



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO**



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN**

**SEMINARIO DE TITULACION**

**"TELEFONIA DIGITAL Y RED DIGITAL DE SERVICIOS  
INTEGRADOS (RDSI)"**

**TRABAJO DE SEMINARIO**

**"INTRODUCCION A LOS PLANES FUNDAMENTALES  
DE LA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS  
(RDSI)"**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:**

**INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**

**P R E S E N T A :**

**LEOBARDO ISRAEL ESCOBAR MAYA**

**ASESOR: ING. VICENTE MAGANA GONZALEZ**

**CO-ASESOR: ING. JOSE LUIS RIVERA LOPEZ**

**CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO.**

**1998**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**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.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES  
FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES CUAUTITLÁN

DR. JAIME KELLER TORRES  
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLÁN  
PRESENTE.



DEPARTAMENTO DE  
EXÁMENES PROFESIONALES

AT'N: ING. RAFAEL RODRIGUEZ CEBALLOS  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la FES-C.

Con base en el art. 51 del Reglamento de Exámenes Profesionales de la FES-Cuautitlán, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de Seminario:

Telefonía Digital v Redes Digitales de Servicios Integrados (RDSI). Introducción a los Planes Fundamentales de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI).

que presenta el pasante: Leobardo Israel Escobar Maya  
con número de cuenta: 8736319-3 para obtener el Título de:  
Ingeniero Mecánico Electricista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VISTO BUENO.

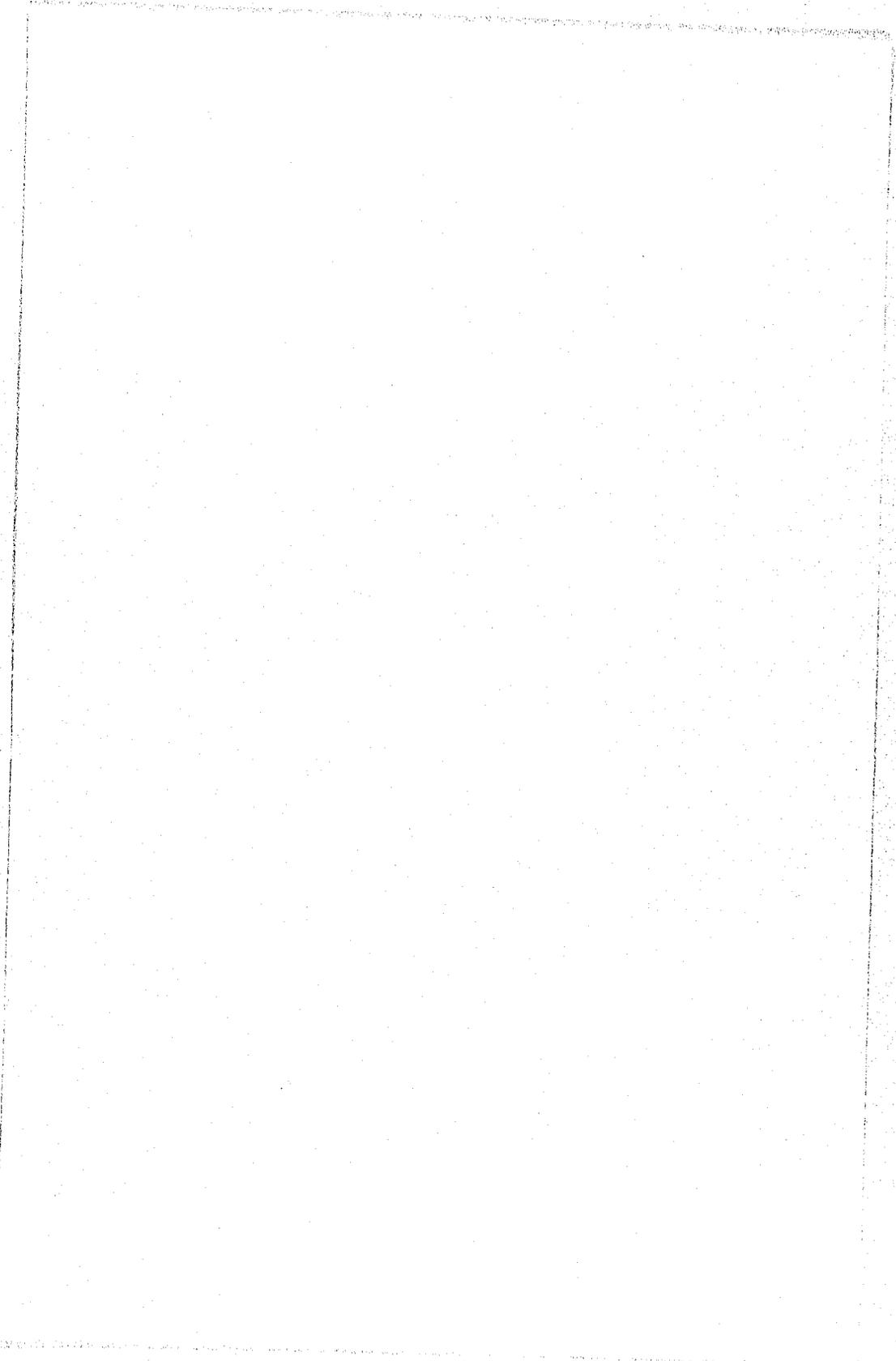
ATENTAMENTE.

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Edo. de México, a 6 de Febrero de 1996

MODULO:	PROFESOR:
I v III	Inq. José Luis Rivera López
II v IV	Inq. Vicente Macaña González
	Inq. Sergio Martín Durán Guerrero

DEP/VOBOSM



## **AGRADECIMIENTO**

### **A mis Padres.**

**Además de todo el cariño y enseñanzas que me han dado toda la vida, también quiero agradecer que día a día me han brindado todo su incondicional apoyo, sus mejores consejos y en los días más difíciles de mi vida, a pesar de algunos momentos que tuve de apatía, siempre me alentaron para seguir hacia adelante y motivandome a que siempre me preparara para enfrentar la vida.**

**Por fin podremos ver todo nuestro trabajo y esfuerzos culminados. Empezando, una nueva etapa en mi vida en la que siempre estarán en mi corazón. Por eso, a Dios y a ustedes**

**¡ Gracias !**

**LEOBARDO ISRAEL**

## PRÓLOGO

La comunicación es una necesidad esencial en todos los aspectos cotidianos de la vida, desde que nacemos hasta que dejamos de existir, siempre necesitamos comunicarnos.

Para que haya comunicación se necesitan tres elementos básicos:

Un transmisor, un mensaje y, un receptor.

