriores de Netware, están integradas en una sola interfaz intuitiva.

Netware 4 X soporta un diseño modular similar al de Netware 3 X, lo cual permite que se cargue y elimine los NLM de un servidor sin tener que apagarlo (volverlo a arrancar)

Netware 4.X soporta el protocolo simple de administración de red (SNMP), que proporciona información de la red a cualquier consola de administración SNMP.

**Netware 4 X proporciona un rendimiento mejorado en enlaces WAN.**

NetWare 4 x proporciona características para un rendimiento mejorado sobre enlaces WAN, incluyendo la tecnología de modo estallido (o ráfaga), la negociación de paquetes más grandes y la restricción SAP.

El modo de estallido a veces llamado ráfaga de paquetes, es una técnica que permite que envíe por la red varios paquetes de información sin tener que esperar que el modo receptor confirme haber recibido el paquete

Puesto que un enlace WAN opera a una velocidad mucho más lenta que una LAN, la espera de verificación de un paquete ha sido recibida por un nodo ubicado al otro extremo de la WAN, puede llevar una cantidad de tiempo relativamente larga. El envío de paquetes adicionales antes de recibir la verificación de recepción permite que se envíen más datos a través del enlace WAN, lo cual da como resultado un rendimiento mejorado

NetWare 4.x incluye una negociación del paquete más grande, la cual permite que los dos nodos involucrados en la transmisión de datos determinen el tamaño de paquete más grande que ambos nodos pueden soportar. El envío de

paquetes de tamaño mayor da como resultado que se envíen menos paquetes por la red, con lo que se obtiene un rendimiento mejorado.

Por último, la restricción de protocolo de anuncio de servicio (SAP) de NetWare 4.x controla y reduce la distribución de información de servicios transmitida entre servidores de la red, lo que reduce el tráfico de red que fluye por el enlace WAN y aumenta, por lo tanto, la eficiencia.

| SISTEMA OPERATIVO | NUMERO DE USUARIOS QUE SOPORTA  | TIPO DE MAQUINA   | CANTIDAD MAXIMA DE RAM | CANTIDAD DE ARCHIVOS ABIERTOS CONCURRENTEMENTE POR SERVIDOR   | CAPACIDAD MAXIMA DE ALMACENAMIENTO                                       |
|-------------------|---|---|------------------------|---|--|
| NETWARE 2.2       | 100 USUARIOS  | 80286<br>O<br>SUPERIOR<br>CON 2.5 MB DE<br>RAM MINIMO   | 12 MB                  | 1,000 ARCHIVOS<br>ABIERTOS CON UN<br>MAXIMO DE 32,000<br>ENTRADAS DE<br>DIRECTORIO POR<br>VOLUMEN CON 32<br>VOLUMENES POR<br>SERVIDOR       | 2 GB<br>CON UN TAMAÑO<br>MAXIMO<br>INDIVIDUAL DE<br>ARCHIVO DE<br>265 MB |
| NETWARE 3.X       | 250 USUARIOS<br>DISPONE DE<br>LICENCIAS PARA<br>5,10,25,50,100<br>Y<br>250 USUARIOS                 | 80386<br>O<br>SUPERIOR CON<br>6 MB DE RAM<br>MINIMO   | 6 GB                   | 100,000 ARCHIVOS<br>ABIERTOS, CON UN<br>MAXIMO DE 2,097,152<br>ENTRADAS DE<br>DIRECTORIO POR<br>VOLUMEN CON 64<br>VOLUMENES POR<br>SERVIDOR | 32 TB<br>CON UN TAMAÑO<br>MAXIMO DE<br>ARCHIVO<br>INDIVIDUAL DE<br>4 GB  |
| NETWARE 4.X       | 1,000 USUARIOS<br>DISPONE DE<br>LICENCIAS PARA<br>5,10,25,50,100,<br>250,500<br>Y<br>1,000 USUARIOS | 80386<br>O<br>SUPERIOR CON<br>UN MINIMO DE 8<br>MB EN RAM,<br>ESTA CANTIDAD<br>PUEDER CRECER<br>DEPENDIENDO<br>DE LOS<br>USUARIOS | 12 GB                  | 100,000 ARCHIVOS CON<br>UN MAXIMO DE 2,097,152<br>ENTRADAS DE<br>DIRECTORIO POR<br>VOLUMEN, CON 64<br>VOLUMENES POR<br>SERVIDOR             | 32 TB<br>CON UN TAMAÑO<br>MAXIMO DE<br>ARCHIVO<br>INDIVIDUAL DE<br>4 GB  |

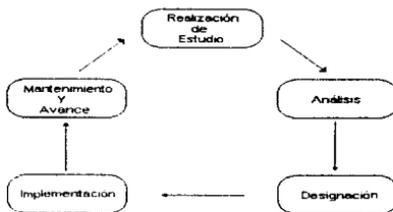
Adicionalmente se encuentran los siguientes Sistemas Operativos con los cuales también podemos trabajar, sin embargo existe una cierta desventaja conforme a la capacidad y facilidad de trabajo que nos ofrecen los de NOVELL.

| SISTEMA OPERATIVO     | NUMERO DE USUARIOS QUE SOPORTA   | TIPO DE MAQUINA   |
|-----------------------|--|---|
| IBM OS/2 LAN SERVER   | 1,000 USUARIOS<br>SE REQUIERE QUE YA ESTE INSTALADO PREVIAMENTE EL OS/2 2.0 DE IBM   | COMPUTADORA 80386 O SUPERIOR, CON UN MIN. DE 2.6MB DE RAM PARA LA VERSION DE PRINCIPIANTES. 9MB DE RAM PARA LA VERSION AVANZADA   |
| WINDOWS NT SERVER     | SE ENCUENTRA DISPONIBLE PARA UN SOLO SERVIDOR, CON UN NUMERO ILMITADO DE USUARIOS, O EN PAQUETE DE LICENCIA PARA 20 SERVIDORES | COMPUTADORA 80386DX 25 O SUPERIOR, CON UN MINIMO DE 16 MB DE RAM Y 90 MB DE ESPACIO DISPONIBLE EN DISCO DURO O DE TIPO RISC COMPATIBLE CON WINDOWS NT, DE 16 MB DE RAM Y CON 110 MB DE ESPACIO DISPONIBLE EN DISCO DURO |
| MICROSOFT LAN MANAGER | SE VENDE A MENUDEO COMO PAQUETE DE SERVIDOR CON PAQUETES DE CLIENTES ADICIONALES   | COMPUTADORA 80286 O SUPERIOR, CON MINIMO 512K DE RAM A 2MB DEPENDIENDO DE LAS APLICACIONES QUE SE LE INSTALEN   |
| LANTASTIC             | 500 USUARIOS Y REQUIERE DEL DOS 3.1, 3.3 O SUPERIOR, REQUIERE DE SU PROPIO ADAPTADOR DE RED LANTASTIC                          | OPERA EN CUALQUIER PC CON AL MENOS 640KB DE RAM, PARA USAR LANTASTIC DENTRO DE WINDOWS SE REQUIERE DE UNA 80286 O SUPERIOR CON UN MINIMO DE 4MB EN RAM  |

## CARACTERISTICAS Y/O ESPECIFICACIONES PARA EL DISEÑO DE REDES.

### EL CICLO DE VIDA DE UNA RED.

El ciclo de vida de una red es una consideración importante en la planeación para la instalación de una red de computo. Cada red es una representación de la tecnología actual así como el diseño e implementación, "eventualmente" las redes se van convirtiendo en obsoletas esto con respecto al software y hardware con el que se instalan, así como el diseño de las mismas.



Ciclo de vida de una red.

Se consideran las siguientes fases por las que atraviesa, las cuales definen dicho ciclo de vida:

- La realización de la red en estudio involucra las subfases como la definición del problema y la investigación. En la investigación del problema se procura que se encuentren los problemas que pudiesen surgir en la organización, este paso da inicio al estudio de la red.
- En la fase de análisis se emplea la reunión de datos para identificar los requerimientos de la red.
- Durante la fase de diseño son definidos los componentes de la red.
- La fase de implementación consiste en la instalación del hardware y software el cual conforma el sistema de red. Solo durante esta fase son desarrollados las instrucciones y documentación de materiales.
- Durante el mantenimiento y la fase ascendente, la red es mantenida operante y se le aplican ajustes por el personal que opera la red, adicionalmente se actualizan aspectos de hardware y software para mantener la operación de la red eficientemente y efectiva.

El concepto de ciclo de vida puede ser aplicado para el diseño de redes ya sea en su totalidad o en algunas partes. Cuando se involucran estas fases, la planeación debe hacerse más restringida para incrementar la capacidad de datos.

Estas restricciones son el resultado de incrementar los costos y la dificultad en el cambio de procedimientos de operación de la red.

En suma a aunque las fases del ciclo de vida son presentadas aquí, el diseñador puede retroceder o detenerse en alguna de ellas en el proceso de diseño. El mecanismo de retroalimentación es importante llevarlo en orden para así poder incorporar conceptos o ideas que puedan surgir durante el diseño e instalación de la red.

### **ESPECIFICACION DE DISEÑO PARA UNA RED LAN.**

La instalación de una red de cómputo proporciona reducción de costos, productividad e intercambio de información; que dicha red satisfaga los puntos anteriores lo determina la planeación que se haga de la misma. Por tanto para diseñar una red LAN hay que contemplar aspectos físicos y teóricos como: topologías, medios de transmisión, protocolos, etc. factores que determinan la estructura de las redes.

- Necesidades de diseño de la red:
- El ¿porque? de la instalación de la red

La determinación del objetivo de la red ayuda a establecer muchos factores, como el NOS que se seleccionará, el tipo de información que se transportará, el uso de aplicaciones multiusuarios, compartir bases de datos de clientes, compartir archivos, impresoras, y en general los recursos de la red. Estos aspectos se definieron antes de empezar a diseñar.

#### **Número de nodos de la red.**

Una consideración importante cuando se planea el diseño de una red es determinar cuántas computadoras se necesitan conectar de inmediato y en el futuro. El número máximo de nodos que serán conectados en una configuración de red depende de varios factores como el NOS, la topología física y el estándar.

#### **Consideraciones mínimas para el nodo:**

1. Computadora con procesador 80386 o superior.
2. Disco duro de 250MB mínimo.
3. Memoria RAM de 4 MB mínimo.
4. Tecnología EISA, ISA o MCA.
5. Ranuras de expansión.
6. Monitor VGA o SVGA de 14" o superior
7. Drivers de 3½ o 5¼.

## **El NOS (Sistema Operativo de Red)**

El NOS y la forma de trabajo para administrar los recursos de la red están muy ligados. La elección del S.O. de Red se puede determinar por los siguientes puntos.

### **Criterios para seleccionar un Sistema Operativo de Redes :**

- Compatibilidad
- Manejabilidad.
- Facilidad.
- Fiabilidad.
- Seguridad.
- Funcionamiento.
- Ampliación

Dentro de los Sistemas Operativos para redes existentes en el mercado y que reúnen las características anteriores se encuentran los siguientes:

- NetWare 4 X de Novell.
- NetWare 3 X de Novell.
- NetWare 2.X de Novell.
- Windows NT Server.
- Microsoft LAN Manager.

## **Topología**

La elección de una topología (Como se establece y cablea la red) afectará la facilidad de la instalación, el costo del cable y la confiabilidad de la red.

Existen cinco tipos de topologías:

- Anillo.
- Malla.
- Bus.
- Estrella.
- Híbrida.

Cada una presenta ventajas y desventajas de diseño, siendo necesario estudiar estos aspectos para su elección.

Conjuntamente con la topología se encuentra el ESTANDAR para conectar los nodos.

## **Estándar**

El estándar de red que se seleccione determina, por lo general, la topología física de red disponible así como el tipo de adaptador de red a usar.

Los estándares más usados son.

- Ethernet
- Token Ring
- ArcNet

Al considerar un estándar se debe anticipar el efecto que tendrá para cualquier expansión futura, así como las limitaciones que puedan existir. Actualmente la mayoría de las instalaciones tienen el estándar Ethernet por las características que ofrece:

### **Ethernet**

- Estándares primarios de Ethernet : 10 BASE-5(Thick Ethernet), 10 BASE-2(Thinnet), 10 BASE-T(Par trenzado)
- Adaptabilidad
- Fiabilidad
- Velocidad de transmisión de datos: 10 Mbps.
- Topologías que soporta: bus, estrella y de árbol.
- Protocolos de Acceso (Métodos de Acceso)

Este tipo de protocolos se utilizan para regular y controlar el intercambio de información entre los diferentes nodos, esto es la asignación de los recursos disponibles de la manera más adecuada para obtener el máximo rendimiento.

Los procedimientos que se utilizan son :

- CSMA/CD
- CSMA
- TDMA
- ALOHA
- TOKEN PASSING
- STATION POLLING
- SLOTTED ACCESS

Siendo el más utilizado el CSMA/CD por las ventajas que reúne:

- Se utiliza en redes Ethernet (El estándar más usado).
- Evita colisiones entre transmisiones de datos.
- Su rendimiento es superior por contar con Ethernet y la velocidad de 10 Mbps para la transferencia de información.

#### **Medios de transmisión.**

El cableado puede llegar a representar una porción substancial del costo de la instalación total de la red.

Una correcta selección del medio de transmisión, es decir, de un tipo de cable que cumpla normas, estándares de la industria, de unos conectores de unas medidas físicas normalizadas, de unos adecuados aparatos de unión del cable a sus conectores soldaduras o cimbrado, etc., pueden limitar ciertos factores de error y contribuir a una red sin problemas

Los siguientes tipos de cable son adecuados para la utilización en redes LAN:

- **Cable de par trenzado:** Este debido a su bajo costo y a su gran difusión es utilizado en las redes locales, permitiendo el aprovechamiento de instalaciones existentes. Puesto que su ancho de banda es pequeño, no permite velocidades altas presentando además una fuerte sensibilidad al medio externo, lo que puede provocar errores en la transmisión; por consecuencia, las distancias de utilización son reducidas, debiéndose apantallar.
- **Cable coaxial:** Por sus características, se muestra como el más idóneo para ser empleado en una red de área local, además de ser de bajo costo, presenta una gran inmunidad contra interferencias externas, y su gran ancho de banda le permite soportar muy altas velocidades.
- **La fibra óptica:** Se presenta como el medio de más futuro, puesto que es el medio más seguro, ya que es inmune a las radiaciones electromagnéticas, y el que mayor ancho de banda presenta, permitiendo por esto mayores velocidades. El único inconveniente se presenta en su elevado precio.

#### **Servidores.**

El server de la red es una computadora de alta capacidad y de alto rendimiento. Entre sus funciones se encuentra el ofrecer sus recursos a los demás usuarios, esto dependiendo de su modo de trabajo (como servidor dedicado o no).

**Puede haber uno o varios servers en una misma red dependiendo de tamaño y necesidades de la misma.**

**Características mínimas que debe reunir el servidor :**

- Computadora con procesador 80486SX o superior.
- Cantidad en disco duro 420 MB mínimo
- Memoria RAM de 8 MB mínimo.
- Tecnología de bus de datos : EISA , ISA o MCA
- Monitor VGA, SVGA de 14" o superior
- Velocidad de 75 Mhz o superior
- Forma de trabajo: Como servidor dedicado o no dedicado.

Una vez que se determine el estándar y la topología física del cableado, se establece el tipo de tarjeta adaptadora que se requiere.

### **Adaptadores de red.**

Para comunicarse con el resto de la red, cada computadora debe tener instalada una tarjeta de interfaz de red (NIC).

La NIC es una tarjeta que por lo general, se conecta en una ranura de la computadora, el cable de red se conecta a la NIC y, a su vez, es conectado a los otros nodos.

El tipo de adaptador que se compre determinará la topología que se use, por lo que hay que estar seguro de obtener el adaptador de red, adecuado para la topología que se quiera usar. Así mismo las ranuras de expansión de la computadora son de gran consideración para la conexión de las NIC, esto involucra las tecnologías ISA, EISA, VLB, PCI y PCMCIA para el bus de datos. Otro punto importante es el conector; este debe ser el adecuado para que la red funcione con efectividad. Entre los conectores más usados están:

- BNC
- RJ-45
- DB15

Sería primordial que nuestra NIC tuviera los tres tipos de conectores para cualquier modificación en la red

### **Terminador.**

Son dispositivos que permiten se disipe la señal de la red y que no se refleje de regreso al cable de la red.

### **Concentrador.**

Un concentrador es un punto central de conexión para nodos de red que están dispuestos de acuerdo a una topología física de estrella. Este dispositivo tiene varios puertos en la parte trasera de la tarjeta (8-32 según el estándar que se elija), a los que se conecta el cable de otros nodos de la red.

### **Componentes adicionales para el crecimiento de la red LAN de acuerdo a las necesidades de mejoramiento.**

#### **Enrutadores.**

Son los que determinan la ruta más eficiente para el envío de datos, en caso de haber más de una ruta. Requieren que cada red tenga el mismo NOS. Lee una gran cantidad de protocolos diferentes.

#### **Puente.**

Un puente es un dispositivo que conecta dos LAN separadas para crear lo que aparenta una LAN. Los puentes revisan la dirección asociada con cada paquete de información.

#### **Gateway.**

Este dispositivo permite que los nodos de una red se comuniquen con tipos diferentes de red o con otros dispositivos.

Finalmente se consideran los costos y la presencia de gastos de investigación y desarrollo, presentándose grandes diferencias de precios entre uno y otro producto dependiendo de que tan reciente ha sido su lanzamiento en el mercado y las expectativas de manejo que ofrece.

La planeación de la red debe contemplar estos aspectos, se debe escoger la mejor alternativa y esto le compete al diseñador basándose en las necesidades de la red.

### **ESPECIFICACION DE DISEÑO PARA UNA RED WAN.**

Las diferentes arquitecturas y protocolos han hecho que permanezcan separadas las redes LAN y WAN. La arquitectura cliente-servidor en la informática cada día crece más y más los requerimientos para extender los servicios de las PC en redes locales y las aplicaciones de éstas a lugares remotos. Además de querer acceder la información y las aplicaciones directamente a la oficina matriz; los empleados en las oficinas desean el mismo ambiente flexible y distribuido de la matriz.

En el diseño de redes que permanece hasta hoy, es la creación de una sola red corporativa, que no solo enlaza múltiples LAN en lugares remotos, sino que también protege la inversión del hardware y asocia aplicaciones y redes SNA.

Las LAN y las WAN fueron diseñadas y desarrolladas por separado, y han evolucionado en forma distinta. Los protocolos típicos de las redes locales no son los mejores para las de área amplia, y algunos, como IP e IPX, utilizan su propio método de selección de ruta a través de áreas amplias, lo que dificulta la administración del tráfico. Si éste se mezcla con protocolos como NetBIOS y SNA, ambos orientados a conexión y sensibles al tiempo

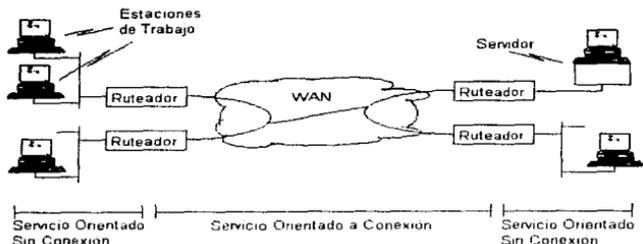
En redes basadas en ruteadores, el problema de escalabilidad es particularmente agudo, además de que puede resultar más severo cada vez que crecen en administración, desempeño y costo.

Con el desarrollo, al igual que el tamaño de la tabla interna de ruteo, se vuelven más sensibles a cambios en topologías físicas, más aún, no hay consistencia en la respuesta al congestionamiento y no existe herramienta alguna que pueda monitorear el tráfico a través de la red LAN-WAN.

Se requiere una tecnología que integre ruteo y switcheo en una plataforma, solución que debe reforzar las fuerzas del ruteo y conmutación, a la vez que suple sus debilidades y que cubra las necesidades de desempeño, control de tráfico, tolerancias a fallas, disponibilidad y administración integrada.

En una red de área amplia, el enlace lógico se establece entre los participantes antes de intercambiar datos, lo cual permite, por medio de una numeración secuencial, entrega ordenada, control de flujo y de error.

El modelo que se muestra en la figura es una arquitectura que utiliza tecnología de ruteo para proveer acceso de servicios sin conexión en el extremo de una interred. Dentro del corazón de la red, la tecnología WAN orientada a conexión, da la interconectividad entre lugares con redes remotas, mientras que los ruteadores brindan adaptaciones sin conexión orientada a conexión.



**Modelo de redes integrado.**

La tecnología sin conexión, en los extremos de la red, facilita una interfaz de acceso a estaciones de trabajo y hostales por medio de diferentes medio de LAN, detalles de comunicación para los desarrollares de aplicaciones que son transparentes.

La tecnología orientada a conexión, dentro del corazón de las redes, permite el control de tráfico, redundancia, amplia disponibilidad y baja latencia a switcheo.

Por lo menos existen tres opciones de tecnologías WAN para instrumentar este modelo: X.25, ATM o Frame Relay, mismo que pueden proveer servicios WAN basados en CVC (Circuitos Virtuales Conmutados) y orientados a conexión.

los actuales desarrollos de ATM para redes locales incluyen IP sobre ATM, adaptación a LAN y emulación LAN, cada una de las cuales busca cómo integrar enlaces orientados a conexión. La integración LAN-WAN también puede ser implementada por conducto de redes X.25 y Frame Relay, mientras se emplea una migración futura a ATM

**ESPECIFICACIONES DE DISEÑO PARA UNA RED DIGITAL.**

Desde hace algunos años, la atención general se esta volcando en la idea de las Redes Digitales de Servicios Integrados (RDSI - ISDN en ingles). La definición estricta del término RDSI engloba conceptos que aún se encuentran en fase de desarrollo. No obstante, existen ya algunos sistemas digitales integrados en funcionamiento, y en muchos sectores se emplea el término RDSI para describir a estas nuevas operaciones. Estos sistemas RDSI no obedecen ninguna de las normas que esta empezando a emitir el CCITT, aunque proporcionan diversos servicios integrados para la transmisión digital de todo tipo de informaciones.

**Topología:** Punto a punto  
**Medios de transmisión:** Línea telefónica, fibra óptica  
**Estándares:** Series 1, i.000, I.200, I.300, I.400, I.500, I.600  
**Protocolos:** LAPD, LAPB  
**Accesorios:**

- Un adaptador de terminal para ISDN.
- Un teléfono con los servicios de ISDN.
- Una PC con el software de comunicación para el adaptador de ISDN.
- Un regulador de A.C. para el adaptador de ISDN.
- Cuatro alambres para envío de información solamente

## **CARACTERISTICAS DE LOS COMPONENTES.**

### **Tipo de nodo.**

Una consideración importante cuando se planea la red es determinar cuántas computadoras se necesita conectar de inmediato y en el futuro. El número máximo de nodos conectados en una configuración de red depende de varios factores, incluyendo el NOS (Sistema Operativo de Red), la Topología física y el tipo de red (Ethernet, ARCNET, Propia, etc).

El número de estaciones y el tipo de aplicaciones definirá el tipo de tráfico de la red. En las redes con una actividad ligera, la mayor parte del procesamiento se realiza en la estación de trabajo y requiere de poco acceso a los recursos comunes como disco duro, impresoras, etc. Los datos pueden leerse de la red, manipularse en la estación de trabajo, y luego salvarse en el disco compartido. Tales aplicaciones incluyen procesamiento de palabras, correo electrónico y simples hojas de cálculo.

En las redes de carga mediana a pesada, con frecuencia se requiere el acceso al disco de la red y ocasionalmente, la transferencia de datos máxima que la red puede ofrecer. Las aplicaciones incluyen manejos de bases de datos continuas como entradas de órdenes, inventario y transacciones de contabilidad, clasificación, índice y generaciones de reportes. Considerar el tráfico es importante al escoger el tipo de red.

### **Características del tipo de nodo:**

#### **Computadoras 386SX y 386DX.**

Cantidad en disco duro : mínimo de 100 MB un máximo de 420 MB.  
Memoria RAM : 4 a 8 MB.  
Tipo de tecnología : ISA, EISA o MCA.  
Necesario incremento en memoria para la instalación de aplicaciones actuales.  
Tipo de sistema operativo que soporta:

### **Computadoras 486SX en adelante.**

Cantidad en disco duro : mínimo de 100 MB máximo 1 GB  
Memoria RAM : 4 a 8 MB.  
Tipo de tecnología : ISA, EISA, PCI, PCMCIA, MCA.  
Necesario incremento en memoria para la instalación de aplicaciones actuales.  
Tipo de sistema operativo que soporta:

### **Características del servidor.**

El server de la red es una computadora de alta capacidad y rendimiento que tiene uno o varios discos de alta velocidad, gran capacidad de memoria y varios puertos para conectar periféricos. Esta computadora ofrece sus recursos a los demás usuarios, puede haber uno o varios servers en una misma red dependiendo del tamaño y las necesidades de la misma.

Para la elección de un sistema operativo se deben de tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Compatibilidad.
- Manejabilidad.
- Facilidad de uso.
- Fiabilidad.
- Seguridad.
- Funcionamiento.
- Ampliación.

Una vez analizadas estas características se le asignara la forma en que trabajará el servidor ya sea en forma dedicada o no dedicada. A continuación se presentan tipos de máquinas que pueden desempeñar estas funciones:

### **Computadoras 386SX y 386DX.**

Cantidad en disco duro : mínimo 100 MB con un máximo de 420 MB.  
Memoria RAM : 4 a 8 MB.  
Tipo de tecnología : ISA, EISA, MCA, PCMCIA y PCI.  
Para este tipo de maquinas es necesario crecer en memoria para la instalación de aplicaciones actuales.  
Se utiliza como servidor no dedicado y dedicado.  
Sistema operativo que soporta :

## **Computadoras 486SX y 486DX.**

Cantidad en disco duro . . . . . 420 MB mínimo y un máximo de 1 GB.

Memoria RAM . . . . . 4 MB a 8 MB.

Tecnología . . . . . ISA, EISA, PCI, PCMCIA, MCA.

Generalmente se utiliza como servidor dedicado por la capacidad en el disco duro y en RAM, sin embargo se puede utilizar como servidor no dedicado, esto no es recomendable por los conflictos que genera tal forma de trabajo. Depende de las aplicaciones con las que se trabajen para crecer en memoria Sistema operativo que soporta:

## **CONSIDERACIONES SOBRE SERVIDORES.**

El tamaño de la red es importante para la elección del servidor así como el sistema operativo a utilizar.

Con base en las necesidades de red se puede determinar si se requiere una red basada en servidor o en una de punto a punto.

## **RED BASADA EN SERVIDOR.**

### **Ventajas.**

1. El uso de servidores dedicados da como resultado un mejor rendimiento (más rapidez)
2. La administración de la red es más fácil, puesto que están limitados los servidores de los que hay que llevar cuenta.

### **Desventajas.**

1. Por lo general se tiene que comprar una computadora adicional de alto rendimiento que se utilice únicamente como servidor dedicado.
2. No se puede compartir recursos en los nodos de la red aparte de los compartidos por los servidores dedicados.
3. Si el servidor falla, se deben detener las actividades de la red.

## **REDES PUNTO A PUNTO.**

### **Ventajas.**

1. Flexibilidad completa para compartir recursos con cualquier nodo de la red.
2. Es más económica, ya que cada servidor no dedicado también opera como estación de trabajo.
3. Flexibilidad para distribuir las aplicaciones de red entre varios servidores y así obtener un rendimiento general mejorado sin aumento en costo.
4. No es necesario comprar equipo adicional ya que cualquiera puede ser el servidor.

## **Desventajas.**

1. Puede resultar difícil de administrar, dada su gran flexibilidad.
2. Los servidores no dedicados son más lentos que los dedicados.
3. Los servidores no dedicados requieren más RAM que una estación de trabajo.

## **CABLES.**

En esta parte se define el tipo de cable de red, las especificaciones de longitud y la topología física que debe utilizarse para conectar nodos en red; también se incluyen las topologías que soportan para su instalación.

## **CONSIDERACIONES PARA UNA BUENA ELECCION DE CABLE.**

- Topología: qué cable usar en función de que topología soporta.
- Interferencias: hay que determinar el entorno de aplicación del cableado, para averiguar si va a estar expuesto a interferencias, y optar por un cable adecuado.
- El cableado y su instalación deben ser minuciosamente controlados.

En base a lo anterior para el diseño de la red recomendamos COAXIAL DELGADO 10 BASE-2 (RG58) ya que este tipo de cable es el más idóneo para ser empleado en una red de área local, además de ser de bajo costo. Presenta una gran inmunidad contra interferencias externas, y un gran ancho de banda le permite soportar muy altas velocidades y trabajar a distancias de varios kilómetros. Es fácil de instalar, si se presenta una ruptura en el cable entonces dejará de funcionar la red.

## **CARACTERISTICAS DEL CABLE COAXIAL DELGADO (10 BASE 2 ó RG58).**

1. Tiene 1/4 de pulgada de diámetro.
2. Cada segmento de red debe tener una terminación de 50 ohms en cada segmento.
3. longitud máxima del segmento debe ser de 185 metros.
4. Distancia mínima 0.5 metro.
5. Cantidad máxima de nodos por segmento es 30.
6. La cantidad máxima de nodos en una red es de 1,024.
7. La distancia máxima entre dos nodos cualquiera es de 1,425 metros.
8. Se usan conectores tipo BNC para el Thin Ethernet.
9. Si llega a romperse un sector de cable la red ya no funcionará.
10. Se utiliza para distancias cortas.

Para la distribución de cables los requisitos son:

- Flexible.
- Administrable.
- Capacidad para expansión (Ampliaciones).
- Capaz de conectar a nuevas tecnologías.
- Posibilidad de integrar aplicaciones.

## **TOPOLOGIA.**

La Topología de la red se refiere a como se establece y se cablea la red. Después de ubicar las computadoras en la red se procede a determinar la topología física de la red y el estándar para conectar los nodos. El estándar de red que se seleccione determina, por lo general, la topología física de red disponible. Cada una de las topologías tiene sus ventajas y desventajas para la conexión de los nodos (la forma en que se conectarán).

### **Topología estrella.**

- Se utiliza más cableado para su instalación.
- Es más fácil de aislar las fallas, es segura. Si una estación funciona mal en la red, solamente se apaga la estación individual afectada. El resto de la red continua operando sin interferencia.
- La Topología de estrella es ideal para muchas estaciones que se localizan a una gran distancia aparte.
- Es de fácil instalación, y hace fácil agregar, relocalizar, o remover estaciones de la red.
- Cada estación se conecta con su propio cable a un dispositivo de conexión central (servidor de archivo, concentrador o repetidor).

### **Topología bus.**

- Se utiliza menos cableado en su instalación.
- Es fácil de instalar.
- Todas las estaciones de trabajo se conectan a un cable central llamado bus.
- Es económico.
- Si se abre en cualquier parte ya no funciona la red.

### **Topología anillo.**

- Las estaciones se conectan físicamente en un anillo, terminando el cable en la misma estación de donde se originó.
- Este tipo de topologías es difícil de instalar, ya que cada estación repite activamente todos los mensajes, la falla de una estación rompe el anillo, causando que toda la red se apague, a menos que se integre una costosa redundancia en el sistema.

- La comunicación es en un solo sentido.
- La topología de anillo ha dejado de ser popular, cediendo su paso a la topología de anillo modificado, en la cual la falla de una estación no significa la caída de la red. Arcnet y Token Ring son una muestra de lo que se considera un anillo modificado.

## **EL ESTANDAR PARA ESTE TIPO DE RED ES ETHERNET.**

El Estándar más utilizado en las redes es el Ethernet. Emplea una topología lógica de bus y una topología física de bus, estrella e híbrida. En este punto es importante pensar acerca del NOS que se requiere usar, para que se este seguro que soporta el estándar o esquema para conectar las computadoras en red.

El Estándar de red que se seleccione determina por lo general la topología física de red disponible, así como el tipo de adaptador de red o tarjeta de red.

Al considerar el Estándar se debe considerar el efecto que tendrá este para cualquier expansión futura.

### **Características.**

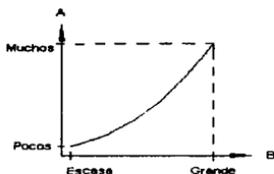
1. Transmite datos a través de la red a una velocidad de 10 Mbps (megabits por segundo).
2. En un bus, con una distancia máxima de 2,500 metros.
3. El número máximo de estaciones de trabajo es 1024.
4. Velocidad de 10 Mbps sobre cable en banda base (transmisión half duplex: solo una estación puede transmitir en un tiempo dado).
5. Protocolo que soporta CSMA/CD.
6. Proporciona estandarización a diversos ambientes.
7. Las Topologías que soporta son bus, estrella e híbridas.
8. Medios de comunicación: Coaxial, Cable telefónico, Fibra Óptica, Microondas y Láser.

## **CONTROL Y MANTENIMIENTO DE REDES.**

### **SEGURIDAD EN LAS REDES.**

A medida de que aumenta la preparación de los usuarios en la utilización de computadoras y redes, la seguridad está convirtiéndose en un problema cada vez más grave para la industria informática y de comunicaciones.

La figura ilustra esta situación: cada vez es mayor el número de personas dotadas de los suficientes conocimientos como para causar daño al sistema informático de una organización.



A: Número de personas capaces de provocar daños

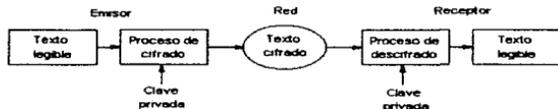
B: Gravedad de los daños

Curva de vulnerabilidad.

Debido a la tendencia, cada vez se establecen mayores medidas preventivas y se dedica más atención a la seguridad en las redes.

### Cifrado con claves privadas.

Una técnica muy utilizada para aumentar la seguridad de las redes informáticas es el cifrado. Esta técnica convierte el texto normal en algo ininteligible, por medio de algún esquema reversible de codificación desarrollado entorno a una clave privada que sólo conocen el emisor y el receptor. El proceso inverso es el descifrado, mediante el cual el texto en clave vuelve a convertirse en texto legible. El cifrado suele tener lugar en el emisor, mientras que el descifrado suele realizarse en el receptor.



Cifrado y descifrado.

El cifrado se clasifica en dos tipos: cifrado por sustitución y cifrado por transposición. La sustitución es la forma más sencilla de cifrado. Consiste en reemplazar una letra o grupo de letras del original por otra letra o grupo de letras. En este mecanismo, cada letra del alfabeto se sustituye simplemente por otra. Este tipo de cifrado se conoce como sustitución monoalfabética, ya que cada una de las letras se sustituye por otra del mismo alfabeto. Aunque este método ofrece  $4 \times 10^{26}$  claves distintas, la propia clave puede revelar bastante sobre la inteligibilidad del mensaje. Si se conocen las claves, o si éstas no presentan ninguna irregularidad, se calcula que un ordenador tardaría  $10^{13}$  años en probar con todas las claves, si dedica un microsegundo a probar con cada clave. Sin embargo, los

lenguajes presentan ciertas propiedades que permiten descifrar mucho más de prisa.

Existen otros métodos de cifrado sustitucional más eficaces. Así, por ejemplo, algunos sistemas utilizan la sustitución polialfabética, en la cual existen varios alfabetos de cifrado que se emplean en rotación. Una variación del cifrado sustitucional consiste en utilizar una clave más larga que el texto legible. Se usa como clave una secuencia aleatoria de bits, que se cambian periódicamente.

La principal desventaja de todas las estructuras basadas en una clave privada es que todos los nodos de la red han de conocer cuál es la clave común. La distribución de las claves acarrea algunos problemas administrativos y logísticos. Hasta hace poco, la idea de una clave privada era el esquema de cifrado predominante en las redes. Los nodos de las redes cambian la clave periódicamente.

Un método criptográfico más sofisticado es el cifrado por transposición, en el que las claves de las letras se reordenan, pero no se disfrazan necesariamente.

#### Cifrado con claves publicas.

Muchos de los sistemas comerciales emplean métodos de cifrado/descifrado basados en claves públicas. Se utilizan claves independientes para cifrar y para descifrar los datos. La clave y algoritmo de cifrado pueden ser de dominio público; sólo la clave de descifrado se mantiene en secreto. Este método elimina los problemas logísticos y administrativos relacionados con la distribución y gestión de las claves públicas.



Los sistemas basados en claves públicas también pueden romperse. Sin embargo, es posible generar una clave distinta para cada transmisión, o de una forma más realista a intervalos periódicos o aleatorios. El cambio de la clave frecuentemente aumenta la seguridad de las transmisiones, ya que un posible intruso deberá intentar romper la clave cada vez que ésta cambia. Puede incluso añadir otro nivel de seguridad, utilizando un sistema de claves privadas para cifrar las claves públicas. En otra palabras, puede emplearse dos niveles de cifrado para los datos más delicados.