La tecnología que se refiere a estos elementos avanza a cada momento; es importante hacer notar el enfoque que se da actualmente a la información, toda persona que esté bien informada, que esté a la vanguardia en todos aspectos: Economía, Avances tecnológicos, Política, Computación, etc. se dice que está bien comunicada, que tiene el poder de la información, por que puede disponer de ésta antes que muchos posibles competidores ó rivales, y manipularla a su conveniencia.

Hoy en día, los elementos básicos para comunicarse han cambiado, el transmisor ya no solo, lo puede hacer vía carta, telégrafo, etc., sino lo puede realizar a través de una computadora; el mensaje también ha dejado de ser letras, puede ser imágenes de vídeo, datos diversos etc. y dentro del mismo mensaje, el medio para mandarlo también ha cambiado, actualmente por medio de la línea telefónica se puede mandar la información deseada vía módem; o un enlace satelital vía microondas, etc. y el receptor capta la información también desde una computadora.

Las Telecomunicaciones son los enlaces que se realizan actualmente, involucrando el uso de aparatos eléctricos o electrónicos y las computadoras o su interconexión entre ellas, para comunicar información en forma de símbolos y caracteres entre dos puntos distantes.

Se requiere actualmente, contar con una forma, además de confiable, accesible para todas las personas ó instituciones que deseen enviar ó recibir distintos tipos de información.

Actualmente el manejo de imágenes, gráficas, audio y vídeo se han vuelto fundamentales, por lo que la información que se tiene que manejar en sistemas de cómputo no sólo debe reducirse a datos alfanuméricos y la mayoría de la compañías telefónicas en el mundo están trabajando para reemplazar las redes independientes para telefonía, datos, télex, etc. por una única red, la Red Digital de Servicios Integrados; la que será una red homogénea en la que la transmisión y la conmutación serán enteramente digital, incluyendo las conexiones de los usuarios desde las centrales locales. Todo el control de la red, se realizara mediante computadoras.

## ÍNDICE

	Página
Introducción	1
I Antecedentes	3
II Definición de la Red Digital de Servicios Integrados	9
III Evolución de la Red Digital de Servicios Integrados	9
IV El Modelo OSI	11
V Agrupaciones Funcionales Principales en la RDSI	20
VI Planes Fundamentales de La RDSI	28
VI.a Plan Fundamental de Conmutación	28
VI.b Plan Fundamental de Señalización	31
VI.c Plan Fundamental de Numeración	32
VI.d Plan Fundamental de Transmisión	34
VII Servicios de Telecomunicación prestados por la RDSI	35
VIII Arquitectura de la RDSI	47
Conclusión	49
Apéndice A - Terminología	50
Apéndice B - Nomenclatura	54
Bibliografía	56

## INTRODUCCIÓN

El teléfono y la red telefónica, en su mayoría ocupan un lugar muy importante, casi indispensable en la vida cotidiana de todas las personas, por que cualquier persona puede comunicarse con otra en cualquier lugar del mundo.

El objetivo de la telefonía es establecer la interconexión de dos abonados o aparatos telefónicos mediante un sistema en el cual no haya la necesidad de situar una línea entre cada par de ellos; esto se puede realizar por medio de un sistema de conmutación, el cual por medio de distintos contactos establece la comunicación entre todos los abonados.

Actualmente la conmutación se realiza en las centrales telefónicas, también llamadas centros de conmutación, las cuales en sus inicios estaban formadas por sistemas electromecánicos, los cuales fueron sustituidos por sistemas analógicos (Figura 1.a) y lo que actualmente se pretende es que las centrales sean puramente digitales (Figura 1.b).

Existen distintas formas para transmitir datos, éstas pueden realizarse por medio de sistemas analógicos o sistemas digitales.

Básicamente estos sistemas basan su funcionamiento a la manipulación de distintos tipos de energía, específicamente energía electromagnética, como por ejemplo: electricidad, ondas de radio, ondas de luz, etc.

Los sistemas analógicos trabajan con señales analógicas, las cuales se manifiestan como incrementos y disminuciones en su valor, y se llaman así porque representan un rango continuo de valores que se repiten en forma

## INTRODUCCIÓN PLANES FUNDAMENTALES RDSI

gradual, los cuales pueden ser cero, un valor negativo o un valor positivo y los valores que manejan están mas apegados a la realidad.

En cambio los sistemas digitales, trabajan con señales digitales, en las cuales se manejan un número limitado de valores, se manejan ceros y unos lógicos, estos son una conversión de los valores analógicos, que por lo general siempre están dados en base 10, (decimal) a números binarios, (base 2), por lo que son más fáciles de manejar en cuanto a diseño, y desarrollo de proyectos.

La creciente demanda de usuarios, de comunicación moderna, datos, vídeo, audio, etc., ha propiciado que se establezca un compromiso internacional para substituir una parte considerable del sistema telefónico, por un sistema digital mas avanzado, al cual se le conoce como Red Digital de Servicios Integrados la cual integrara servicios de voz, con los que no utilizan voz. El objetivo principal de la Red Digital de Servicios Integrados es proporcionar Conectividad a sus usuarios, esto es, poder transmitir o recibir información de cualquier tipo, como por ejemplo: datos, voz, vídeo, texto, etc. Más que una innovación, la RDSI supone una evolución; la gente que trabaja alrededor de esta, afirma que está basada en la naciente Red Digital Integrada (RDI); La cual, como la mayoría de las redes, esta organizada en una serie de capas o niveles, con objeto de reducir la complejidad de su diseño; cada una de ellas se construye sobre su predecesora. El número de capas, el nombre, contenido y función de cada una varían de una red a otra. Sin embargo, en cualquier red, el propósito de cada capa es ofrecer ciertos

## INTRODUCCIÓN PLANES FUNDAMENTALES RDSI

servicios e las capas superiores, liberándoles del conocimiento detallado sobre cómo se realizan dichos servicios.

### **INTRODUCCIÓN A LOS PLANES FUNDAMENTALES DE LA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS (RDSI).**

#### **I. ANTECEDENTES**

En 1930, ya instalada la red telefónica de larga distancia, surgió un problema: la transmisión de ruido, el cual reducía la calidad de la transmisión de voz y datos a tal grado de no poder distinguir el mensaje.

Con esto, se empezaron a buscar nuevas formas de poder transmitir voz y datos pero sin introducir ruido.

Después de pasar los años, en la década de los 70's, la red telefónica que tenían todos los países, consistía en centrales analógicas, conectadas por un sistema de transmisión analógico, al cual con la introducción de la transmisión digital dentro de la red analógica se dio solución a la transmisión de ruido; a este tipo de red que combina transmisión analógica y digital se le llama red híbrida, la cual tiene un costo muy alto, ya que para su funcionamiento necesita llevar entre centrales convertidores analógico/digitales (A/D) y digitales/analógicos (D/A).

La transmisión digital es superior a la analógica, desde varios puntos de vista; los circuitos analógicos tienen amplificadores que tratan de compensar la atenuación de la línea, pero jamás lo harán en forma exacta, en especial si la atenuación es diferente para distintas frecuencias. Dado que el error es acumulativo, las llamadas de larga distancia que tienen que pasar por varios amplificadores, son las que probablemente sufren una distorsión mayor. Los

#### INTRODUCCIÓN PLANES FUNDAMENTALES RDSI

regeneradores digitales, por lo contrario, pueden restablecer la débil señal de entrada a su valor original en forma exacta, por que los únicos valores posibles son 0 y 1; estos regeneradores no sufren de errores acumulativos.

Una segunda ventaja de la transmisión digital es que la voz, información, música, e incluso imágenes como las de televisión, facsímil, o vídeo telefónico, pueden multiplexarse, esto es, mezclarse conjuntamente, para hacer más eficiente el uso del equipo.

Cuando un abonado o aparato telefónico, que está unido a una oficina terminal digital, hace una llamada, la señal que sale es una señal analógica normal que, después, se digitaliza en la oficina terminal por medio de un dispositivo llamado codec (codificador-decodificador), produciendo un número de 7 u 8 bits. Un codec, en cierto sentido es el inverso de un módem: éste último transforma un flujo digital de bits en una señal analógica modulada; en tanto que el codec transforma una señal analógica continua en un flujo digital de bits. El codec efectúa 8000 muestras por segundo (125  $\mu$ s/muestra), por que el teorema de Nyquist indica que este número de muestras es suficiente para capturar toda la información de un ancho de banda de 4 KHz. Esta técnica se le conoce como PCM (modulación por impulsos codificados).

En la época de los 80's se comercializaron centrales digitales y conmutadores digitales, lo cual daría paso a la introducción de una nueva red telefónica, con centrales y sistemas de transmisión digital, llamada Red Digital Integrada (RDI)(figura 1.c).

## INTRODUCCIÓN PLANES FUNDAMENTALES RDSI

Con la aparición de la Red Digital Integrada desaparecen los convertidores A/D y D/A intermedios y se mejora el costo-eficiencia entre centrales. Principalmente a mediados de los 70's ciertas corporaciones: bancos, industrias, etc. tenían el deseo de poder conectarse a sus oficinas matriz, desde puntos geográficos diversos; esto solo podía realizarse por medio de un circuito o dispositivo que enlazara la red analógica con una terminal de computadora, ya que directamente no se podía hacer, y esto se realizó mediante el módem el cuál convierte los datos binarios que proporciona una computadora en señales analógicas, las cuáles pueden ser transmitidas por la red telefónica que estaba instalada.

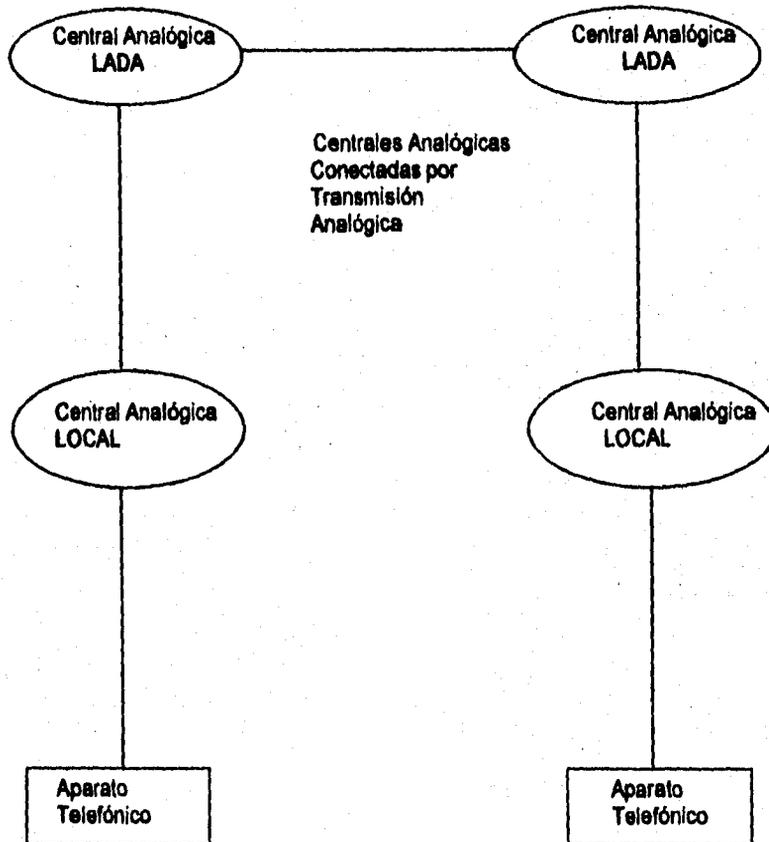
Por esto, un usuario, tenía que estar conectado a varias redes, para poder tener acceso a los diferentes servicios que ofrece cada una de éstas.

La Red Digital de Servicios Integrados surge por la necesidad de enviar además de voz, que tan comúnmente se manda a cualquier parte, también poder mandar o recibir datos, vídeo, ósea transferencia de datos diversos, etc. a través de una red que fuera flexible, de gran capacidad y que tuviera una evolución a partir de alguna de las redes que ya existían, en este caso la opción mas viable, era tomar la red telefónica, ya que mundialmente, es la de mayor cobertura, y que fuera capaz de integrarse y adaptarse posteriormente a nuevos servicios.

El objetivo primordial de la Red Digital de Servicios Integrados, es la integración de diferentes tipos de redes, en una sola red completa, lo que permitiría a un usuario solo con una interface de la RDSI, ósea una frontera

INTRODUCCIÓN PLANES FUNDAMENTALES RDSI

común, para tener acceso a todos los servicios, esto es la base de la integración de servicios.