## **RECOMENDACIONES ISO RELATIVAS A LA SEGURIDAD DE LAS REDES.**

El Organismo Internacional de Normalización (ISO) recomienda establecer el cifrado el nivel de presentación de la configuración según el modelo ISO. Estas son las razones que aduce el ISO para ello:

- Es algo comúnmente admitido que los servicios de cifrado han de colocarse en un nivel superior de red, con el fin de simplificar el cifrado de extremo a extremo. El nivel de transporte es el nivel más bajo en el que existen servicios de extremo a extremo; por lo tanto, el cifrado debe realizarse en el nivel cuarto o en uno superior.
- Sin embargo, los servicios de cifrado han de encontrarse en un nivel superior al de transporte si se quiere minimizar la cantidad de programas a los que han de confiarse el texto legible, es decir, cuantos menos programas maneje el texto legible vulnerable, mejor. Este razonamiento nos lleva a trasladar los procesos de cifrado a un nivel superior al de transporte.
- El cifrado ha de establecerse por debajo del nivel de aplicación, ya que de lo contrario las transformaciones sintácticas sobre los datos cifrados, serían bastante difíciles. Además, si en el nivel de presentación se lleva a cabo transformaciones sintácticas, éstas han de tener lugar antes de que se realice el cifrado.
- Aunque el cifrado puede efectuarse en cualquier nivel, la protección adicional que obtienen los datos de usuario puede no compensar la sobrecarga de trabajo que supone el cifrado.

## **MANTENIMIENTO DE LA RED.**

El proceso de localización de fallas para identificar el problema, diagnosticarlo y plantear una solución; para enfrentar situaciones específicas de la red.

La siguiente lista describe el tipo de problemas que se pueden presentar dentro de la red:

- **Cableado de red.** Problemas con el cableado de la red y los conectores.
  1. No hay comunicación entre ningún nodo de la red (Thin Ethernet).
  2. Un nodo no puede comunicarse con los otros nodos de la red.
  
- **Hardware.** Problemas con los adaptadores de la red y los concentradores.
  1. No hay comunicación entre ningún nodo de la red (Ethernet UTP o 10 BASE-T).
  2. Un solo nodo no puede comunicarse con otros nodos de la red.
  3. Se despliegan errores cuando se está cargando el software de red.
  
- **Configuración del Software.** Problemas relacionados con la configuración del software de red, los archivos de sistema y el software de aplicación.
  1. Un solo nodo no se puede comunicar con otros nodos de la red.
  2. Las características de la red parecen estar limitadas o el nodo de red truena frecuentemente.
  3. Se despliegan mensajes de error cuando se está cargando el software de red.
  
- **Conflictos entre Hardware y Software.** Problemas encontrados a consecuencia de que ciertos dispositivos de hardware y software de la computadora entren en conflictos con el hardware y el software de red.
  1. Un solo nodo no puede comunicarse con otros nodos de la red.
  2. Fallan las conexiones de un solo nodo de la red o la red opera formando in consistente o intermitente.
  3. El nodo de la red se bloquea ("pasma") frecuentemente.

## **ADMINISTRACION DE LA RED.**

La capacidad de la red para satisfacer los requerimientos propios dependen de lo bien que se manejen los usuarios, los recursos y la configuración general de la red. Para lograr una red eficiente y efectiva es conocer los recursos que se compartirá, a quien se le permite el acceso a los recursos compartidos y el tipo de acceso que tendrá cada persona.

Los recursos compartidos disponibles para los usuarios dependen de varios factores, como el tipo de red, la ubicación de la aplicaciones y los directorios que se van a compartir y, las necesidades de seguridad y rendimiento de la red.

En la configuración de la red puede darse mucho o poco acceso a los recursos compartidos como se desee, dependiendo de la manera en que se escoja el funcionamiento y la administración de los recursos compartidos y la cuenta de usuarios.

La administración de una red puede ser sencilla o complicada, todo depende de la actitud de quien lo haga y de lo bien que se haya planeado la implementación y el mantenimiento de una red exitosa.

Existen diferentes administraciones dentro de una red, las cuales mencionan en seguida:

1. Administración de cuentas de usuarios.
2. Administración de recursos compartidos.
3. Administración de discos y archivos.
4. Supervisión del rendimiento del servidor.

**Administración de cuentas de usuarios.** La mayor parte de las redes permiten cuentas de usuarios para tener acceso a ellas y a los recursos compartidos.

Las características de seguridad reunidas en un sistema operativo determinan los tipos de cuentas de usuarios de que se disponga.

Para redes pequeñas no es muy importante la seguridad y tal vez no sea necesario tener estaciones de trabajo con restricciones específicas. En redes grandes, la seguridad es importante y las cuentas con restricciones son una necesidad.

Dependiendo del tamaño de la red, de la capacidad y de las necesidades de seguridad de una red, un sistema operativo de red (NOS) puede soportar el uso de cuentas individuales, de grupo y comodines.

**Administración de recursos compartidos.** Los recursos compartidos se crean en el servidor y permiten que los nodos de la red accedan a unidades de disco, directorios y dispositivos del servidor.

El tipo de información guardada en el servidor determina, qué recursos se seleccionan para ser compartidos con otros. Cuando se crea un recurso compartido se especifica los usuarios con derecho a acceder a determinados recursos, así como el tipo de acceso que cada usuario tiene permitido.

El tipo de red y la mezcla de estaciones de trabajo, servidores dedicados y servidores no dedicados también desempeñan un papel en la determinación de los recursos que se deban compartir y con quién.

**Administración de discos y archivos.** La administración y organización de las unidades de disco de los directorios de un servidor es una tarea importante en cualquier red, sin importar su tipo.

La organización adecuada de las unidades y de los directorios del servidor pueden contribuir al establecimiento de una red que sea más fácil de usar, que proporcione mayor seguridad y que opere más rápidamente.

Cuando se organizan las unidades de disco, los directorios y sus archivos, se tiene la capacidad de especificar una cantidad menor de recursos a los que hay que acceder para ejecutar las tareas diarias. Si se tiene una estructura de directorios organizada, se podrá respaldar mejor los datos, en menos tiempo y con menos esfuerzo.

Otra decisión importante, que se debe tomar en cuenta es qué información se quiere guardar en el servidor y qué información se quiere guardar en el disco duro de la computadora.

Al mantener respaldos de los programas y de los datos del servidor, se asegura contra un desastre en caso de que falle el disco duro del servidor o de que se corrompan los datos de la unidad.

Una red proporciona muchas opciones para mantener un respaldo de los programas y datos.

**Supervisión del rendimiento del servidor.** Conforme pasa el tiempo, aumentan el uso y las demandas que se hacen a la red y al servidor de la red. La responsabilidad paralela con la administración de una red, incluyen la vigilancia del rendimiento del servidor y la realización de cualquier ajuste necesario a la red.

Existen varias Herramientas para ayudar a verificar el rendimiento de un servidor; algunos NOS incluyen utilerías que comprueban el uso del servidor, por lo que se puede identificar tendencias a la necesidad de cambio de la configuración del servidor de la red.

### **CAPITULO III      DISEÑO DEL SISTEMA INTERACTIVO.**

- III.1    CONCEPTOS BASICOS SOBRE SISTEMAS EXPERTOS.**
  - III.1.1    DEFINICION DE UN SISTEMA EXPERTO.**
  - III.1.2    PARA QUE SIRVE UN SISTEMA EXPERTO.**
  - III.1.3    ¿CUAL ES LA FUNCION DEL ESPECIALISTA EN UN SISTEMA EXPERTO?**
  
- III.2    CARACTERISTICAS DE LOS SISTEMAS EXPERTOS.**
- III.3    ARQUITECTURA DE SISTEMA EXPERTO.**
- III.4    REPRESENTACION DEL CONOCIMIENTO Y CONTROL DE UN SISTEMA EXPERTO.**
  - III.4.1      REPRESENTACION DEL CONOCIMIENTO.**
  - III.4.2      CALCULO DE PREDICADOS.**
  - III.4.3      REGLAS DE PRODUCCION.**
  - III.4.4      REGLAS SEMANTICAS.**
  - III.4.5      OBJETOS ESTRUCTURADOS.**
  - III.4.6      ESTRUCTURAS DE CONTROL EN LOS SISTEMAS EXPERTOS.**
  - III.4.7      ENCADENAMIENTO HACIA ADELANTE.**
  - III.4.8      ENCADENAMIENTO HACIA ATRAS.**
  - III.4.9      BIDIRECCIONAL (RAZONAMIENTO MIXTO).**
  - III.4.10     ELECCION DE UNA ESTRATEGIA DE CONTROL.**
  
- III.5    DISEÑO MODULAR DEL SISTEMA INTERACTIVO.**
- III.6    DISEÑO DE PANTALLAS PARA EL SISTEMA INTERACTIVO.**

### **CAPITULO III                    DISEÑO DEL SISTEMA INTERACTIVO.**

#### **CONCEPTOS BASICOS SOBRE SISTEMAS EXPERTOS.**

Para hablar de los sistemas expertos (SE) implica hablar de la IA que es una base para el desarrollo de tales sistemas.

Primeramente en los 40's John Von Neumann y Oskar Morgenstein propusieron una solución teórica y los problemas relativos a juegos de estrategias y demostraciones automáticas de todo tipo. Así da inicio la IA, esta utiliza máquinas para manipular informaciones simbólicas (compresión de lenguajes natural, traducción automática, juegos, demostraciones de teoremas, etc.).

Los algoritmos utilizados en la IA para la solución de los problemas, se basaban en análisis, más o menos exhaustivos de todas las posibilidades que se podían presentar, por tanto, esto implicaba que los tiempos de ejecución se tornaran de forma exponencial en función de la complejidad de los problemas, llamada explosión combinatoria.

Otro intento por solucionar el problema de los algoritmos fue la construcción de un sistema general de resolución de problemas (General Problem Solver; GPS) basados en el mero enunciado de un método de resolución y algunos datos de partida, tomando muy poco encuentra el conocimiento de los especialistas de los temas tratados.

El objetivo de todos estos intentos era el de obtener la mejor respuesta posible según el estado del conocimiento del dominio considerado.

Finalmente, algunos investigadores decidieron entonces cambiar por completo en el enfoque del problema inicial intentando reproducir la forma en que los expertos efectúan su razonamiento (deducciones, saber, hacer, etc.) apoyándose fundamentalmente en el conocimiento sobre el tema tratado, siendo así el surgimiento de los SE. Se logra entonces introducir la experiencia y su modo de razonamiento, todo con el fin de proporcionar a los usuarios menos competentes una ayuda en la toma de decisiones.

En los inicios se tomo en cuenta que para obtener programas con realizaciones de alta calidad, dichos programas deberían trabajar en áreas bien definidas en donde aprender el conocimiento en esa especialidad, se organice y estructure perfectamente para obtener un buen SE.

La investigación específica en SE empieza realmente a mediados de los años 60's siendo los primeros sistemas expertos los siguientes:

**Primeros Sistemas Expertos.**

| <b>Sistema</b> | <b>Fecha</b> | <b>Autor</b>             | <b>Tema</b>  |
|----------------|--------------|--------------------------|--|
| Dendral        | 1965         | Stanford                 | Deduce información sobre estructuras químicas            |
| Macsyma        | 1965         | MIT                      | Realiza análisis matemático complejo                     |
| Hearsay        | 1965         | Carnegie-Mellon          | Interpreta en lenguaje natural UN subconjunto del idioma |
| Age            | 1973         | Stanford                 | Herramienta para generar sistemas expertos               |
| Mycin          | 1972         | Stanford                 | Diagnostico de enfermedades de la sangre                 |
| Teiresias      | 1972         | Stanford                 | Herramienta par transformación de conocimientos          |
| Prospertor     | 1972         | Stanford Research I,1st. | Exploración mineral y herramientas de identificación     |
| Rosie          | 1978         | Rand                     | Herramienta de desarrollo de sistemas expertos           |
| OPSS           | 1974         | Carnegie-Mellon          | Herramienta de desarrollo de sistemas expertos           |
| R1             | 1978         | Carnegie-Mellon          | Configurador de equipos de computación para la DEC       |
| Caduceus       | 1975         | University of Pittsburgh | Herramienta de diagnóstico para medicina interna         |

La mayoría de ellos fueron de alcance muy limitado y se orientaron hacia juegos o temas altamente académicos e idealizados, además todos estos sistemas que abarcan el periodo de los 60's a los 70's son la base técnica e histórica de la tecnología de SE.

Como se observa en la tabla el primer SE fue DENTRAL por Feigenbaum, Buchanan y Leckerberg, ellos se interesaron en la representación de los mecanismos de razonamiento inductivo y empírico concernientes al problema de "construir la mejor hipótesis que dé una buena interpretación de un conjunto de datos" siendo el área de investigación un análisis químico de datos del espectrógrafo de masas. Este programa planteó el problema de la representación y de la estructuración del conocimiento, puesto que el número de parámetros a tener en cuenta estaba también limitado. Este sistema desarrollado se encontraba en el paso del uso de los GPS y la representación y reestructuración del conocimiento y por eso fue tomado con grandes reservas creando un desinterés en los seguidores de la teoría de GPS y, provocando debates entre los partidores de las teorías de GPS a la reproducción de las experiencias y conocimientos de los expertos.

Concretamente con MYCIN un proyecto de diagnóstico médico en el área de infecciones bacterianas, se impuso la noción fundamental de separación de conocimiento y mecanismos de razonamiento.

En el desarrollo de los SE han surgido un sin número de sistemas aplicados a diversas áreas de estudio, presentando cada vez mejoras en su diseño.

Por último, es conveniente expresar la cita de Feigenbaum que ilustra notablemente la evolución de los SE, "la potencia de un SE procede del conocimiento que posee y no de un formalismo en particular ni del motor de inferencia que utilice".

#### **DEFINICION DE UN SISTEMA EXPERTO.**

Definir un SE es abarcar una clase amplia de software, así como involucrar sus características.

**Sistema Experto:** Un SE es una aplicación informática, que soluciona problemas complicados que de otra manera exigirían ampliamente la pericia humana. Para lograr esto, se simula el proceso de razonamiento humano mediante la aplicación específica de conocimientos y de inferencias.

Un SE tiene por objeto la modelización del comportamiento de un experto humano que cumple una tarea de resolución de problemas para los que no dispone de ningún algoritmo, centrándose en un dominio muy preciso. Este software, es capaz de realizar una tarea experta (clasificación, diagnóstico, concepción, planificación, etc.) igual que un especialista.

Un SE no es más que una "copia" en software de un especialista humano; es una persona que tiene una gran cantidad de conocimientos en un campo específico.

También, lo podemos considerar como un programa de computadora la cual obtiene conocimiento y razonamientos para ejecutar tareas difíciles, las cuales usualmente sólo las realiza un experto humano. Justamente, un experto razona y llega a conclusiones basadas en el conocimiento que este posee.

#### **PARA QUE SIRVE UN SISTEMA EXPERTO.**

Los SE se emplean para ejecutar una variedad muy complicada de tareas que en pasado solamente podía llevarse a cabo por un número limitado de personas expertas intensamente entrenadas. A través de la aplicación de las técnicas de inteligencia artificial (IA), los SE captan el conocimiento básico que permite a una persona desempeñarse como un experto frente a problemas complicados.

Otro aspecto, es que los SE proporcionan una nueva forma de conservar los conocimientos.

Los sistemas expertos también sirve de ayuda para entender como un especialista resuelve un problema o como aplica sus conocimientos.

Es importante mencionar que una persona que utiliza regularmente un sistema experto para resolver problemas, se familiarizará bastante con la materia en cuestión. Si se obtiene la suficiente experiencia usando el SE, la capacidad del usuario se aproximará a la del especialista.

Los SE permiten guardar los valiosos conocimientos de un especialista en forma de paquetes de software y difundirlos de manera que no se pierdan aunque se pierda al especialista.

Actualmente los SE se están empleando en una amplia variedad de aplicaciones que comprenden entre otras, diagnósticos, planeación, predicción, diseño, interpretación, control, monitoreo de estados e instrucción. En el futuro a medida que se produzcan nuevas arquitecturas de equipos que soporten de una manera más directa la ejecución de SE y que se perfeccione la tecnología de IA, es razonable que se produzca un desarrollo de sistemas que se aproximen al comportamiento humano en muchas áreas. Este desarrollo de sistemas alimentarán más nuestro propio conocimiento del proceso del razonamiento humano.

#### ¿ CUAL ES LA FUNCION DEL ESPECIALISTA EN UN SE ?

Para la realización de un SE se requiere un especialista para la IA, es una persona que tiene una gran cantidad de conocimientos en un área determinada.

Un especialista adquiere sus conocimientos mediante aprendizaje formal y natural, así como mediante la experiencia. Por su gran experiencia son muy bien considerados en sus empresas; los especialistas pueden resolver problemas y tomar decisiones acertadas con rapidez.

Por tal una de las definiciones de SE es que este no es más que una "copia" en software de un especialista humano. Así un SE reúne los conocimientos de un especialista en una disciplina y los pone a disposición de cualquier usuario mediante una computadora.

#### **Ventajas.**

Una de las ventajas más importantes de los SE, es que mejoran la productividad (cantidad de trabajo que se realiza en un periodo de tiempo dado) ya que poseen una gran cantidad de conocimientos para que se apliquen cuando se necesiten, ayudando a realizar el trabajo más rápidamente en un mismo intervalo de tiempo.

Los SE permiten ahorrar dinero y tiempo. Con la facilidad de acceder a los conocimientos, los problemas se pueden ir resolviendo a medida que se van presentando y las decisiones se pueden tomar rápidamente. Como los problemas se solucionan rápidamente evita gastos innecesario. Los SE proporcionan calidad en el trabajo e incremento en la cantidad del mismo.

## **CARACTERISTICAS DE LOS SE.**

**La base de conocimiento (parte especializada):** Este es independiente del motor de inferencias que utiliza el conocimiento de esta base. Es por lo que los americanos emplean el término "Knowledge Base Systems".

Existe una separación muy clara entre el conocimiento y el mecanismo de razonamiento, esto significa que no interviene ningún conocimiento especializado en la concepción del motor de inferencia y en todo lo concerniente a la base de conocimiento.

Los elementos que constituyen el conocimiento son independientes unos de los otros, a esto se le llama propiedad de granularidad o modularidad del conocimiento.

El orden en el cual se introducen los elementos en el sistema no tiene ninguna influencia en los resultados, por tanto, la modificación de alguno de estos elementos no tiene consecuencia sobre el desarrollo del programa.

**El tipo de programación a desarrollarse:** Es una de las naturalezas radicalmente nueva. Los SE se pueden definir por este enfoque que poseen de la programación.

**El carácter declarativo:** El programa se escribe bajo la forma de un conjunto de especificaciones, independientes unas de otras (elementos de conocimiento), que se ponen en acción dinámicamente por un procedimiento de resolución que es independiente de la naturaleza del conocimiento (motor de inferencia).

Deben ser capaces de dar explicaciones relativas a los razonamientos que efectúan hasta llegar a una conclusión. Estas explicaciones deben no solamente ser expresadas en el lenguaje del experto, sino corresponderse también, con un comportamiento que le parezca natural al experto. Estos dos aspectos le permiten al experto corregir y validar al sistema.

El conocimiento manipulado es de naturaleza simbólica. Dado que la base del conocimiento es muy grande, los SE deben ser capaces de organizarla y poder tratar conocimientos inciertos o incompletos.

Los SE utilizan esencialmente métodos empíricos (saber, hacer, experiencia, etc.) que se apoyan en un conocimiento heurístico y que permiten encontrar la mejor solución teniendo en cuenta el estado del conocimiento, sobre el dominio considerado y no la solución óptima.

Los SE son especialistas en un ámbito y no en una tarea como ocurre con los programas convencionales.

Dado que esas características son muy numerosas, se puede decir que son muy raros los SE que cumplen con todas. Sin embargo, esta relación sirve para centrar la noción de SE, realizando un análisis de las características mencionadas, diremos que un SE ideal se puede caracterizar como un sistema que comprende los siguientes puntos:

- Amplio conocimiento específico a partir del campo de interés.
- Aplicación de técnicas de búsqueda.
- Soporte para análisis heurístico.
- Habilidad para inferir nuevos conocimientos a partir de conocimientos ya existentes.
- Procesamiento de símbolos
- Capacidad de explicar su propio razonamiento.

### **ARQUITECTURA DE SISTEMAS EXPERTOS.**

Los SE emplean una amplia variedad de arquitecturas específicas en sus sistemas, principalmente porque una arquitectura es más aplicable que otra cuando se considera una aplicación dada.

La estructura de un SE esta organizada alrededor de tres elementos principales:

**Base de conocimiento:** En una estructura de datos que contiene el conjunto del conocimiento especializado introducido por el experto (se puede asociar a una memoria permanente).

Representa un depósito de los primitivos del conocimiento (hechos fundamentales, reglas de procedimientos y heurísticas) disponibles para el sistema. El conocimiento guardado en la base, establece la capacidad del sistema para actuar como un experto.

Este conocimiento lo constituyen;

- Objetos a tener en cuenta y sus relaciones.
- Casos particulares o excepciones y diferentes estrategias de resolución con sus condiciones de aplicación (meta-conocimiento, conocimiento sobre conocimiento).

**Motor de inferencias:** Es el núcleo del SE ya que ponen en acción los elementos de la base de conocimientos para construir los razonamientos.

Ejecuta las inferencias (deducciones) en el curso del proceso de resolución, bien sea por modificación, bien por adjunción de los elementos de la base de los hechos.

Frente a una situación dada detecta los conocimientos que interesan, los utiliza, los encadena y constituye un plan de resolución independiente del dominio del caso tratado.

Estos son dos componentes básicos en un SE:

- La base del conocimiento el cuál obtiene el dominio específico del conocimiento.
- Un motor de inferencia que consiste de algoritmos para manipular el conocimiento representado en la base de conocimientos.

Por tal:

$$\text{SE} = \text{Conocimiento} + \text{Inferencia}$$

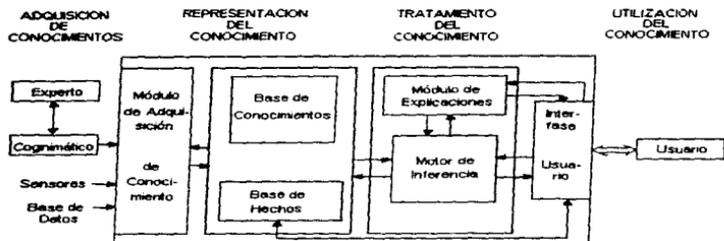
**Base de hechos:** Es una memoria auxiliar que contiene a la vez los datos del usuario (hechos iniciales que describen el enunciado del problema a resolver) y los resultados intermedios obtenidos a lo largo del procedimiento de deducción.

Esta base (memoria temporal) no se conserva (salvo por necesidad del usuario) y depende exclusivamente de la situación estudiada.

Otros módulos que se incluyen en la estructura de los SE son:

**Interface de usuario (sistema de consulta):** Es el que gobierna el diálogo entre el usuario y el sistema. Su objetivo es el de permitir un diálogo en un lenguaje cuasi-natural con la máquina. Además, este módulo "traduce" el español (o cualquier otra lengua) al lenguaje interno y viceversa.

Esta interface comunica al motor de inferencia las consultas del usuario y a este último los resultados de la consulta, y a la inversa. Permite igualmente obtener el enunciado del problema inicial y los objetivos a alcanzar así como la consulta a la base del conocimiento.



Arquitectura de un sistema experto

**El usuario.** El usuario de un SE puede estar operando en cualquiera de los siguientes modos:

- **Verificador;** el usuario intenta comprobar la validez del desempeño del sistema.
- **Tutor;** el usuario da información adicional al sistema o modifica el conocimiento que ya está presente en el sistema.
- **Alumno;** el usuario busca rápidamente desarrollar pericia personal relacionada con el área específica mediante la recuperación de conocimientos organizados y condensados del sistema.
- **Cliente.**

**Facilidades de interfaz con el usuario.** Las facilidades de interfaz con el usuario deben aceptar información del usuario y traducirla a una forma aceptable para el resto del sistema o aceptar información proveniente del sistema y convertirla a una que el usuario pueda entender. Esta facilidad se compone de un sistema procesador de lenguaje natural que acepta y devuelve esencialmente información en la misma forma como es aceptada u ofrecida por una persona experta.

Las facilidades de interfaz del usuario a menudo se diseñan para reconocer el modo en que el usuario está operando su nivel de pericia, y la naturaleza de la transacción. Es importante que la comunicación con un SE debe ser tan natural como sea posible. El diagrama que representa el sistema de consulta es el siguiente:

**Módulo de explicaciones.** Permite trazar el camino tomado en el razonamiento (inferencias efectuadas). Este módulo aporta ayuda considerable al informático para perfeccionar la gestión del motor de inferencia; igualmente, es útil al experto, en la construcción y verificación de la coherencia de la base de conocimientos y explica también al usuario, como ha deducido tal hecho y porqué plantea la cuestión.

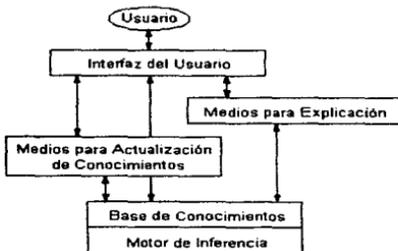
**Módulo de adquisición de conocimiento.** Este módulo no tiene ninguna influencia sobre el valor de los razonamientos del SE, sin embargo, tienen un papel indispensable en los resultados ya que esto es accesible a los usuarios.

La adquisición del conocimiento puede introducirse por el experto o por el ingeniero de conocimientos (en este caso el módulo puede contener funciones de interface con el usuario), o provenir directamente de sensores, bases de datos, otros software.

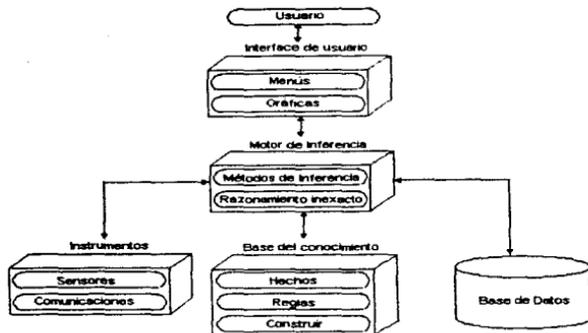
Al recibir el conocimiento debe verificar su verosimilitud, organizar la coherencia de la base de conocimientos y transformar los datos en conocimientos incorporados al sistema.

La unión del motor de inferencia y de las interfaces, forma lo que se denomina "sistema esencial" o una herramienta software de ayuda al desarrollo de los SE.

Si observamos las siguientes arquitecturas de los SE estarán presentes los tres elementos principales (base de conocimientos, motor de inferencia y base de hechos).



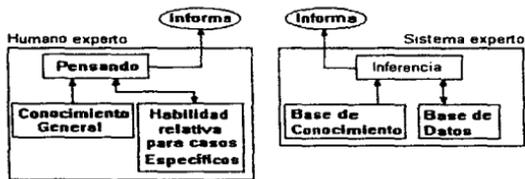
Arquitectura Típica de un Sistema Experto.



La Estructura de un Sistema Experto.

Si hacemos una comparación entre el experto humano y el SE. Un experto humano usa el conocimiento y el razonamiento para llegar a una conclusión. Similarmente el SE se basa en el conocimiento y ejecuta razonamientos.

La estructura de un SE es parcialmente semejante a como se lleva a cabo un experto humano.



Una Analogía entre el Humano Experto y el Sistema Experto

## **REPRESENTACION DEL CONOCIMIENTO Y CONTROL DE UN SE.**

### **REPRESENTACION DEL CONOCIMIENTO.**

Representar el conocimiento en una computadora, consiste en encontrar una correspondencia entre el mundo exterior (forma externa) y un sistema simbólico (forma interna o física) que permita el razonamiento.

La selección del esquema de representación del conocimiento es una de las decisiones más críticas en el diseño de un SE.

Dado que la clave de los sistemas expertos es el conocimiento y la representación lo involucra, es importante hacer un análisis del mismo.

El conocimiento es la comprensión humana de una forma de interés que se adquiere por la educación y la experiencia. El conocimiento implica aprendizaje, entendimiento y familiaridad con una o más materias. El conocimiento se compone de ideas, conceptos, hechos y figuras, teorías, procedimientos y relaciones entre ellos y formas de aplicar los procedimientos a la resolución práctica de problemas.

Como el conocimiento es el núcleo de los sistemas expertos, a menudo se les denomina sistemas de conocimiento o sistemas basados en el conocimiento.

En la mayoría de las aplicaciones la clase de conocimiento que funciona mejor en un SE y que ha demostrado ser de más valor, es el conocimiento heurístico (el conocimiento heurístico es la comprensión práctica del mundo real) se adquiere tras largos años de experiencia, enfrentándose a una variedad de problemas y situaciones. El conocimiento heurístico permite a los especialistas resolver los problemas rápidamente, porque saben lo que funciona y lo que no en una situación dada.

Otro aspecto a considerar, es que no se debe confundir la información y el conocimiento; el primero son los datos básicos que no han sido interpretados. El conocimiento es la comprensión de la información mediante el análisis y el entendimiento de su importancia y sus aplicaciones.

Volviendo a la representación del conocimiento, el experto humano encargado de transmitir su conocimiento al SE, suministra este último en su forma externa. El mecanismo de adquisición del conocimiento transforma este fragmento del conocimiento a la forma interna, es decir, en forma de estructura de datos, antes de incluirlo en la base de conocimientos.

Existen tres tipos de representación del conocimiento:

1. **Representación procedural** (autómatas finitos, programas) que expresan explícitamente las interrelaciones entre fragmentos de conocimiento, pero que son difícilmente modificables.

**Ventajas:**

- Facilidad de utilización de meta-conocimiento, lo que permite descomponer explícitamente el problema.
  - Al no existir el declarativo puro, es indispensable en los niveles más bajos.
2. **Representación declarativa** (cálculo de predicados, reglas de producción, redes semánticas) que crean fragmentos de conocimientos independientes unos de otros y que por consiguiente son fácilmente modificables. Estos conocimientos se combinan después, mediante un mecanismo general de razonamiento y deducción.

**Ventajas:**

- Legibilidad, economía, flexibilidad y facilidad de modificación.
3. **Representación mixta** (objetos estructurados: esquemas, marcos, grafismos, etc.) que emplean los dos modos de representación precedentes.

**CALCULO DE PREDICADOS.**

El cálculo de predicados proporciona un medio natural de representar el conocimiento de forma declarativa. Una base de conocimientos es un conjunto de fórmulas bien conformadas (WFF = Well Formed Fórmulas) y de reglas semánticas que las relacionan en el dominio de la aplicación.

En la lógica de proposiciones, una opción (o un estado) se modeliza mediante una proposición, o enunciado declarativo.

El lenguaje de las proposiciones se compone de WFF que están constituidas por aserciones y conectores lógicos. Esta lenguaje posee varios inconvenientes;

- Dos aserciones relacionadas no pueden ser expresadas más que separadamente, sin poder extraerse conclusiones de las similitudes entre ellas.
- Una generalización se expresa únicamente mediante una lista exhaustiva de sus elementos.

Un ejemplo típico de este tipo de representación es el lenguaje PROLOG, que está basado en la lógica de predicados de orden 1 y restringida a las cláusulas de Horn.

## **REGLAS DE PRODUCCION.**

El principio básico de la programación con reglas de producción, es que cada regla es un trazo independiente del conocimiento (se denomina gránulos o módulo), es decir, contiene todas las condiciones para su aplicación. Una regla puede traducir una relación, una información semántica o una acción condicional.

Una regla de producción tiene la siguiente forma;

**SI** premisa **ENTONCES** consecuente.

La parte izquierda expresa las condiciones de aplicabilidad de la regla. Puede contener una conjunción de proposiciones lógicas, de predicados o de relaciones. La parte derecha representa la conclusión, la cuál puede ser una acción a efectuar o una aserción a añadir a la base de hechos.

Este método de representación es el utilizado en la mayoría de los SE ya que posee determinadas ventajas derivadas de su estructura.

- Facilidad de modificación, consecuencia de la modularidad del conocimiento.
- Cuanto más reglas posea el sistema, más potente será (al menos teóricamente).
- Gran legibilidad de las reglas y además, facilidad de escritura de las mismas.
- Posibilidad de introducir coeficientes de verosimilitud que permiten ponderar el conocimiento.

Sin embargo, el principal problema reside en la posibilidad de perder coherencia lógica en la base de conocimientos, debido al gran número de reglas y a la dificultad de verificación manual de dicha coherencia. Es la razón por la que los SE sofisticados que utilicen reglas de producción, proponen frecuentemente, la inclusión de un módulo de gestión de coherencia de las reglas.

## **REGLAS SEMANTICAS.**

Este formalismo se le atribuye a Quillian en 1968, permite la representación del conocimiento en forma de grafo.

- Los nodos representan conceptos (objetos o sucesos).
- Los arcos significan relaciones entre estos conceptos.

La estructura jerárquica que la conforma, permite a los nodos de niveles inferiores heredar propiedades de los nodos de niveles superiores. Una red semántica se puede expresar con cualquier frase y por consiguiente han realizado aplicaciones importantes utilizando el lenguaje natural.

Las redes semánticas pueden también, modelizar los cuantificadores, las implicaciones, etc. Sin embargo, todas estas representaciones no son operativas hasta que existe un procedimiento que las manipula.

Estos procedimientos funcionan como un algoritmo de unificación, es decir, intentan reemplazar las variables por constantes, comparando la pregunta y el conjunto de aserciones. Pero, frecuentemente la respuesta a una cuestión, no es inmediata y necesita un encadenamiento en la red; formas de utilizar las relaciones o atributos que caracterizan a las entidades implicadas.

La estructuración de las redes semánticas han conducido progresivamente a representaciones híbridas entre reglas de producción y objetos estructurados.

### **OBJETOS ESTRUCTURADOS.**

Los modos de representación anteriores, destacan el aspecto declarativo del conocimiento, así como su naturaleza inferencial (lógica, reglas de producción). Los conocimientos que son inferenciales (variantes sobre un prototipo) son difícilmente representables.

La representación mediante objetos estructurados es una tentativa de representación, de forma mejor que mediante inferencias, algunas formas de conocimiento. Esta representación se puede considerar como una extensión de las redes semánticas.

Un objeto contiene un cierto número de atributos que son los nombres que lo caracterizan. Un objeto forma parte de la jerarquía y por consiguiente de objetos más generales que él, a los que está unido mediante punteros. Existen procedimientos asociados a los objetos para calcular valores precisos (aplicación procedural).

Un objeto estructurado contiene atributos con determinadas características, un atributo especial que apunta hacia otros objetos se puede considerar como "ideal" y servir de base de comparación para analizar otros objetos.

### **ESTRUCTURAS DE CONTROL EN LOS SE.**

El motor de inferencia es el corazón del SE; es el que alimentado por la base de conocimientos, construye dinámicamente el razonamiento, decidiendo que reglas se activan y en qué orden.

Sea cual sea el modo de razonamiento utilizado, el ciclo de base de un motor de inferencia comprende cuatro fases:

- **Fase de selección**, de un subconjunto de la base de hechos (y de la base de reglas) que merece una especial atención.

Esta fase de restricción permite obtener una economía de tiempo en la fase siguiente.

La elección es una expresión de una estrategia que hace que el motor de inferencias privilegia tal grupo de reglas y no tal otro.

- **Fase de filtrado**; durante esta etapa, el motor de inferencias compara la parte premisa de las reglas seleccionadas con los hechos de la base de hechos para determinar el conjunto de reglas aplicables.

El desarrollo de esta fase se simplifica por la fase precedente que ha permitido restringir considerablemente el conjunto de reglas que serán filtradas por la base de hechos.

- **Fase de resolución de conflictos (o elección)**. El resultado de esta fase es la elección de la regla que efectivamente se va a aplicar.

Esta fase, esencial, expresa igualmente una estrategia que puede ser muy simple y sin relación con el contexto o más compleja y que tiene en cuenta el contexto.

De la calidad de este contexto depende las realizaciones del motor de inferencia que va deducir más o menos rápidamente la solución.

- **Fase de ejecución**. Esta fase se ocupa de aplicar la regla elegida precedentemente y consiste generalmente en añadir uno o varios hechos a la base de hechos.

Puede, igualmente, que la aplicación de esta regla haga llamadas a procedimientos externos, modifique la base de hechos, consulte al usuario.

El fin de este ciclo depende del modo de razonamiento utilizado. Se puede utilizar tres modos de razonamiento, al nivel del ciclo de base.

- Encadenamiento hacia adelante, dirigido por los datos.
- Encadenamiento hacia atrás, dirigido por los objetos.
- Encadenamiento mixto.

## ENCADENAMIENTO HACIA ADELANTE.

El motor de inferencias parte de los hechos para llegar a los resultados, es decir, no selecciona más que reglas que verifiquen las condiciones de la parte izquierda (fase de detección-filtrado).

Se aplica, entonces, la fase de elección (resolución de conflictos) sobre este conjunto de reglas, para determinar la regla a utilizar posteriormente. La aplicación de esta regla entraña en general una actualización de la base de hechos (fase de ejecución).