**Figura 1.a**  
Red Telefónica Analógica

INTRODUCCIÓN PLANES FUNDAMENTALES RDSI

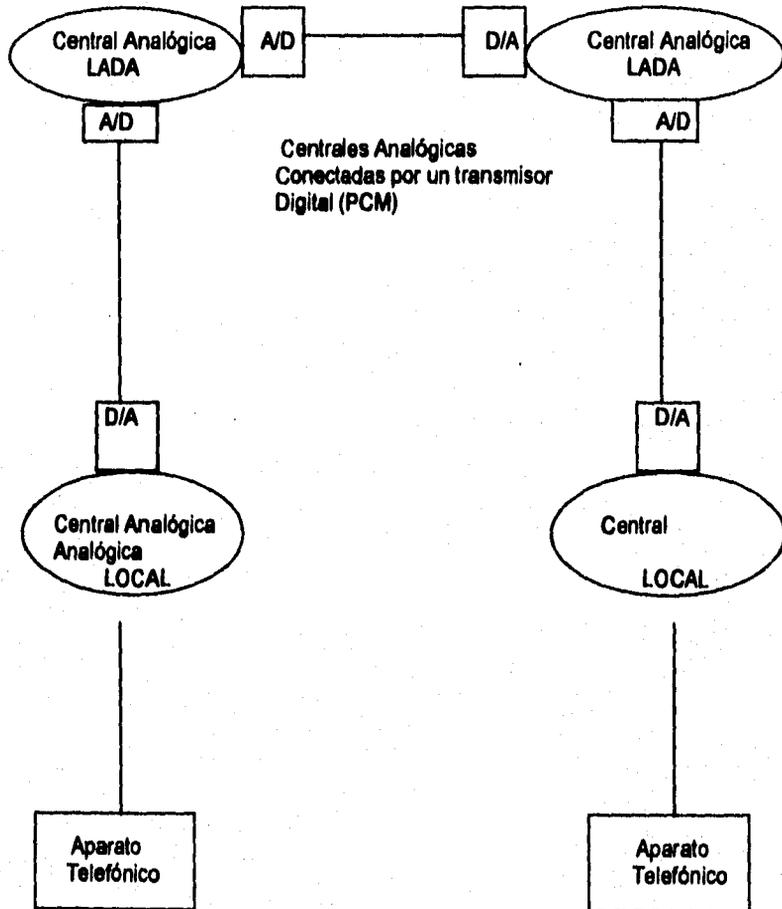
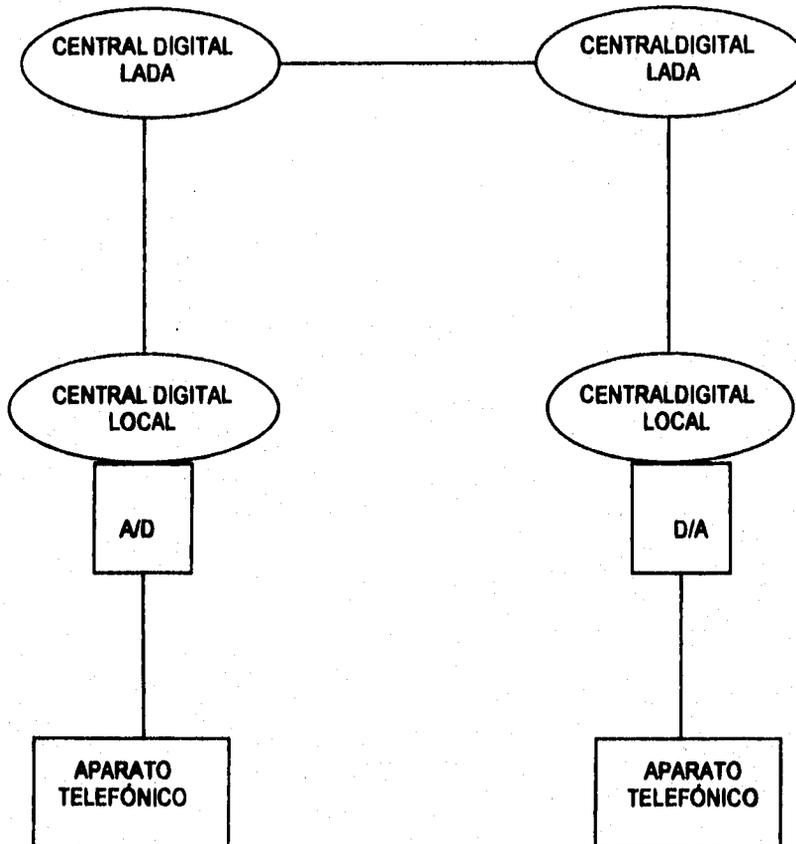


Figura 1.b  
Red Telefónica Híbrida

INTRODUCCIÓN PLANES FUNDAMENTALES RDSI



**Figura 1.c**  
Red Telefónica Digital  
o Red Digital Integrada (RDI)

## **II. DEFINICIÓN DE LA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS (RDSI)**

La Red Digital de Servicios Integrados es una red digital de comunicación capaz de transportar información de distintos tipos, como pueden ser: voz, datos, textos e imágenes, entre distintos puntos de acceso a la red.

Actualmente, esta en marcha un proceso de digitalización de todas las centrales telefónicas por parte de las administraciones telefónicas y cuyo objetivo se conoce como Red Digital Integrada (RDI).

La Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) ira evolucionando a partir de la Red digital integrada (RDI), esta evolución será gradual a partir de la planta telefónica actual, para después incorporar funciones adicionales.

Para poder implantar la RDSI se plantea un período aproximado de 10 o 20 años, dependiendo principalmente de las administraciones telefónicas y de cada región geográfica.

## **III. EVOLUCIÓN DE LA RDSI**

Fundamentalmente se consideran tres fases evolutivas para la RDSI:

**PRIMERA FASE:** Instalación de la red telefónica digital.

La RDI evolucionara a partir de la red telefónica analógica con la implementación de la transmisión y conmutación digital.

Esta fase todavía esta en proceso y se realiza mediante el cambio de la red telefónica analógica por una red telefónica digital.

**SEGUNDA FASE:** Implementación de la RDSI de banda estrecha (RDSI-BE).

## INTRODUCCIÓN PLANES FUNDAMENTALES RDSI

Las primeras instalaciones de la RDSI están basadas en centrales de conmutación digital RDI, las cuales permiten conexiones conmutadas a 64 Kbps (Kilo-bits por segundo) y menores a 2 Mbps (Mega-bits por segundo)

Las centrales RDSI tiene como características:

- Accesos digitales de abonados o aparatos telefónicos, que permiten la conexión de las terminales de abonado a la red a través de configuraciones para acceder normalizadas.
- Red de tránsito, que interconecta las centrales locales entre sí o con los nodos especializados de las diferentes redes.
- Nodos especializados de distintos tipos, de operadoras, de interconexión con otras redes, de explotación de la red, etc.

Las características de la segunda fase permitirán a los usuarios transmitir voz, datos, e imágenes fijas.

### TERCERA FASE: RDSI de Banda Ancha (RDSI-BA).

Gradualmente la RDSI de banda estrecha evolucionara hacia una red integrada de banda ancha que tiene todos los servicios de la banda estrecha.

La RDSI-BA manejará servicios que requieran velocidades de más de 2 Mbps, tales como transmisión de programas de sonido, y movimientos de imágenes (televisión, teléfono visual, etc.).

En esta fase los servicios RDSI-BA se realizaran entre centrales y hacia el resto del mundo.