Este proceso se repite hasta que no existen más reglas aplicables o se haya alcanzado el objetivo. Se puede esquematizar de la forma siguiente:

- Toma de hechos iniciales.
- Comienzo.
  - Fase de filtrado.
    - Determinación del conjunto de reglas aplicables.
  - Mientras que el conjunto de reglas aplicables no esté vacío y el problema no esté resuelto.
    - Hacer.
      - Fase de elección.
        - Resolución de conflictos.
      - Aplicar la regla elegida (ejecución).
      - Modificar eventualmente el conjunto de reglas aplicables.
    - Fin de hacer.
  - Fin de mientras que.
- Fin.

La eficacia del motor de inferencia reside en la pertinencia de la decisión tomada (regla elegida) durante la fase de elección. La regla elegida condiciona la rapidez con la que el sistema llegará a la solución.

Cuando se ha aplicado una regla, el sistema no la aplica de nuevo. Lógicamente, no sirve de nada deducir un hecho que ya ha sido deducido.

La eficiencia de un motor de inferencias, es decir, la rapidez con la que llega a una solución (medida en número de inferencias), depende estrechamente de la fase de elección.

Esta forma de razonamientos posee diversos inconvenientes:

- El sistema activa todas las reglas aplicables incluso aunque algunas no ofrezcan ningún interés.
- La base de hechos debe contener el suficiente número de hechos iniciales para que el sistema pueda llegar a una solución.

- Los usuarios deben, pues, suministrar al SE todas las informaciones que poseen, incluso aunque algunas sean inútiles
- En caso de rechazo, un sólo hecho podría permitir llegar al objetivo, pero el usuario no está informado, puesto que el proceso no es interactivo.
- Este método corre el riesgo de caer en la explosión combinatoria si el número de reglas y de hechos es importante, y sobre todo si el objetivo a alcanzar no es conocido, pues es necesario, entonces, aplicar todas las reglas aplicables para deducir todo lo que se puede deducir. Los motores de inferencia que razonan con encadenamiento hacia adelante trabajan con búsqueda en amplitud (aplicación de todas las reglas aplicables en un momento dado).

### **ENCADENAMIENTO HACIA ATRAS.**

El sistema parte del objetivo (o de una hipótesis de objetivo) y trata de volver a los hechos para demostrarlos

Las reglas seleccionadas son de la parte derecha (consecuente, que corresponden al objetivo investigado)

Las condiciones desconocidas (parte izquierda de las reglas) subsisten mientras que existan subobjetivos que demostrar.

Este proceso se repite hasta que todos los subobjetivos se hayan demostrado, o se alcance el objetivo final o hasta que no exista la posibilidad de seleccionar más reglas. En este caso, el sistema puede solicitar del usuario la resolución de uno o varios subobjetivos (cuestiones, test) y el proceso comienza de nuevo.

El rechazo ocurre cuando el sistema no puede seleccionar reglas, ni plantear cuestiones al usuario (reglas insuficientes o incoherentes o cuando el usuario no puede responder a las preguntas del SE).

El proceso se puede esquematizar de la siguiente forma

- Comienzo.

fase de filtrado

Si el conjunto de reglas seleccionadas está vacío.

Entonces preguntar al usuario.

En caso contrario

Mientras que el objetivo no se haya resuelto Y aún  
queden reglas seleccionadas

Hacer.

Fase de elección.

Añadir los subobjetivos correspondientes a  
la parte izquierda de la regla elegida.

Si un subobjetivo no se ha resuelto.

Entonces resolverlo (recomenzar por  
el principio).

Fin si.

Fin hacer.

Fin mientras.

Fin si.

Fin fase.

Fin.

El razonamiento hacia atrás tiene algunas ventajas:

- El sistema plantea cuestiones únicamente cuando es necesario y después de haber explorado todas las posibilidades.
- El árbol de búsqueda es, normalmente, más pequeño que en el caso de encadenamiento hacia adelante.
- El proceso es interactivo

Uno de los riesgos del encadenamiento hacia atrás es el meterse en un bucle; para demostrar A hay que demostrar B, para demostrar B hay que demostrar A. Lo que ciertos motores de inferencia tienen en cuenta.

### **BIDIRECCIONAL (RAZONAMIENTO MIXTO).**

Proponen el encadenamiento hacia adelante y el encadenamiento hacia atrás en forma alternativa (encadenamiento bidireccional) con los que proponen el encadenamiento mixto, es decir, el que combina estos dos tipos de razonamientos.

En relación al encadenamiento bidireccional, existen varias posibilidades. Generalmente, el SE procede primero al encadenamiento hacia adelante para determinar las condiciones parciales y después estas hipótesis se verifican mediante un encadenamiento hacia atrás.

El motor de inferencias puede igualmente utilizar alternativamente los encadenamientos hacia adelante y hacia atrás y examinar en cada ciclo si estos dos

razonamientos confluyen. Esto permite realizar la mitad del camino y pararse en el medio o punto de conjunción.

Otra posibilidad es realizar primero un encadenamiento hacia atrás sobre los objetivos o los subobjetivos verificados.

### **ELECCION DE UNA ESTRATEGIA DE CONTROL.**

Sea cual sea el tipo de razonamiento elegido, la construcción de un motor de inferencia presenta dos etapas delicadas.

- **Definición de los métodos de selección de las reglas candidatas.**

Etapa necesaria para confrontar cada regla de hechos de la base o con el objetivo. Esta operación de búsqueda por comparación se denomina filtrado ("patter-matching") y puede estar precedida de una fase de restricción.

- **Elección de la regla a activar.**

Esta elección influye en el rendimiento del sistema, ya que el hombre sabe qué conocimiento debe utilizar en una situación dada pero no el SE. Es muy frecuente la elección de una estrategia prefijada y de hecho el problema está así mal resuelto. Un camino muy interesante es la utilización de meta-reglas para guiar la elección del sistema. Intervienen aquí los datos bajo formas de reglas de producción. Suministradas por el experto, expresan estrategias de elección de reglas.

La calidad de la elección realizada para construir estos dos elementos afecta de forma determinante a la eficacia del motor de inferencia.

En este aspecto, se puede decir que la elección entre encadenamiento hacia adelante o hacia atrás no es, de por sí, buena para todo problema.

Se emplea mucho el control dirigido por los datos, pues cualquier programa puede efectuar sus deducciones a partir de las informaciones suministradas por el usuario, sin que esto entrañe precisar su elección.

Este enfoque es fácilmente programable y parece el más natural cuando el sistema dispone de un cierto número de hecho y la resolución se efectúa de forma ciega sin saber, a priori, qué objetivo hay que alcanzar.

Sin embargo, esta estrategia es ineficaz en la resolución de problemas complejos. Por el contrario, si son varios los objetivos a alcanzar, o a verificar, es más interesante utilizar el control dirigido por los objetivos, con el fin de evitar la explosión combinatoria.

El encadenamiento hacia adelante está, normalmente, indicado para el tratamiento de conocimientos empíricos, que juegan el papel de meta-conocimiento,

y el encadenamiento hacia atrás se adapta mejor a la confirmación de objetivos, precedentemente evocados, por medio del conocimiento cierto.

También es recomendable el encadenamiento hacia atrás en el caso de informaciones incompletas donde debe producirse el diálogo con el usuario.

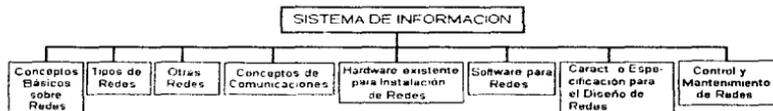
### DISEÑO MODULAR DEL SISTEMA.

El sistema esta conformado por tres principales módulos que son los siguientes:

1. SISTEMA DE INFORMACION.
2. SISTEMA DE CATALOGO.
3. SISTEMA DE DISEÑO Y SOLUCION.

### SISTEMA DE INFORMACION.

En este modulo están contemplados los temas principales de redes de computo como son: Conceptos básicos, Tipos de redes, Otras redes, Conceptos de comunicaciones, Hardware existente para instalación de redes, Software para redes, Características y especificaciones para el diseño de redes, Control y mantenimiento. Así mismo estos engloban otros subtemas que conforman la información a cerca de redes.



Representación modular del sistema de información.

En el diagrama modular anterior se muestran los diferentes módulos que conforman al modulo de Sistema de información.

### Conceptos básicos sobre redes.

En lo referente al modulo de Conceptos básicos esta constituido por los siguientes puntos:

- Definición de redes.
- ¿Para que sirven las redes?.

- Topologías para redes de computadoras. Las cuales incluyen las topologías siguientes:
  - Jerárquica.
  - Horizontal o Bus
  - Estrella.
  - Anillo.
  - Malla.

#### **Tipos de redes.**

Este módulo contiene los siguientes puntos:

- Tipo de red LAN .
- Tipo de red WAN.
- Tipo de red DIGITAL.

Los tres puntos anteriores contienen los subtemas siguientes:

- Definición.
- Características y atributos.
- Topologías.
- Estructura de transmisión.
- Métodos de acceso.
- Medios de transmisión.
- Estándares.
- Protocolos.

#### **Otras redes.**

Este módulo está conformado por los siguientes puntos:

- Red MAN.
- Red GAN.
- Red INALAMBRICA.
- Red VIRTUAL.
- Red DISTRIBUIDA.
- Red TOTALMENTE DISTRIBUIDA.
- Red CENTRALIZADA.

## **Conceptos de comunicaciones.**

En lo referente a este modulo contiene los siguientes temas:

- Tipos de enlace.
- Conceptos de medios físicos de transmisión.
- Categorías de redes.
- Protocolos.
- Estándares de comunicación.

En lo referente al tema de Conceptos de medios físicos de transmisión cuenta con los subtemas siguientes:

- Medios de transmisión.
- Operación de las líneas.
- Medios físicos de transmisión. El cual contiene los siguientes subtemas:
  - Cable de par trenzado.
  - Cable coaxial (Banda base y banda ancha).
  - Cable de fibra óptica.
  - Tabla comparativa de cables para redes.

En lo referente al subtema de Protocolos se tocan los puntos siguientes:

- Características de los protocolos.
- Utilización de los protocolos.
- Elementos de un protocolo.
- Protocolos de enlace.
- Métodos de codificación.

Con respecto al subtema de Estándares de comunicación se cuentan con los siguientes temas:

- ISO.
- TCP/IP.
- Recomendación X.25.
- Estándares de comunicación para red.
- Estándares para redes locales.
- Estándares de interconexión para redes públicas digitales.
- Procedimientos para control de enlace.
- Detección y corrección de errores.

De los temas anteriores existen otros subtemas en lo referente a los temas de Procedimientos para el control de enlace y Detección y corrección de errores los cuales se describen a continuación en el orden en que fueron comentados.

### **Procedimientos para control de enlace.**

- NCR/DLC.
- Procedimientos de control de línea.
- Disciplina orientada al Bit.
- Disciplina orientada al Carácter.

### **Detección y corrección.**

- Método de detección por paridad.
- Método de detección de respuesta automática.
- Método de autocorrección.
- Convolución.
- Corrección hacia adelante.

### **Hardware existente para instalación de redes.**

Este modulo consta de los siguientes temas:

- Servidores.
- Tarjetas.
- Concentradores.
- Transceivers.
- Repetidores.
- Adaptadores.
- Ruteadores.
- Puentes.
- Gateways.
- Accesorios.

### **Software para redes.**

Este módulo consta de los temas siguientes:

- Sistema operativo de red.
- Evaluación de sistemas operativos.
- El sistema operativo Netware de Novell.

### **Características y especificaciones para el diseño de redes.**

El siguiente módulo consta de los temas siguientes:

- El ciclo de vida de una red.
- Especificación de diseño para una red LAN.
- Especificación de diseño para una red WAN.
- Especificación de diseño para una red DIGITAL.

FALTA PAGINA

No. 207

- Tarjetas.
- Transceivers.

En los temas anteriores se pueden consultar la definición de dicho componente , así como las compañías distribuidoras de dichos componentes, esto último mediante el acceso a una base de datos.

## **COMPAÑÍAS.**

Este modulo consiste de los siguientes temas:

- 3Com.
- Hewlett Packard.
- Intel.
- Eagle.
- Cnet.
- Xircom.
- D-Link.

En lo referente a este módulo la consulta que se hace por dichas compañías es todos los componentes que distribuyen.

## **SISTEMA DE DISEÑO Y SOLUCION.**

En este módulo están contemplados para su diseño las redes LAN, WAN y DIGITAL, se encuentran también las características principales que definen la implementación de redes como: tamaño, el hardware para la implementación y software (Sistema operativo).

También se encuentran los parámetros que proporciona el usuario cuando se encuentra en la situación de contar con hardware, e implementar su red con ambas opciones(Componentes propios del sistema interactivo o componentes con los que cuente el usuario).

Otro punto importante en este modulo es el de las recomendaciones para la mejora de la red diseñada por el usuario. Finalmente también se encuentran las redes definidas dentro del sistema en donde se presentan los tres tipos de redes antes mencionadas con las mejores características de hardware y software.

El diagrama siguiente muestra los módulos que conforman al sistema de diseño y solución.



Representación modular del sistema de diseño y solución.

### **Red LAN.**

En lo referente a este módulo existen dos opciones que son:

- Implementada.
- Definida.

En la Implementada el usuario diseña su red con los parámetros que el **desea**.

Con respecto a la definida se le da una red ya establecida con las mejores características y las ventajas que tiene con dicha red.

### **Red WAN.**

En lo referente a este módulo existen dos opciones que son:

- Implementada.
- Definida.

En la Implementada el usuario diseña su red con los parámetros que el **desea**, el diseño de esta red esta apoyada en el módulo de la RED LAN ya que el diseño interconecta dos redes de este tipo.

Con respecto a la definida se le da una red ya establecida con las mejores características y las ventajas que tiene con dicha red.

## **Red DIGITAL.**

En lo referente a este módulo existen una sola opción que es:

- Definida

Este módulo solo contiene la opción de definida ya que realmente no se diseña la red digital sino que solo se puede uno conectar a los servicios que presta dicha red.

## **DISEÑO DE PANTALLAS PARA EL SISTEMA INTERACTIVO.**

Las representaciones gráficas que se muestran en seguida representa el diseño preliminar de las pantallas a desarrollarse en el sistema, las cuales en un momento dado pueden sufrir de alguna variación.

El sistema contempla una serie de actividades; para lo cual se designa dicha actividad a un botón. Enseguida se describe las características de los botones usados por el SISTEMA INTERACTIVO.

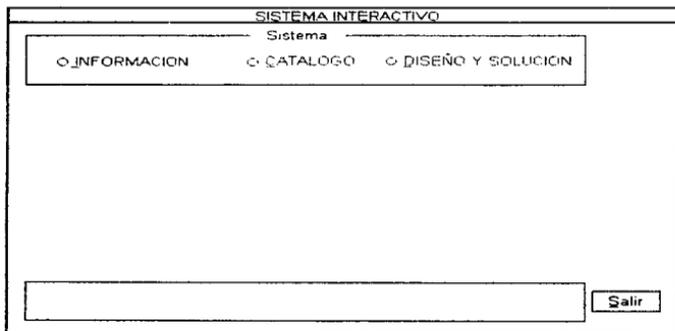
| <b>BOTON</b>                 | <b>ACTIVIDAD</b>   |
|------------------------------|--|
| <b><u>A</u>ceptar</b>        | Realiza el proceso de validación de la(s) opción(es) elegida(s) dentro de un proceso.              |
| <b><u>C</u>ancelar</b>       | Cancela la(s) opción(es) seleccionada(s).  |
| <b><u>C</u>errar</b>         | Regresa a la pantalla anterior de la cual fue llamada.   |
| <b><u>B</u>uscar...</b>      | Muestra una búsqueda de algún tema en especial dentro de Sistema de Información.                   |
| <b><u>I</u>mprentir</b>      | Activa el proceso de impresión del tema seleccionado.  |
| <b><u>F</u>igura</b>         | Despliega una figura referida al tema seleccionado.  |
| <b><u>I</u>mprime imagen</b> | Activa el proceso de impresión de la figura mostrada.  |
| <b><u>C</u>ierra imagen</b>  | Cierra el despliegue de la figura.   |
| <b><u>S</u>iguiente</b>      | Aceptación de los parámetros de diseño de la red LAN.  |
| <b><u>S</u>iguiente LAN</b>  | Procede a la petición de los parámetros de la segunda red para el proceso de diseño de un red WAN. |
| <b><u>R</u>egreso</b>        | Regresa a la pantalla de la cual fue llamada.  |

**Selección tarjeta** Toma las características presentadas y las selecciona para el proceso de diseño.

**Nuevo diseño** Regresa a la pantalla principal del diseño de las redes.

**Recomendaciones** Presenta una serie de recomendaciones para la mejora en el diseño de la red.

**Pantalla principal del sistema interactivo de redes.**



**Pantalla principal del sistema interactivo.**

### Pantalla del sistema de información.

**SISTEMA INTERACTIVO**

Sistema

INFORMACION     CATALOGO     DISEÑO Y SOLUCION

---

Sistema de Información

Menú :

- CONCEPTOS BÁSICOS DE REDES
- TIPOS DE REDES
- OTRAS REDES
- CONCEPTOS DE COMUNICACION
- HARDWARE EXISTENTE PARA INSTALACION DE REDES
- SOFTWARE PARA REDES
- CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES PARA EL DISEÑO DE REDES
- CONTROL Y MANTENIMIENTO DE REDES

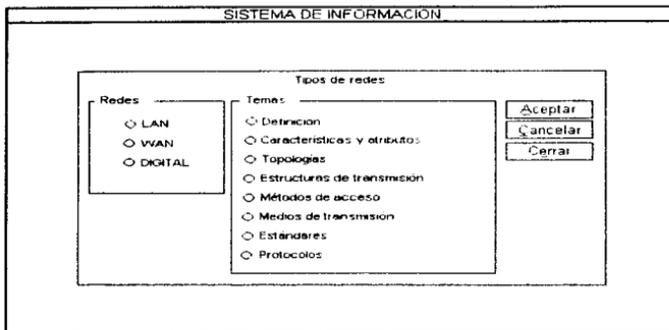
### Pantalla del sistema de información.

**SISTEMA DE INFORMACION**

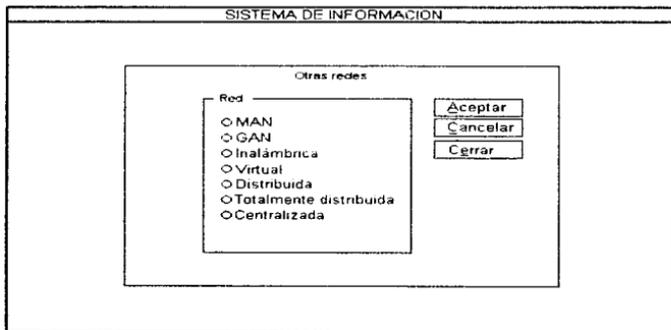
Conceptos básicos de redes

|  |  |
|--|--|
| <p>Conceptos</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> Definición de red</li><li><input type="radio"/> ¿Para que sirven las redes?</li><li><input type="radio"/> Topologías para redes</li></ul> | <p>Topologías:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> Jerárquica</li><li><input type="radio"/> Horizontal</li><li><input type="radio"/> Estrella</li><li><input type="radio"/> Malla</li><li><input type="radio"/> Anillo</li></ul> |
|--|--|

### Pantalla de conceptos básicos de redes.



Pantalla de tipos de redes.



Pantalla de otras redes.

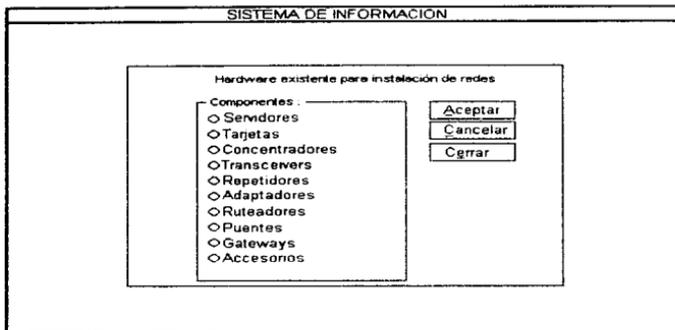
| SISTEMA DE INFORMACIÓN  |  |
|---|--|
| Conceptos de comunicaciones   |  |
| <b>Conceptos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Tipos de enlace</li> <li><input type="radio"/> Conceptos de medios físicos de transmisión</li> <li><input type="radio"/> Categorías de redes</li> <li><input type="radio"/> Protocolos</li> <li><input type="radio"/> Estándares de comunicación</li> </ul>   | <input type="button" value="Aceptar"/><br><input type="button" value="Cancelar"/><br><input type="button" value="Cerrar"/>   |
| <b>Medios físicos de transmisión</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Medios de transmisión</li> <li><input type="radio"/> Operación de líneas</li> <li><input type="radio"/> Medios físicos de transmisión cables                             <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Par trenzado</li> <li><input type="radio"/> Coaxial</li> <li><input type="radio"/> Fibra</li> <li><input type="radio"/> Tabla comparativa</li> </ul> </div> </li> </ul> | <b>Protocolos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Características de los protocolos</li> <li><input type="radio"/> Utilización de los protocolos</li> <li><input type="radio"/> Elementos de un protocolo</li> <li><input type="radio"/> Protocolos de enlace</li> <li><input type="radio"/> Métodos de codificación</li> </ul> |

Pantalla de conceptos de comunicaciones.

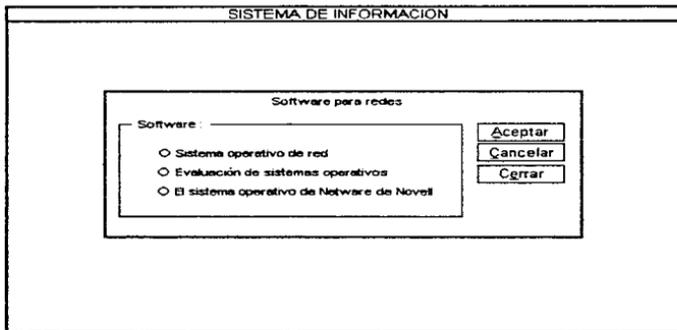
Esta pantalla se desprende de opción estándares de comunicación.

| SISTEMA DE INFORMACIÓN   |  |
|--|--|
| Estándares de comunicación   |  |
| <b>Estándares de comunicación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> ISO</li> <li><input type="radio"/> TCP/IP</li> <li><input type="radio"/> Recomendación X 25</li> <li><input type="radio"/> Estándares de comunicación para red</li> <li><input type="radio"/> Estándares para redes locales</li> <li><input type="radio"/> Estándares de interconexión para redes públicas</li> <li><input type="radio"/> Procedimientos para control de enlace</li> <li><input type="radio"/> Detección y corrección de errores</li> </ul> | <input type="button" value="Aceptar"/><br><input type="button" value="Cancelar"/><br><input type="button" value="Cerrar"/>   |
| <b>Procedimientos para control de enlace</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> NCR/DLC</li> <li><input type="radio"/> Procedimientos de control de línea</li> <li><input type="radio"/> Disciplina orientada al bit</li> <li><input type="radio"/> Disciplina orientada al carácter</li> </ul>  | <b>Detección y corrección de errores</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Método de detección por paridad</li> <li><input type="radio"/> Método de detección por respuesta automática</li> <li><input type="radio"/> Método de autocorrección</li> <li><input type="radio"/> Convolución</li> <li><input type="radio"/> Corrección hacia adelante</li> </ul> |

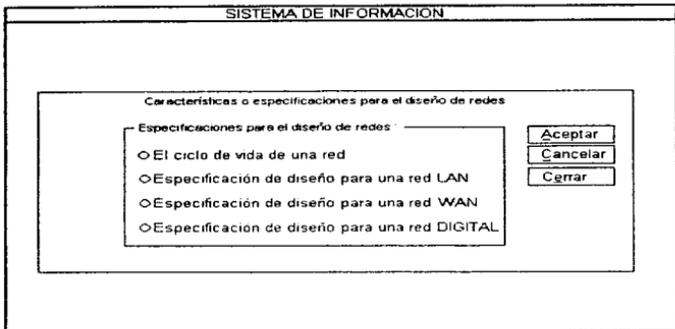
Pantalla de estándares de comunicación.



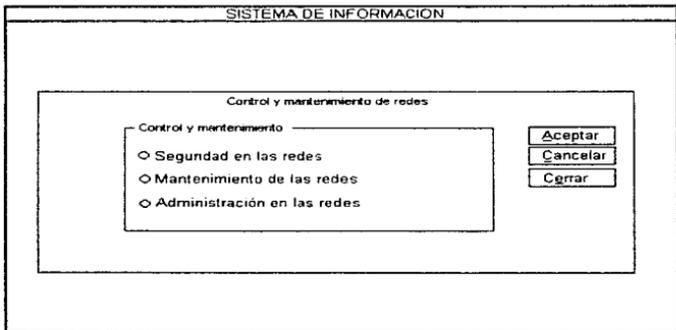
Pantalla de hardware existente para instalación de redes.



Pantalla de software para redes.



Pantalla de características o especificaciones para el diseño de redes.



Pantalla de control y mantenimiento de redes.

Esta pantalla se presenta al pulsar el botón de "Buscar...", dentro de la pantalla del sistema de información.

SISTEMA INTERACTIVO

Sistema

◊ INFORMACION ◊ CATALOGO ◊ DISEÑO Y SOLUCION

Búsqueda

Buscar:

Aceptar Cerrar

Pantalla de búsqueda del sistema de información.

La pantalla siguiente es donde se despliega la información elegida dentro del sistema de información.

The image shows a graphical user interface window titled "SISTEMA DE INFORMACION". The window contains a form with the following elements:

- A rectangular box on the left side, possibly for a logo or image.
- A label "Tema" followed by a text input field.
- A label "Subtema :" followed by a text input field.
- Three buttons stacked vertically on the right side: "Regresar", "Imprimir", and "Imagen".
- A large empty rectangular area at the bottom, which is the main display area for the selected information.
- A vertical scrollbar on the right side of the large display area.

Pantalla de despliegue de la información.

**Pantallas del sistema de catálogo.**

**SISTEMA INTERACTIVO**

Sistema

INFORMACION     CATALOGO     DISEÑO Y SOLUCION

---

Sistema de Catálogo

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>Componente:</p> <input type="text"/> | <p><input type="radio"/> Definición y características</p> <p><input type="radio"/> Compañía:</p> <input type="text"/> | <p>Aceptar</p> <p>Cancelar</p> <p>Cerrar</p> |
|---|---|--|

[Empty box]

**Pantalla del sistema de catálogo.**

La figura siguiente muestra el formato de despliegue de la información del sistema de catálogo mediante la base de datos, a través del componente y la compañía.

The image shows a graphical user interface window titled "SISTEMA DE CATALOGO". At the top center of the window is a label "Desplazador de registros" with left and right arrow icons. Below this, there are several input fields arranged vertically on the left side, each with a label: "Componente:", "Compañías:", "Código:", "Protocolo:", "Precio:", "Conector:", and "Descripción:". To the right of these fields is a large empty rectangular box. At the bottom right corner of the window, there is a button labeled "Cerrar".

Pantalla de despliegue por componente de la base de datos.

La siguiente figura muestra el formato de despliegue de la información del sistema de catálogo, mostrando en forma de listado todos los productos de la compañía.

The image shows a graphical user interface window titled "SISTEMA DE CATALOGO". At the top left, there is a label "Compañía:" followed by a rectangular input field. Below this is a large, empty rectangular area intended for a list of products, with a vertical scrollbar on its right side. To the right of the list area, there are two buttons stacked vertically: "Regresar" (top) and "Imprimir" (bottom).

Pantalla de despliegue por compañías.

**Pantallas del sistema de diseño y solución.**

**SISTEMA INTERACTIVO**

Sistema

INFORMACION   
  CATALOGO   
  DISEÑO Y SOLUCION

---

Sistema de Diseño y Solución

|   |  |  |
|---|--|--|
| Red :<br><input type="radio"/> LAN<br><input type="radio"/> WAN<br><input type="radio"/> DIGITAL        | Diseño :<br><input type="radio"/> IMPLEMENTADA<br><input type="radio"/> DEFINIDA                           | <input type="button" value="Aceptar"/><br><input type="button" value="Cancelar"/><br><input type="button" value="Cerrar"/> |
| Nodos :<br><input type="radio"/> 2 - 5<br><input type="radio"/> 6 - 10<br><input type="radio"/> 11 - 20 | Topología :<br><input type="radio"/> ANILLO<br><input type="radio"/> BUS<br><input type="radio"/> ESTRELLA |  |

**Pantalla del sistema de diseño y solución.**

**SISTEMA DE DISEÑO Y SOLUCION**

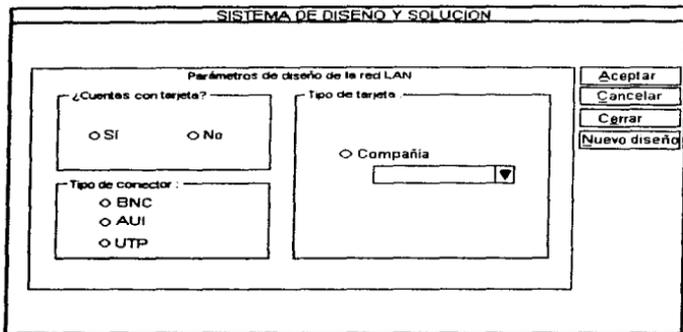
Parámetros de diseño de la red LAN

| SERVIDOR   |  |   |  |
|--|--|---|--|
| Procesador :<br><input type="radio"/> 80386<br><input type="radio"/> 80486<br><input type="radio"/> Superior | Disco Duro :<br><input type="radio"/> 500 (MB)<br><input type="radio"/> 1 (GB)<br><input type="radio"/> 2 (GB) | Memoria en RAM :<br><input type="radio"/> 8 (MB)<br><input type="radio"/> 16 (MB)<br><input type="radio"/> 32 (MB)<br><input type="radio"/> 64 (MB) | Tecnología :<br><input type="radio"/> ISA<br><input type="radio"/> EISA<br><input type="radio"/> Ambas |

| ESTACIONES DE TRABAJO (NODOS)   |   |   |
|---|---|---|
| Procesador :<br><input type="radio"/> 80386<br><input type="radio"/> 80486<br><input type="radio"/> Ambos<br><input type="radio"/> Superior | Disco Duro :<br><input type="radio"/> 80 (MB)<br><input type="radio"/> 120 (MB)<br><input type="radio"/> 240 (MB)<br><input type="radio"/> 500 (MB) | Memoria en RAM :<br><input type="radio"/> 4 (MB)<br><input type="radio"/> 16 (MB)<br><input type="radio"/> 32 (MB)<br><input type="radio"/> 64 (MB) |

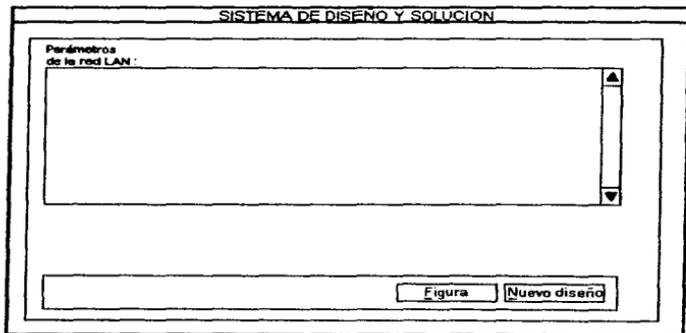
|   |   |                                       |
|---|---|---------------------------------------|
| <input type="button" value="Aceptar"/>      | <input type="button" value="Cancelar"/> | <input type="button" value="Cerrar"/> |
| <input type="button" value="Nuevo diseño"/> |   |                                       |

**Pantalla de parámetros de diseño de la red LAN.**



Pantalla de parámetros de diseño de la red LAN.

La figura muestra el despliegue del resultado del sistema de diseño y solución.



Pantalla de despliegue de los parámetros del diseño de la red LAN

**CAPITULO IV PRUEBAS DE VERIFICACION, MANUAL Y MENTENIMIENTO DEL SISTEMA.**

**IV.1 PRUEBAS DE VERIFICACION Y VALIDACION DEL SISTEMA.**

**IV.1.1 PRUEBAS DE UNIDAD.**

- IV.1.1.1 PRUEBAS FUNCIONALES.
- IV.1.1.2 PRUEBAS DE DESEMPEÑO.
- IV.1.1.3 PRUEBAS DE TENSION.
- IV.1.1.4 PRUEBAS DE ESTRUCTURA.

**IV.1.2 PRUEBAS DE DEPURACION.**

**IV.1.3 PRUEBAS DEL SISTEMA.**

- IV.1.3.1 PRUEBAS DE INTEGRACION.
- IV.1.3.2 PRUEBAS DE ACEPTACION.

**IV.2 CORRIDA DEL SISTEMA.**

**IV.3 EJEMPLO DE CODIFICACION DE UNA PANTALLA DEL SISTEMA.**

**IV.4 MANUAL DE USUARIO.**

**IV.5 MANTENIMIENTO DEL SISTEMA.**

## **CAPITULO IV PRUEBAS DE VERIFICACION, MANUAL Y MENTENIMIENTO DEL SISTEMA.**

### **PRUEBAS DE VERIFICACION Y VALIDACION DEL SISTEMA.**

Los objetivos de las actividades de verificación y validación son valorar y mejorar la calidad del sistema generado durante el desarrollo y modificación del sistema interactivo.

La verificación y validación implican la valorización del sistema interactivo para determinar el apego a las especificaciones. Estas incluyen las especificaciones de requisitos, la documentación del diseño, diversos principios generales de estilo, estándares del lenguaje de instrumentación, estándares del proyecto, estándares organizacionales y expectativas del usuario.

El análisis estático se usa para investigar las propiedades estructurales del código fuente. Los casos de prueba dinámico se emplean para investigar el comportamiento del código fuente ejecutando el programa sobre los datos de prueba y existen tres tipos de pruebas aplicadas al sistema:

1. Pruebas de unidad.
  - Pruebas funcionales.
  - Pruebas de desempeño.
  - Pruebas de tensión.
  - Pruebas de estructura.
2. Pruebas de depuración.
3. Pruebas del sistema.
  - Pruebas de integración.
  - Pruebas de aceptación.

### **PRUEBAS DE UNIDAD.**

Las pruebas de unidad comprenden el conjunto de pruebas efectuadas por un programador individual, antes de la integración de la unidad en un sistema más grande. La situación se ilustra como sigue:

Codificación y depuración → Pruebas de unidad → Pruebas de integración

Una Unidad de programa suele ser lo suficientemente pequeña como para que el programador que la desarrolla pueda probarla con minuciosidad.

#### **Prueba funcional.**

Implica ejercitar el código con valores nominales de entrada para cuales se conocen los resultados esperados además de valores límites y los valores especiales.

### **Pruebas de desempeño.**

Determina la cantidad de tiempo de ejecución empleados en varias partes de la unidad, la eficiencia global de programa, el tiempo de respuesta, y la utilización de dispositivos por la unidad de programa.

### **Pruebas de tensión.**

Son aquellas diseñadas para romper, en forma intencional, la unidad. Las pruebas de tensión se relacionan con ejercitar la lógica interna de un programa y recorrer rutas particulares.

### **Pruebas estructurales.**

Las actividades principales de las pruebas estructurales son: decidir cuales rutas ejercitar; obtener los datos de prueba para ejercitar las rutas; determinar el criterio de cobertura de la prueba que se usará; ejecutar los casos de prueba y medir la cobertura de la prueba lograda cuando se ejercitaron esos casos.

### **PRUEBAS DE DEPURACION.**

La depuración es el proceso de aislar y corregir las pruebas causadas de los errores conocidos. El éxito en la depuración requiere habilidades altamente desarrollados en la solución de problemas.

Los métodos de depuración que suelen ocuparse son: La inducción, la deducción y el encadenamiento hacia atrás. La depuración por inducción necesita los siguientes pasos:

1. Reunir la información disponible.
2. Buscar patrones.
3. Formular una o más hipótesis.
4. Demostrar o desechar cada hipótesis.
5. Realizar las correcciones adecuadas.
6. Verificar la corrección.

La depuración por deducción procede como sigue:

1. Listar las posibles causas de la falla observada.
2. Usar la información disponible para eliminar varias hipótesis.
3. Elaborar las restantes hipótesis.
4. Probar o rechazar cada hipótesis.
5. Determinar las correcciones aplicadas.
6. Verificar las correcciones.

La depuración por encadenamiento hacia atrás implica que el código fuente se recorra hacia atrás desde el punto desde donde se observó el error, en un intento por identificar el punto exacto en que ocurrió el error.

#### **PRUEBAS DEL SISTEMA.**

Las pruebas del sistema implican dos clases de actividades:

- Pruebas de integración
- Pruebas de aceptación

Las estrategias para integrar los componentes del software es un producto que funcionen incluyendo las estrategias ascendente, descendente, y de emparedado. Se requiere de una cuidadosa planeación y programación a tiempo para asegurar que los módulos estarán disponibles para su integración dentro del producto del software en desarrollo, cuando se necesiten.

La **estrategia de integración** dicta el orden en que los módulos deben estar disponibles, por lo que ejerce gran influencia en el orden en el que se escriben, depuran y hacen las pruebas de unidad de los módulos.

Las **pruebas de aceptación** implican la planeación y ejecución de pruebas funcionales, de desempeño y de tensión para verificar que el sistema realizado satisfaga sus requisitos. Las pruebas de aceptación suelen realizarlas las organizaciones de control de calidad, los clientes o ambos.