Una vez implementada la tercera fase, los requisitos de la primera y segunda fase se habrán cumplido.

## INTRODUCCIÓN PLANES FUNDAMENTALES RDSI

La RDSI puede estar expandida geográficamente sobre un país entero, o por el contrario podría estar limitada por una determinada localización, todo esto va a estar en función de la capacidad de la administración telefónica.

### IV. EL MODELO OSI

La Red Digital de Servicios Integrados esta, basada como todas las redes de comunicaciones en protocolos. Los protocolos de comunicación son las reglas o procedimientos utilizados en una red para establecer la comunicación entre los nodos que la forman, es decir la manera en que los datos viajan de una central a otra, ya sea en la RDSI o para interconectarse con otras redes. Estas reglas definen como se prepara un mensaje a enviar, como se establece una canal de comunicaciones y como se gestiona la comunicación una vez establecida. Generalmente, los protocolos son normas públicas definidas por comités encargados de los estándares en estos aspectos. Una vez definidos y publicados los protocolos, los fabricantes pueden diseñar y producir productos para red que funcionen es sistemas con elementos de distintos fabricantes.

Idealmente, sólo deberían existir un conjunto de protocolos, y todo sistema de computadoras debería comunicarse con cualquier otro. En la realidad, existen estándares de protocolos de computadoras que utilizan normativas distintas que no pueden conectarse fácilmente entre sí. En los últimos años el modelo OSI (Interconexión de sistemas abiertos, por sus siglas en inglés) desarrollado por la ISO (Organización Internacional de Estándares).

## INTRODUCCIÓN PLANES FUNDAMENTALES RDSI

Promueve el desarrollo de productos que puedan trabajar juntos en un entorno de red con productos de varios fabricantes.

En 1983, el modelo OSI se transformo en un estándar internacional y comenzó el trabajo para definir estándares para cada una de sus capas.

El modelo OSI define los protocolos de red por niveles. Cada nivel contiene reglas y procedimientos que corresponden a cada etapa del proceso de comunicaciones. Estas reglas se utilizan en ambos lados de la conexión, pero en orden inverso. El emisor empaqueta la información y la manda utilizando reglas de forma descendente por el cable. El receptor una vez que recibe la información la desempaqueta y la muestra en la pantalla usando las mismas reglas de orden inverso, es decir, los distintos niveles de protocolo definen como reconstruir y desempaquetar el mensaje para después presentar la información en la pantalla del usuario.

Los protocolos de nivel inferior definen el proceso de transmisión por el cable, asegurando la recepción de toda la información que es enviada.

Los protocolos de nivel medio definen como se establecen las conexiones y cómo se envían los bloques de información o de paquetes.

Los protocolos de nivel superior definen cómo se puede enviar por la red, la información de una determinada aplicación de forma que pueda ser utilizada por otra aplicación dada, que se pueda ejecutar en otro equipo.

Que se especifique un nivel o capa del modelo OSI o la capa de un protocolo de comunicación tiene dos finalidades. En primera instancia se definen los servicios que proporcionará a la capa superior y los que también requiere la capa inferior. Y en segunda, definir los procesos internos de la

## INTRODUCCIÓN PLANES FUNDAMENTALES RDSI

capa, ósea, la forma en que se va a responder a eventualidades como: la ausencia de un acuse de recibo de un mensaje dentro de un cierto intervalo de tiempo, la llegada de una trama con errores, etc.

El modelo OSI emplea una arquitectura de siete capas a fin de dividir los problemas de interconexión en partes manejables; la aproximación de las capas asegura la facilidad de que el software de red pueda mejorarse de forma incremental sin necesidad de introducir cambios revolucionarios; OSI está representado por una jerarquía de capas de protocolo:

- Capa 1 (FÍSICA) Incluye la transmisión de señales y la activación y desconexión de las conexiones físicas.
- Capa 2 (ENLACE) Incluye la sincronización y cierto control de la influencia de los errores dentro de la capa física.
- Capa 3 (RED) Incluye las funciones de encaminamiento y conmutación
- Capa 4 (TRANSPORTE) Utiliza las capas 1 a 3 para proporcionar un servicio de extremo a extremo de las características requeridas para las funciones de la capa superior.
- Capa 5 (SESIÓN) Permite que las entidades de presentación organicen y sincronicen su diálogo y gestionen su intercambio.
- Capa 6 (PRESENTACIÓN) Incluye el establecimiento del formato de los datos y la conversión de código.
- Capa 7 (APLICACIÓN) Proporciona los medios para que los programas de usuario accedan al entorno OSI, pueden contener parte de los dichos programas de usuario.

INTRODUCCIÓN PLANES FUNDAMENTALES RDSI

Cualquier protocolo ha de realizar cualquiera de las siguientes funciones

básicas:

- Establecimiento de enlace ( Punto de destino y origen)
- Transmisión de la información.
- Detección de fallas en la transmisión.
- Corrección de errores.

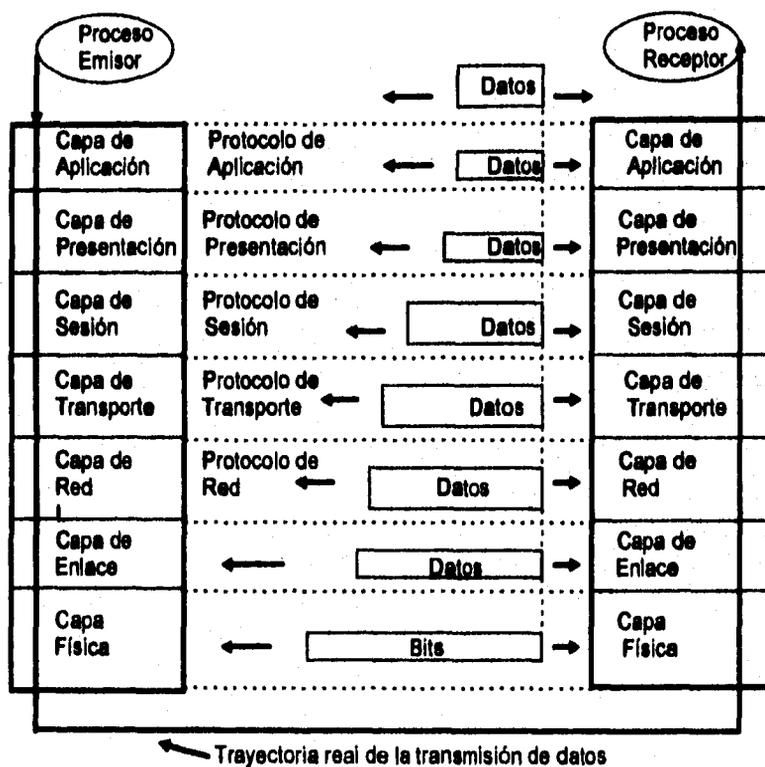


Figura IV.a Ejemplo de la Utilización del Modelo OSI.

### **LA CAPA FÍSICA O CAPA 1**

Un medio físico, como por ejemplo: una línea telefónica, enlace dos equipos de comunicación, y la capa 1 (FÍSICA) asegura que las señales vocales sean transformadas en señales eléctricas adecuadas para ser transmitidas en un extremo de la línea y que las señales recibidas se conviertan de nuevo en señales audibles en el otro extremo de la línea. La capa 1 define el tipo de conector que deben emplear los aparatos telefónicos, el propósito de cada patilla del conector y los niveles de señal en la interface del sistema telefónico.

La capa 1 asegura la compatibilidad de las interfaces físicos.

### **LA CAPA DE ENLACE O CAPA 2**

Garantiza que siempre que una palabra no sea claramente recibida, se indicara esta situación al emisor, para que la transmita. la clave que se usara para solicitar una transmisión se acordara de antemano, para evitar confusiones. Si el sistema telefónico permite mantener conversaciones en las que intervengan mas de dos personas, la capa 2 definirá el proceso para controlar quien habla. Una persona que ha terminado de hablar puede decir cambio o, simplemente, permanecer en silencio. Entonces, cualquiera que este esperando para hablar puede hacerlo, con la posibilidad de que se introduzcan conflictos. Si el último que hablo indica quien debe ser el próximo en hablar se evitara estos conflictos.

## INTRODUCCIÓN PLANES FUNDAMENTALES RDSI

La capa 2 asegura la compatibilidad de los protocolos del nivel de enlace que proporcionan una transmisión libre de errores, así como de acceso al medio de comunicaciones.

### LA CAPA DE RED O CAPA 3

Establece la llamada proporcionando un mecanismo para conectar con el número de la persona con la que desea comunicar al llamante. Al oír el timbre del aparato telefónico, la persona llamada descuelga y, si el sistema telefónico ha direccionado la llamada correctamente, la comunicación comienza; en otro caso, la persona que recibe la llamada indica al que llama que se ha equivocado y éste vuelve a marcar. Si la persona llamada tiene un número de extensión de una central, la operadora direccionará la llamada a la extensión apropiada de la misma. Si lee un mensaje escrito en varias hojas de papel en distintos instantes, la capa 3 se encargará de asegurar que el mensaje se recibe en el orden correcto y en su totalidad, posiblemente comprobando la página recibida antes de pasar a la siguiente.

La capa 3 establece el camino de transmisión y las conexiones de red utilizando enlaces protegidos frente a errores, posiblemente mediante nodos intermedios de conmutación y mediante varios sistemas terminales. También define como pueden compartir un enlace varias conexiones de red, determinando las conmutaciones y direccionamientos que debe sufrir un mensaje, y el orden de los paquetes en un sistema de conmutación de paquetes.

## INTRODUCCIÓN PLANES FUNDAMENTALES RDSI

### LA CAPA DE TRANSPORTE O CAPA 4

Cuando la llamada se ha establecido, la capa 4 se emplea para asegurar que los mensajes solicitados se envían sin pérdidas. Si la calidad de la línea se degrada, ambas partes pueden acordar interrumpir la llamada colgando y una de ellas volverá a marcar para establecer una nueva conexión. Si la persona que contesta el teléfono no es la deseada, habrá que buscar a la persona correcta. Si la persona ha cambiado de número, se determinará cual es el nuevo número. Cuando la conexión de transporte ya no es necesaria, ambas partes se despiden y cuelgan.

La capa 4 es responsable del establecimiento, control y liberación de las conexiones de transporte entre las entidades de aplicación presentación y sesión de los sistemas de comunicación. Una conexión de transporte es una conexión extremo a extremo entre los sistemas de comunicaciones que puede hacer uso de varias conexiones de red proporcionadas por el nivel 3 en el curso de una conexión de transporte.

### LA CAPA DE SESIÓN O CAPA 5

Se proporcionan protocolos que permiten al que llama establecer una Sesión con otra persona de la oficina a la que se llama preguntando por esa persona e identificándose. Si una de las partes esta ocupada atendiendo otra sesión, la misma sesión puede restablecerse mas tarde utilizando otra conexión de transporte. Como las dos personas que intervienen en una llamada telefónica no pueden hablar de forma simultánea, se establece un flujo de control entre ambas, observando cuando ha terminado de hablar la

## INTRODUCCIÓN PLANES FUNDAMENTALES RDSI

otra parte; otra alternativa consistiría en decir cambio, para invitar a la otra persona a transmitir.

La capa 5 establece y termina la relación de comunicación (sesión o diálogo) de una forma ordenada sincronizando la comunicación determinando que conexión de transporte se asociará a la sesión.

### LA CAPA DE PRESENTACIÓN O CAPA 6

En esta capa se resuelven los problemas de lenguaje, si ambas partes no hablan la misma lengua, pero ambas hablan esperando, la capa 6 puede especificar que la conversación debe mantenerse en esperando. Si el asunto que se discute es confidencial, puede acordarse la utilización de palabras clave para identificar algunos términos.

La capa 6 adapta el formato de los datos de una aplicación a un formato adecuado, para los sistemas de comunicación. Los protocolos de presentación definen las reglas relativas a como se presentarán e intercambiarán los datos en un lenguaje común neutral.

### LA CAPA DE APLICACIÓN O CAPA 7

Depende de la forma en que dos de las personas que se comunican deseen intercambiarse el mensaje. Si la conversación va a tratar sobre las apuestas de un evento, puede acordarse utilizar un protocolo que consista en citar el nombre por lo que se apueste y el monto de la apuesta.

Ósea, la capa 7 lleva los servicios de red al usuario final, definiendo como deben funcionar dos usuarios del sistema de comunicaciones. Esta es la capa mas alta y la única que no es completamente para el usuario. Los servicios de red pueden incluir comprobación de passwords, bases de datos,

## INTRODUCCIÓN PLANES FUNDAMENTALES RDSI

transferencias de documentos o ficheros, conexión al sistema y comprobación de derechos de acceso a ficheros.

Para la especificación del acceso de la Red Digital de Servicios Integrados, se debe utilizar una estructura estratificada de los protocolos, esto es, utilizando el modelo OSI como referencia; en la mayoría de aspectos.

## **V. AGRUPACIONES FUNCIONALES PRINCIPALES EN LA RDSI.**

El equipo de un abonado o aparato telefónico RDSI, se puede clasificar dentro de los siguientes agrupaciones:

- Equipo Terminal 1 (TE1).
- Equipo Terminal 2 (TE2).
- Adaptador para terminal (TA).
- Terminación de Red (NT).