Al aplicar las pruebas al sistema, se obtuvo como resultado un estudio general para la elaboración metódica en la elaboración del sistema interactivo, proporcionándonos la aceptación del sistema al verificar las pruebas antes mencionadas.

## CORRIDA DEL SISTEMA.

Corrida del sistema de información.

| Sistemas                                     |                                |   |
|--|--------------------------------|---|
| <input checked="" type="radio"/> INFORMACION | <input type="radio"/> CATALOGO | <input type="radio"/> DISEÑO Y SOLUCION |

| Información  |  |
|--|--|
| Mesa:  | <input type="button" value="Aceptar"/>   |
| <input checked="" type="radio"/> CONCEPTOS BASICOS DE REDES                      | <input type="button" value="Cerrar"/>    |
| <input type="radio"/> TIPO DE REDES  | <input type="button" value="Buscar..."/> |
| <input type="radio"/> OTRAS REDES  |  |
| <input type="radio"/> CONCEPTOS DE COMUNICACIONES                                |  |
| <input type="radio"/> HARDWARE EXISTENTE PARA INSTALACION DE REDES               |  |
| <input type="radio"/> SOFTWARE PARA REDES  |  |
| <input type="radio"/> CARACTERISTICAS O ESPECIFICACIONES PARA EL DISEÑO DE REDES |  |
| <input type="radio"/> CONTROL Y MANTENIMIENTO DE REDES                           |  |

***Facultad de Ingeniería***

Pantalla Principal del sistema de información.

Pantalla generada por el botón de "buscar...", dentro del sistema de información.



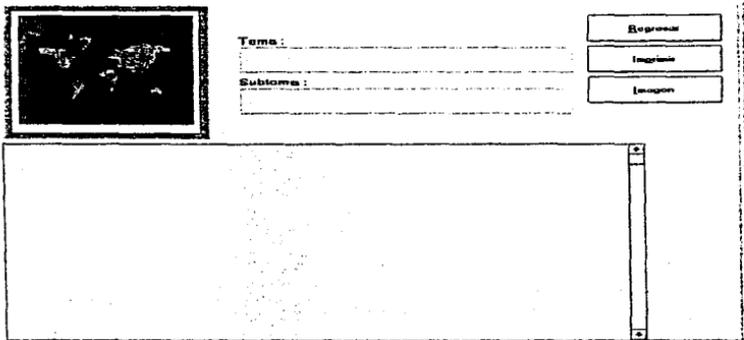
Búsqueda...

Buscar :

*Facultad de Ingeniería*

Pantalla de búsqueda del sistema de información.



Tema: \_\_\_\_\_

Subtema: \_\_\_\_\_

Regresar

Imprimir

Escoger

Pantalla de despliegue del sistema de información.

Corrida del sistema de catálogo.

Sistema

INFORMACION     CATALOGO     DISEÑO Y SOLUCION

---

Catálogo

|   |  |
|---|--|
| <p>Componente : <input type="text"/></p> <p>Componentes distribuidoras de hardware : <input type="text"/></p> | <p style="text-align: right;"><input type="button" value="Aceptar"/></p> <p style="text-align: right;"><input type="button" value="Cerrar"/></p> <p><input type="radio"/> Definición y características</p> <p><input type="radio"/> Computar</p> <p><input type="text"/></p> |
|---|--|

---

**Facultad de Ingeniería**

Pantalla principal del sistema de catálogo.

La pantalla mostrada es la de despliegue generada por la opción de componentes y compañía de la base de datos.

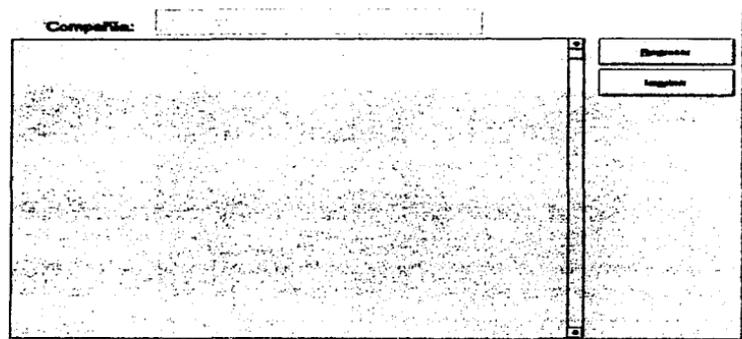
The image shows a graphical user interface window titled "Administrador de Registros". The window contains several input fields and a large empty box. The fields are labeled as follows:

- Componente :** A text input field.
- Compañía :** A text input field.
- Código :** A text input field.
- Producto :** A text input field.
- Precio :** A text input field.
- Cantidad :** A text input field.
- Descripción :** A large text area for a detailed description.

At the bottom right of the window, there is a button labeled "Regresar".

Pantalla de despliegue de sistema de catálogo.

La pantalla mostrada es la de despliegue generada por la opción de compañías distribuidoras de hardware.



Pantalla de despliegue de sistema de catálogo.

Corrida del sistema de diseño y solución.

| Sistemas                          |                                |  |
|-----------------------------------|--------------------------------|--|
| <input type="radio"/> INFORMACION | <input type="radio"/> CATALOGO | <input checked="" type="radio"/> DISEÑO Y SOLUCION |

| Diseño y solución   |  |
|---|--|
| <b>Tipo de red :</b><br><input type="radio"/> LAN<br><input type="radio"/> WAN<br><input type="radio"/> DIGITAL | <b>Diseño :</b><br><input type="radio"/> Implementar<br><input type="radio"/> Definida                           |
| <b>Modos:</b><br><input type="radio"/> 2 - 5<br><input type="radio"/> 6 - 10<br><input type="radio"/> 11 - 20   | <b>Topología:</b><br><input type="radio"/> Anillo<br><input type="radio"/> Bus<br><input type="radio"/> Estrella |

## Facultad de Ingeniería

Pantalla principal del sistema de diseño y solución.

Parámetros de diseño de la red LAN

| SERVIDOR  |   |   |  |
|---|---|---|--|
| <b>Procesador</b><br><input type="radio"/> 80386<br><input type="radio"/> 80486<br><input type="radio"/> Superior | <b>Disco duro</b><br><input type="radio"/> 528 (MB)<br><input type="radio"/> 1 (TfB)<br><input type="radio"/> 2 (GfB) | <b>Memoria RAM</b><br><input type="radio"/> 8 (MB)<br><input type="radio"/> 16 (MB)<br><input type="radio"/> 32 (MB)<br><input type="radio"/> 64 (MB) | <b>Topología</b><br><input type="radio"/> RBA<br><input type="radio"/> FRLA<br><input type="radio"/> Ambos |

| ESTACIONES DE TRABAJO (NODOS)  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Procesador</b><br><input type="radio"/> 80386<br><input type="radio"/> 80486<br><input type="radio"/> Ambos<br><input type="radio"/> Superior | <b>Disco duro</b><br><input type="radio"/> 80 (MB)<br><input type="radio"/> 120 (MB)<br><input type="radio"/> 240 (MB)<br><input type="radio"/> 500 (MB) | <b>Memoria RAM</b><br><input type="radio"/> 4 (MB)<br><input type="radio"/> 8 (MB)<br><input type="radio"/> 16 (MB)<br><input type="radio"/> 32 (MB) |

Pantalla de parámetros de la red LAN.

### Parámetros de diseño de la red LAN

Para modificar los parámetros de diseño de la red LAN, haga clic en el botón "Modificar".

A large, empty rectangular box with a black border, intended for displaying or editing LAN design parameters. The box is currently blank.

Modificar

Pantalla de despliegue de los parámetros de diseño.

## EJEMPLO DE CODIFICACION DE UNA PANTALLA DEL SISTEMA.

El listado que a continuación se muestra es parte de la pantalla de conceptos básicos dentro del sistema de información.

```
Sub cmdacceptar_Click ()
screen.MousePointer = 11
frmconbas.Show
frmconcepbas.Hide
'llama el archivo requerido por el usuario
Dim fhandle As Integer
Dim Filename As String
fhandle = FreeFile
If optdefred.ForeColor = &H800000 Then
    Filename = "c:\archivos\defred.txt"
    Open Filename For Input As fhandle
    frmconbas.txtarchivo.Text = Input$(LOF(fhandle), fhandle)
    Close fhandle
    frmconbas.tituloetiqueta.Caption = "Conceptos básicos de redes"
    frmconbas.tituloetiqueta1.Caption = "Definición de red"
    screen.MousePointer = 0
Elseif optsirred.ForeColor = &H800000 Then
    Filename = "c:\archivos\parared.txt"
    Open Filename For Input As fhandle
    frmconbas.txtarchivo.Text = Input$(LOF(fhandle), fhandle)
    Close fhandle
    frmconbas.tituloetiqueta.Caption = "Conceptos básicos de redes"
    frmconbas.tituloetiqueta1.Caption = "¿Para que sirven las redes?"
    screen.MousePointer = 0
Else Opttopored.ForeColor = &H800000
    If optjerárquica.ForeColor = &H800000 Then
        Filename = "c:\archivos\jerarqu.txt"
        Open Filename For Input As fhandle
        frmconbas.txtarchivo.Text = Input$(LOF(fhandle), fhandle)
        Close fhandle
        frmconbas.tituloetiqueta.Caption = "Conceptos básicos de redes"
        frmconbas.tituloetiqueta1.Caption = "Topología jerárquica"
        frmconbas.cmdimagenG.Visible = True
        screen.MousePointer = 0
    Elseif ophorizontal.ForeColor = &H800000 Then
        Filename = "c:\archivos\topobus.txt"
        Open Filename For Input As fhandle
        frmconbas.txtarchivo.Text = Input$(LOF(fhandle), fhandle)
        Close fhandle
        frmconbas.tituloetiqueta.Caption = "Conceptos básicos de redes"
        frmconbas.tituloetiqueta1.Caption = "Topología horizontal"
        frmconbas.cmdimagenG.Visible = True
    End If
End If
End Sub
```

```

    screen.MousePointer = 0
Elseif optestrella.ForeColor = &H800000 Then
    Filename = "c:\archivos\estrella.txt"
    Open Filename For Input As fhandle
    frmconbas.txtarchivo.Text = Input$(LOF(fhandle), fhandle)
    Close fhandle
    frmconbas.tituloetiqueta.Caption = "Conceptos básicos de redes"
    frmconbas.tituloetiqueta1.Caption = "Topología estrella"
    frmconbas.cmdimagenG.Visible = True
    screen.MousePointer = 0
Elseif optanillo.ForeColor = &H800000 Then
    Filename = "c:\archivos\anillo.txt"
    Open Filename For Input As fhandle
    frmconbas.txtarchivo.Text = Input$(LOF(fhandle), fhandle)
    Close fhandle
    frmconbas.tituloetiqueta.Caption = "Conceptos básicos de redes"
    frmconbas.tituloetiqueta1.Caption = "Topología anillo"
    frmconbas.cmdimagenG.Visible = True
    screen.MousePointer = 0
Else optmalla.ForeColor = &H800000
    Filename = "c:\archivos\malla.txt"
    Open Filename For Input As fhandle
    frmconbas.txtarchivo.Text = Input$(LOF(fhandle), fhandle)
    Close fhandle
    frmconbas.tituloetiqueta.Caption = "Conceptos básicos de redes"
    frmconbas.tituloetiqueta1.Caption = "Topología malla"
    frmconbas.cmdimagenG.Visible = True
    screen.MousePointer = 0
End If
End If
End Sub

```

## MANUAL DE USUARIO.

Dada la necesidad de hacer más eficiente el uso de recursos de computación en organizaciones de todo tipo, surgieron las redes de computadoras; muchas personas ignoran el concepto de redes de cómputo, así como el hardware y software que lo componen.

Considerando que la tendencia a la instalación de redes seguirá adelante incorporando tecnologías cada vez más novedosas para obtener mayor velocidad de transferencia y seguridad de los datos, así como la interoperabilidad de los elementos de diversos fabricantes, se cuenta con un sistema que le proporcione la mejor alternativa para su instalación.

El sistema interactivo cuenta con tres módulos siguientes:

El **Sistema de Información**, proporciona al usuario la suficiente información para que sea capaz de comprender lo que es una red de cómputo y que facilite el mejor entendimiento e introducirlo de manera amigable.

El **Sistema de Catálogo**, en lo referente a la implementación de redes es importante tener un amplio catálogo de partes físicas, para poder obtener la información de hardware más actualizada posible y una descripción de cada componente.

El **Sistema de Diseño y Solución**, este módulo proporciona al usuario las herramientas básicas e indispensables para el diseño de una red, proporcionando la recomendación más viable y segura para la estructura de dicha red.

## REQUERIMIENTOS DE HARDWARE Y SOFTWARE.

Las características mínimas con que debe de contar la computadora para la instalación y corrida del sistema son las siguientes:

- Procesador: 80386 o superior.
- Cantidad mínima en disco duro: 15 MB o superior.
- Cantidad en RAM: 8 MB o superior.
- Velocidad: 75 Mhz o superior.
- Tipo de tecnología: ISA, EISA, PCI, PCMCIA, MCA.
- Tipo de monitor: SVGA. (tarjeta de video de 1 MB)
- Sistema operativo: MS-DOS V.5.0 ó superior y contar con WINDOWS 3.0 ó superior.

## INSTALACION.

El **SISTEMA INTERACTIVO** es un programa desarrollado bajo aplicaciones de Windows, por lo que su instalación debe correrse bajo Windows (ó bajo sistema operativo DOS). El programa de instalación crea los directorios necesarios y copia los archivos del disco de distribución a su disco duro. El programa de instalación se encarga de descompactar los archivos.

Los pasos siguientes son todos los necesarios para la instalación del **SISTEMA INTERACTIVO**.

Para instalar el **SISTEMA INTERACTIVO**;

➤ Bajo sistema operativo de Windows:

1. Ejecutar Windows en su computadora.
2. Insertar el disco de instalación en la unidad **a**:
3. Usar el Programa Principal elegir Archivo / Ejecutar / Examinar, elegir el directorio de **a**:
4. Elegir el archivo **setup.exe**, del disco de instalación y aceptar.
5. Seguir las instrucciones presentadas por el programa de instalación.

➤ Bajo sistema operativo MS-DOS:

1. Insertar el disco de instalación en la unidad **a**:
2. Cambiarse a la unidad **a**:
3. Teclear desde la unidad **a**; **instalar** [Enter]

Cuando el programa de instalación finalice su trabajo, se procederá a la ejecución del sistema.

## **FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA.**

El SISTEMA INTERACTIVO es un programa desarrollado en un ambiente de soporte rápido y de alta eficiencia con aplicaciones de Microsoft Windows con una mínima aplicación de código. Mucho de los requerimientos tradicionales de programación para Windows son manejados con la clásica librería de Windows, evitando una forma complicada, o preguntas meramente repetitivas.

El programa proporciona una herramienta necesaria para diseñar su prototipo de red. Este prototipo robusto puede generar su aplicación para que finalmente pueda construir su red de acuerdo a sus necesidades.

Esta herramienta es útil pues genera reportes de las condiciones de diseño de su red así como de las diversas aplicaciones inmediatamente.

## **BOTONES DEL SISTEMA.**

El sistema contempla una serie de actividades; para lo cual se designa dicha actividad a un botón. En seguida se describe las características de los botones usados por el SISTEMA INTERACTIVO.

| <b>BOTON</b>           | <b>ACTIVIDAD</b>   |
|------------------------|--|
| <u>A</u> ceptar        | Realiza el proceso de validación de la(s) opción(es) elegida(s) dentro de un proceso.              |
| <u>C</u> ancelar       | Cancela la(s) opción(es) seleccionada(s).  |
| <u>C</u> errar         | Regresa a la pantalla anterior de la cual fue llamada.   |
| <u>B</u> uscar...      | Muestra una búsqueda de algún tema en especial dentro de Sistema de Información.                   |
| <u>I</u> mprintir      | Activa el proceso de impresión del tema seleccionado.  |
| <u>F</u> igura         | Despliega una figura referida al tema seleccionado.  |
| <u>I</u> mpreme imagen | Activa el proceso de impresión de la figura mostrada.  |
| <u>C</u> ierra imagen  | Cierra el despliegue de la figura.   |
| <u>S</u> iguiente      | Aceptación de los parámetros de diseño de la red LAN.  |
| <u>S</u> iguiente LAN  | Procede a la petición de los parámetros de la segunda red para el proceso de diseño de un red WAN. |
| <u>R</u> egreso        | Regresa a la pantalla de la cual fue llamada.  |

- Selecciona tarjeta** Toma las características presentadas y las selecciona para el proceso de diseño.
- Nuevo diseño** Regresa a la pantalla principal del diseño de las redes.
- Recomendaciones** Presenta una serie de recomendaciones para la mejora en el diseño de la red

#### **COMO ENTRAR AL SISTEMA.**

Para iniciar la ejecución del sistema se puede llevar acabo de las siguientes formas:

- A) Si existe el Sistema como un grupo de elementos:
1. Abrir el Grupo de Elementos que contiene el icono del sistema.
  2. Pulsar un doble clic con el botón izquierdo del mouse en el icono que representa al sistema.
- B) Desde el Administrador de archivos ejecutar WORLDNET.EXE

#### **NAVEGACION DENTRO DEL SISTEMA.**

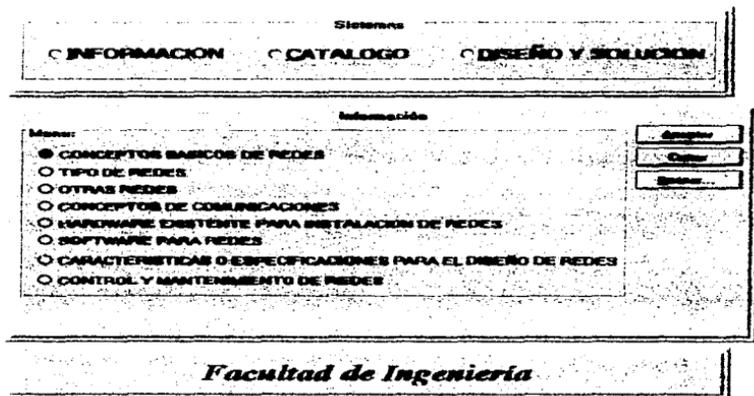
La navegación dentro del sistema se realiza de una manera muy fácil y práctica por medio del mouse (ratón) ó del teclado. La primer pantalla mostrada al entrar al sistema es la siguiente:



**Facultad de Ingeniería**

En ella se puede ver los tres módulos que contempla el sistema; para poder elegir alguno de los tres módulos sólo basta con hacer un clic con el mouse en la opción deseada.