### **TERMINALES RDSI (TE1).**

Ejemplos de terminales RDSI son:

- Terminales telefónicas digitales.
- Computadoras personales.
- Terminales de telemetría.
- Terminales para teletexto.
- Terminales para telefax.
- Terminales para videotexto.
- Terminales multifunción.

### **TERMINALES RDSI (TE2)**

Los terminales TE2 tienen interfaces que cumplen con recomendaciones para interfaces distintas de las recomendaciones RDSI. Un ejemplo de TE2 podría ser un teléfono analógico común.

### **ADAPTADOR DE TERMINAL (TA)**

Un adaptador de terminal proporciona a un terminal que no sea RDSI, un TE2, el hardware y el software necesario para que cumpla con los requerimientos que se le exigen a un interface estándar RDSI. El adaptador para terminales (TA), convierte las señales de control usadas por el terminal, en un protocolo utilizado para los mensajes de control sobre el canal de señalización y también se encarga de adaptar la velocidad y el formato del flujo de datos del terminal, a la velocidad que requieren los canales de comunicación de RDSI. La combinación de una TA y de un TE2 proporciona las mismas funciones que un TE1.

Ejemplo de un TA, es un equipo que tiene hardware y software necesarios para adaptar una computadora personal a la interface estándar utilizada para RDSI. El hardware y el software del TA, permite utilizar la pantalla de la computadora y su teclado, para marcar y manejar mensajes. El adaptador TA, permite seleccionar los canales de comunicación y la conexión de un aparato telefónico en la parte de atrás de la computadora.

Las funciones de un adaptador para terminales son:

- Conversión del protocolo de señalización.
- Conversión de datos.
- Facilidades de marcación.
- Facilidades de visualización.

## INTRODUCCIÓN PLANES FUNDAMENTALES RDSI

### **TERMINACIÓN DE RED 1 (NT1)**

La unidad de terminación de red trabaja como una unidad de adaptación entre la interface hacia el terminal o el adaptador de terminales y la línea de abonado digital. El NT1 está localizado en las instalaciones del abonado.

El NT1 tiene un microprocesador que se encarga de la administración de la corriente de bits, y maneja, las distintas situaciones que se producen cuando hay colisiones, las cuales tienen lugar cuando varios terminales intentan transmitir simultáneamente sobre el mismo canal de señalización. Hay distintos tipos de NT1 dependiendo principalmente del número de canales de comunicación.

Las principales funciones de una NT1 son:

- Conexión a la línea.
- Funciones de mantenimiento de la línea.
- Control de tiempos.
- Suministrar la alimentación a la interface a la que están conectados los terminales.
- Multiplexación del flujo de bits.
- Adaptación entre los terminales y la línea de abonado.
- Manejo de colisiones.

### **LÍNEA DE ABONADO DIGITAL**

La línea de abonado digital, proporciona una transmisión completa en las dos direcciones sobre un simple par de hilos trenzados metálicos, en un rango de velocidades que pueda soportar RDSI con dos canales de comunicación y un canal de señalización. La terminación física de una línea de abonado digital en la parte de la red, se llama terminación de línea (LT). La terminación física de la línea de abonado digital en la parte del abonado, se llama terminación de red (NT),

### **EL BUS PASIVO**

El bus pasivo, permite conectar un máximo de ocho terminales a la terminación de la red (NT1). A este bus se le llama pasivo, porque no se puede realizar una comunicación directa entre los terminales conectados a él.

### **TERMINACIÓN DE RED 2 (NT2)**

NT2 es una agrupación funcional, sus funciones son más inteligentes como: la conmutación y el procesamiento de información de señalización. Un tipo de órgano NT2 puede ser un PABX para RDSI, a la cual se denomina ISPBX o una red de área local, LAN. Una NT2 necesita de una NT1 para la adaptación hacia la línea de transmisión. Este tipo de NT1 es distinto del NT1 mencionado anteriormente. Este se conecta a RDSI a través de un enlace que tiene más canales que los tres que se usan en una línea de abonado digital.

Las principales funciones de NT2 son:

## INTRODUCCIÓN PLANES FUNDAMENTALES RDSI

- Procesamiento de la información de señalización.
- Multiplexación de la información de señalización.
- Comutación de datos.
- Concentración.
- Funciones de mantenimiento.
- Conexión física.

### **ADAPTADOR RDSI PARA PABX (CENTRAL PRIVADA AUTOMÁTICA, ISPBX)**

Para negocios, donde se requiere un gran número de extensiones, o una ISPBX puede proveer funciones de conmutación, concentración de tráfico y otras características útiles dentro de la compañía. Una ISPBX no tiene muchas diferencias funcionales con respecto a una central local RDSI. Esta es normalmente, más pequeña y no puede manejar tantas llamadas al mismo tiempo.

### **MULTIPLEXOR RDSI (MUX)**

Para un grupo de abonados remotos, se pueden multiplexar un número de líneas digitales de abonado en un MUX, el cual está conectado a una central local RDSI a través de un enlace multiplexado de orden superior.

Los canales de comunicación sobre las líneas de abonado, tendrán unas posiciones de canal fijas en el enlace hacia RDSI.

### **PUNTOS DE REFERENCIA**

Hay cinco puntos de referencia definidos hoy en día, pero solamente tres de ellos están, en la actualidad, normalizados por el CCITT. Los puntos de referencia considerados como los puntos de separación de los diferentes grupos funcionales en una configuración de referencia, se corresponden con una interface físico entre las distintas partes del equipo.

El punto de referencia S sirve para separar un tipo de terminal RDSI (TE1), de la terminación de red (NT1).

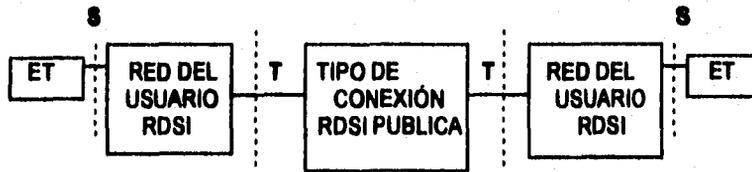
El punto de referencia S entre la PBX o PABX o central privada automática de la RDSI y las terminales de la RDSI.