Cuando se elige el módulo de información la pantalla mostrada será la siguiente:



Como se muestra en la pantalla se tiene un menú principal el cual consta de todos los temas a los cuales hace referencia el sistema de información. La manera de elegir alguno de los temas dentro del menú es dando dos clic's con el botón derecho del mouse ó elegir el tema y dar un clic en el botón de aceptar para llevarlo a la opción deseada.

Dentro de esta pantalla existe un botón de búsqueda el cuál presenta una lista de todos los temas contemplados dentro del sistema de información y basta con elegir alguno de ellos y dar un clic en el botón de "Aceptar" para mostrar la información deseada. La figura siguiente muestra dicha pantalla:

Sistemas

**INFORMACION**

**CATALOGO**

**DISEÑO Y SOLUCION**

Búsqueda...

Buscar :

Buscar

Clear

***Facultad de Ingeniería***

La pantalla que se muestra enseguida es la de despliegue de la información que se maneja en el sistema.

Dentro de esta pantalla se tiene además de consultar el tema seleccionado, las opciones de impresión de dicho tema y ver la imagen correspondiente.

The screenshot shows a graphical user interface with the following elements:

- Top Left:** A square placeholder box, likely for a logo or icon.
- Form Fields:** Two input fields. The first is labeled "Tema:" and the second is labeled "Subtema:". Both fields are currently empty.
- Buttons:** Three rectangular buttons are stacked vertically on the right side of the form. The top button is labeled "Imprimir", the middle one "Ver Imagen", and the bottom one "Salir".
- Main Display Area:** A large rectangular area below the form, which is currently blank, intended for displaying the selected information.
- Vertical Scrollbar:** A vertical scrollbar is located on the right edge of the main display area.

Cuando se elige el módulo de catálogo la pantalla mostrada será la siguiente:

Sistemas

INFORMACION     CATALOGO     DISEÑO Y SOLUCION

---

Catálogo

Componentes:

Componentes distribuidores de hardware:

Definición y características

Componente

---

***Facultad de Ingeniería***

La manera de elegir alguna de las dos opciones dentro del sistema de catálogo es dando un clic con el botón derecho de mouse ó elegir la opción y dar un clic en el botón de aceptar para llevarlo a la opción deseada.

La pantalla que se muestra a continuación es la de despliegue después de elegir las opciones de Componentes y Compañía.

The screenshot shows a software window titled "Desplazador de Registros". It contains several input fields for data entry:

- Componente :** [Empty text box]
- Compañía :** [Empty text box]
- Código :** [Empty text box]
- Protocolo :** [Empty text box]
- Precio (U.S.) :** [Empty text box]
- Conector :** [Empty text box]
- Descripción :** [Large empty text area]

At the bottom right of the window, there are two buttons: "Búsqueda Inversa" and "Cerrar".

Cabe mencionar que el acceso a la información por componente y compañía es mediante una base de datos. La información desplegada por compañías distribuidoras de hardware contiene una lista general de los componentes distribuidos por dicha compañía y se realiza en la siguiente pantalla.

The screenshot shows a graphical user interface with a large empty rectangular area on the left, likely for displaying a list of components. Above this area, the text "Compañía:" is visible. To the right of the main area, there is a vertical scroll bar. Further to the right, there are two stacked rectangular buttons. The top button is labeled "Regresar" and the bottom button is labeled "Salir".

Al elegir el módulo de diseño y solución la pantalla mostrada será la siguiente:

| Sistemas  |  |  |
|---|--|--|
| <input type="radio"/> INFORMACION   | <input type="radio"/> CATALOGO   | <input type="radio"/> DISEÑO Y SOLUCION  |
| <b>Tipo de red :</b><br><input type="radio"/> LAN<br><input type="radio"/> WAN<br><input type="radio"/> DIGITAL | <b>Diseño y solución</b><br><b>Diseño :</b><br><input type="radio"/> Implementar<br><input type="radio"/> Definida | <input type="button" value="Aceptar"/><br><input type="button" value="Cancelar"/><br><input type="button" value="Cerrar"/> |
| <b>Redes :</b><br><input type="radio"/> 2 - 5<br><input type="radio"/> 5 - 10<br><input type="radio"/> 11 - 25  | <b>Topología :</b><br><input type="radio"/> Anillo<br><input type="radio"/> Bus<br><input type="radio"/> Estrella  |  |

**Facultad de Ingeniería**

Como se muestra en la pantalla se tiene tres diferentes diseños de redes (LAN, WAN y DIGITAL). La manera de elegir alguno de los temas dentro de esta pantalla es dando dos clic's con el botón derecho de mouse ó elegir el tema y dar un clic en el botón de "aceptar" para llevarlo a la opción deseada.

**Red LAN.** En lo referente a este tema existen dos opciones que son:

- **Implementada.** En esta opción el usuario diseña su red LAN con los parámetros que el desee.
- **Definida.** El sistema proporciona una red LAN ya establecida con las mejores características y las ventajas que se tiene de ella.

**Red WAN.** Con respecto a este tema se cuentan con las opciones siguientes:

- **Implementada.** En esta opción el usuario diseña su red WAN con los parámetros que el desee. El diseño de esta red se apoya en la implementación de dos redes LAN que se interconectan entre sí.
- **Definida.** El sistema proporciona una red WAN ya establecida con las mejores características y las ventajas que se tiene de ella.

**Red DIGITAL.** En lo referente a este tema solo se cuenta con la opción siguiente:

- **Definida.** El sistema proporciona una red DIGITAL ya establecida con las mejores características y las ventajas que se tiene de ella.

Este temo solo contiene dicha opción ya que realmente no se diseña la red digital, sino que solo se puede conectar a los servicios que presta dicha red.

La pantalla mostrada a continuación es la que contiene los parámetros de diseño de la red LAN y además utilizada para la implementación de una red WAN.

Parámetros de diseño de la red LAN

SERVIDOR

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| <b>Procesador :</b><br><input type="radio"/> 80386<br><input type="radio"/> 80486<br><input type="radio"/> Superior | <b>Disco duro :</b><br><input type="radio"/> 500 (MB)<br><input type="radio"/> 1 (GB)<br><input type="radio"/> 2 (GB) | <b>Memoria RAM :</b><br><input type="radio"/> 8 (MB)<br><input type="radio"/> 16 (MB)<br><input type="radio"/> 32 (MB)<br><input type="radio"/> 64 (MB) | <b>Tecnología :</b><br><input type="radio"/> ISA<br><input type="radio"/> EISA<br><input type="radio"/> Ambico |
|---|---|---|--|

ESTACIONES DE TRABAJO (NODOS)

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Procesador :</b><br><input type="radio"/> 80386<br><input type="radio"/> 80486<br><input type="radio"/> Ambico<br><input type="radio"/> Superior | <b>Disco duro :</b><br><input type="radio"/> 80 (MB)<br><input type="radio"/> 100 (MB)<br><input type="radio"/> 200 (MB)<br><input type="radio"/> 400 (MB) | <b>Memoria RAM :</b><br><input type="radio"/> 4 (MB)<br><input type="radio"/> 8 (MB)<br><input type="radio"/> 16 (MB)<br><input type="radio"/> 32 (MB) |
|---|--|--|

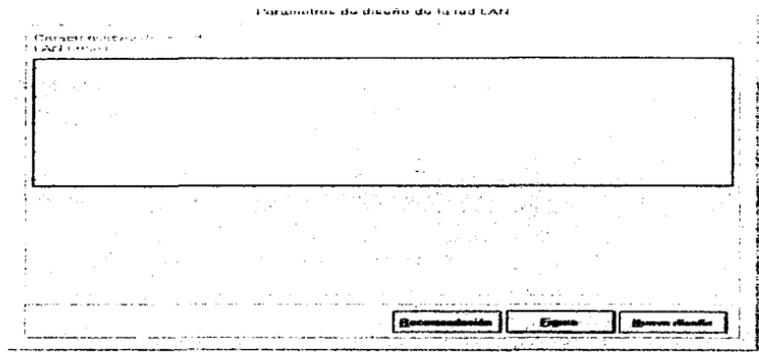
En la siguiente pantalla es en donde se hace la petición de la tarjeta de red, ya sea que el usuario cuente con una o sino el sistema le presenta la gama de tarjetas por medio de una base de datos.

Parámetros de diseño de la red LAN

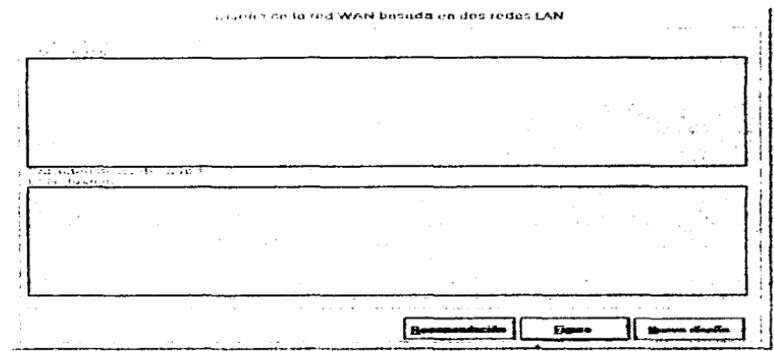
ELECCION DE TARJETAS

|   |  |
|---|--|
| <b>¿ Cuenta con tarjeta ? :</b><br><input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No                              | <b>Tipo de tarjeta :</b><br><input type="radio"/> Compañía :<br><input type="text" value="Combacompafia"/> |
| <b>Tipo de connector :</b><br><input type="radio"/> FNC<br><input type="radio"/> AUI<br><input type="radio"/> ITP |  |

La pantalla de despliegue de los parámetros y/o componentes que conforman a la red LAN diseñada, se muestran en seguida.



La pantalla de despliegue de los parámetros y/o componentes que conforman a la red WAN diseñada, se muestran en seguida.



#### **SALIDA DEL SISTEMA.**

Para salir del sistema interactivo dentro de la pantalla principal existe un botón de "salir" el cual al darle un clic con el mouse sale del sistema.

## **MANTENIMIENTO DEL SISTEMA.**

El término "mantenimiento de software" se usa para describir las actividades de la ingeniería de software que ocurren después de entregar un producto al cliente. La fase de mantenimiento de ciclo de vida del software es el periodo en el que se podrán realizar las actividades necesarias para mejorar los productos de software, adaptarlos a los nuevos ambientes, y corregir problemas. La mejora de los productos de software puede dar como resultado proporcionar nuevas capacidades funcionales, mejorar los despliegues al usuario y los modos de interacción, revalorar los documentos externos y la documentación interna, o revalorar las características del desempeño de un sistema.

En lo referente a éste sistema es recomendable realizarle un mantenimiento de un periodo de 6 meses, dicho mantenimiento lo podrá realizar el diseñador del sistema, ya que la información manejada se actualiza constantemente en el campo de trabajo. Esto es debido al gran auge de productos de equipos de computo.

Es importante hacer notar que dicho mantenimiento se puede llevar a cabo sin ninguna interrupción, esto debido a la modularidad que presente el sistema. Por lo cual se puede agregar o eliminar algún módulo.

## **CONCLUSION.**

Para llevar a cabo el diseño y desarrollo del siguiente trabajo fue necesario aplicar la metodología propuesta por la ingeniería del software ya que está propone ventajas tales como:

- Contar con una buena planeación, ya que de esta dependerá el éxito del proyecto.
- Realizar un análisis detallado del problema para poder plantear una solución óptima a partir de los requerimientos del sistema.
- Realizar el diseño detallado del sistema, garantizando la consistencia del mismo así como la información que esta presenta.
- Garantizar que el sistema está exento de errores y que cumple con todos los requerimientos establecidos en la fase de análisis.
- Garantizar la calidad y buen funcionamiento del sistema.
- Garantizar que el tiempo requerido para el análisis, diseño y desarrollo del sistema fue el necesario.

El trabajo realizado muestra la necesidad de hacer más eficiente el uso de recursos de computación, que se tiene a la mano con un mínimo gastos en la implementación de una red. El trabajo muestra un panorama general de los elementos más importantes que conforman las redes así como la interoperabilidad de los elementos de diversos fabricantes, contando con un sistema que le proporcione la mejor alternativa para su instalación, independientemente de la red elegida.

Este sistema está dirigido a:

1. Alumnos de las áreas de ingeniería en computación, mecanico-Electricista (comunicaciones) y telecomunicaciones, ya que les proporciona una introducción al campo de las redes de computo.
2. Académicos con materias a fines al tema de redes
3. Profesionistas interesados en la actualización de conocimiento de instalación, mantenimiento y/o administración de redes.
4. Público en general interesado en el tema de redes de cómputo.

La tendencia a la instalación de redes seguirá adelante incorporando tecnologías cada vez más novedosas para obtener mayor velocidad de transferencia y seguridad en los datos.

## BIBLIOGRAFIA.

### LIBROS:

- **"COMUNICACIONES Y REDES DE PROCESAMIENTOS DE DATOS"**  
NESTOR GONZALEZ SAINZ  
ED. MCGRAW HILL  
COLOMBIA, 1993
- **"DISEÑO DE REDES LOCALES"**  
ANDREW HOPPER, STEVEN TEMPLE  
ED. ADISSON WESLEY IBEROAMERICANA  
MEXICO, 1989
- **"REDES DE COMPUTADORAS"**  
UYLESS BLACK  
ED. MACROBIT  
MEXICO, 1990
- **"COMUNICACION DE DATOS PARA PROGRAMADORES"**  
MICHAEL PURSER  
ED. ADISSON WESLEY IBEROAMERICANA  
MEXICO, 1990
- **"TELEINFORMATICA Y REDES DE COMPUTADORES"**  
ANTONIO ALABAU MUÑOZ  
ED. ALFA OMEGA MARCOMBO  
(SERIE MUNDIAL ELECTRONICO)  
MADRID, ESPAÑA 1989
- **"COMPUTER COMMUNICATIONS:  
ARCHITECTURES PROTOCOLS, AND STANDARDS"**  
WILLIAM STALLING  
ED. PUBLISHED COMPUTER SOCIETY PRESS OF THE IEEE  
LOS ANGELES CALIFORNIA, U.S.A 1987
- **"GUIA PRACTICA DE COMUNICACIONES Y REDES LOCALES"**  
ANTONIO CEBRAIN RUIZ, EDUARDO BORRAS FACI  
COLECCION INFORMATICA DE GESTIONES  
MEXICO, 1993
- **"PROCESOS PRACTICOS EN COMUNICACIONES"**  
(MODEMS, REDES LOCALES Y PROTOCOLOS)  
F. JENNINGS  
ED. MCGRAW HILL  
MEXICO, 1989

- **"REDES DE AREA LOCAL"**  
**THOMAS W. MADRON**  
 ED. GRUPO NORIEGA EDITORES MEGABYTE  
 MEXICO, 1990
- **"SISTEMAS EXPERTOS, METODOS Y HERRAMIENTAS"**  
**J.N. CHATAIN, A.DUSSAUCHOY**  
 ED. PARANINFO  
 MEXICO, 1988
- **"PRINCIPIOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SISTEMAS EXPERTOS"**  
**DAVID W. ROLSTON**  
 ED. MCGRAW HILL  
 MEXICO, 1992
- **"SISTEMAS EXPERTOS A FONDO"**  
**LOUIS E. FRENZEL, JR.**  
 ED. ANAYA MULTIMEDIA  
 MEXICO, 1989
- **"EXPERT SYSTEMS FOR EXPERTS"**  
**KAMRAN PARSAYE, MARK CHIGNELL**  
 ED. JOHN WILEY & SONS, INC.  
 U.S.A, 1989
- **"ORGANIZATION MANAGEMENT AND EXPERT SYSTEMS"**  
**MICHAEL MASUCH**  
 NEW YORK, U.S.A 1990
- **"SISTEMAS OPERATIVOS CONCEPTOS Y DISEÑO"**  
**MILAN MILENKOVIC**  
 ED. MCGRAW HILL  
 MADRID, ESPAÑA 1988
- **"DATA COMMUNICATIONS AND NETWORKING FUNDAMENTALS USIG  
 NOVELL NETWORKE"**  
**EMILIO RAMOS, ALSCHROEDER, LAWIENCE SIMPSON**  
 ED. MACMILLAN, PUBLISHING COMPANY  
 NEW YORK, U.S.A 1992
- **"NETWORKING STANDARS AGUIDE TO OSI, ISDN, LAN AND MAN  
 ESTANDARS"**  
**WILLIAM STALLINGS**  
 ED. ADDISON WESLEY PUBLISHING COMPANY, INC.  
 INDIANAPOLIS, IN. 1987

- **"THE ABC'S OF LOCAL AREA NETWORKS"**  
MICHAEL DORTCH  
ED. SYBEX  
LOS ANGELES CALIFORNIA, U.S.A 1990
- **"LAN LOCAL AREA NETWORKS"**  
DONNÉ FLORENCE AND CAL INDUSTRIES  
ED. WYLEY & SONS, INC.  
U.S.A, 1989
- **"INTERNETWORKING LAN'S OPERATION, DESIGN, AND MANAGEMENT"**  
ROBERT P. DAVIDSON, NATHAN J. MULLER  
ED. ARTECH HOUSE, INC.  
BOSTON, LONDON 1992
- **"SISTEMAS OPERATIVOS"**  
HARVEY M. DEITEL  
ED. ADDISON WESLWY IBEROAMERICANA, S.A  
WILMINGTON, DELAWARE, U.S.A 1993
- **"TODO ACERCA DE ... REDES DE COMPUTACION"**  
KEVIN STOLTZ  
ED. PRENTICE HALL HISPANOAMERICANA, S.A.  
MEXICO, 1995

**REVISTAS:**

- **RED**  
10 PREDICCIONES PARA LOS NEGOCIOS  
NUM. 52 ENERO 95 AÑO IV
- **RED**  
TENDENCIA DE LA MENSAJERIA ELECTRONICA EN RED  
NUM. 52 ENERO 1995 AÑO IV
- **RED**  
TENDENCIAS EN REDES LOCALES  
NUM. 54 MARZO 1995 AÑO V
- **PC MAGAZINE**  
GUIDE TO LINKING LAN'S  
AÑO 1992

**MANUALES:**

- **MANUAL DE REFERENCIA  
NOVELL NETWARE  
TOM SHELDON  
ED. MCGRAW HILL**
- **MANUAL DE VISUAL BASIC PARA WINDOWS  
GARY CORNELL  
ED. MCGRAW HILL / IBEROAMERICANA DE ESPAÑA, S.A.  
MADRID, ESPAÑA 1994**
- **MUNDO DICOM  
PUBLICACION MENSUAL DE INGRAM DICOM  
INGRAM DICOM S.A. DE C.V.  
MEXICO, 1995**