El punto de Referencia T es lo que el conector que se deriva de la terminación de red (NT1) provee al usuario

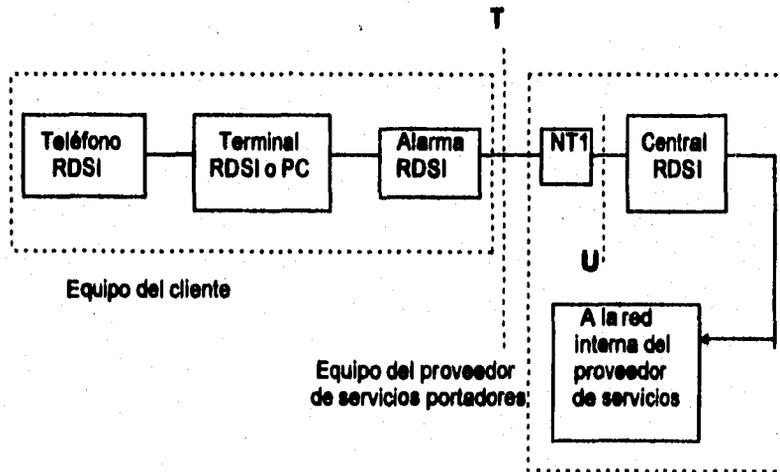
El punto de referencia U el cual está localizado entre el abonado y el equipo de la central. Ósea que este punto se corresponde con el enlace de comunicación.

El punto de referencia U es la conexión entre la central RDSI y en la oficina del proveedor de servicios y la NT1. Actualmente, está constituido por un par trenzado de dos hilos, pero en el futuro podrá substituirse por fibras ópticas.

INTRODUCCIÓN PLANES FUNDAMENTALES RDSI



a)



b)

Figura V. a) y b) Puntos de referencia.

INTRODUCCIÓN PLANES FUNDAMENTALES RDSI

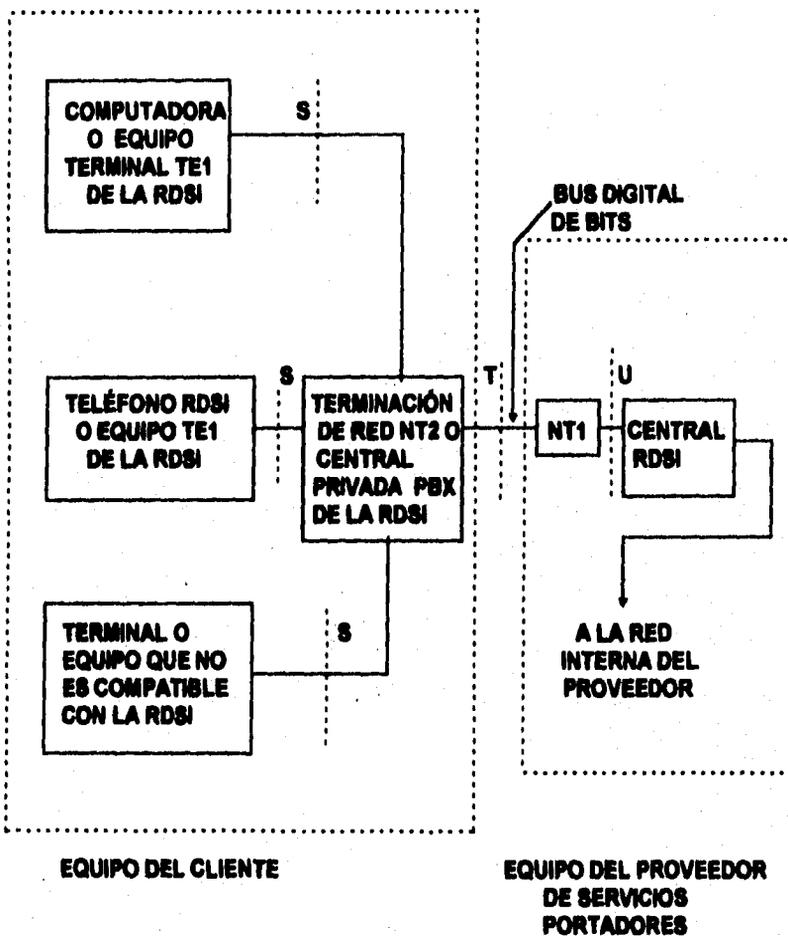


Figura V. c) Puntos de referencia.

## **VI. PLANES FUNDAMENTALES DE LA RDSI**

El marco general técnico para la implantación de la RDSI, además de presentar aspectos generales, incluye los PLANES FUNDAMENTALES para su funcionamiento, los cuales son:

- Plan de NUMERACIÓN de la RDSI.
- Plan de CONMUTACIÓN de la RDSI.
- Plan de SEÑALIZACIÓN de la RDSI.
- Plan de TRANSMISIÓN de la RDSI.

### **VI.a PLAN FUNDAMENTAL DE CONMUTACIÓN DE LA RDSI**

Plantea los lineamientos que han de seguirse a fin de establecer una RDSI en función de su estructura de enrutamiento y parámetros de conexión requeridos.

Las conexiones en la RDSI pueden ser conmutadas o no conmutadas.

#### **Conexiones no conmutadas**

Las conexiones no conmutadas son bien permanentes o bien semipermanentes. Las conexiones por medio de cable entre los equipos, son generalmente consideradas como conexiones permanentes. Las conexiones entre terminales que son establecidas, mantenidas y liberadas desde un operador de red, se denominan conexiones semipermanentes. En la RDSI, el abonado puede liberar temporalmente una conexión semipermanente.

## INTRODUCCIÓN PLANES FUNDAMENTALES RDSI

### **Conexiones conmutadas**

Las conexiones conmutadas, son controladas por el propio usuario de la RDSI. Una conexión conmutada es bien por conmutación de circuitos o bien por conmutación de paquetes.

Existen 3 métodos de conmutación:

### **Conmutación de circuitos**

Se establece una conexión de extremo a extremo, durante la duración total de la llamada, utilizando las facilidades de las centrales de conmutación. La red telefónica pública y la red télex son ejemplos de redes de conmutación de circuitos.

La conmutación de circuitos se refiere a que la información se transporta por un camino dedicado, ósea se manda a través de la red sin que se almacene en ningún lugar a lo largo de la vía de conmutación de circuitos y en este caso la conexión se debe mantener mientras dure la comunicación.

### **Conmutación de mensajes**

En las centrales se emplean técnicas de almacenamiento y retransmisión para recibir y validar mensajes que envía el emisor y, tras almacenarlos, procede a su envío cuando los circuitos apropiados para que el mensaje alcance su destino estén disponibles. Las redes privadas y militares de acceso a teleimpresoras son ejemplos de redes de conmutación de mensajes.

**Conmutación de paquetes**

Esta técnica se deriva de la conmutación de mensajes, pero los mensajes se dividen en unidades denominadas paquetes que se intercalan con paquetes procedentes de otros canales virtuales durante la transmisión por la red. Los paquetes disponen de cabeceras que permiten al receptor reconstruir todo el mensaje.

La conmutación de paquetes se refiere a que no aparece a simple vista una conexión. Dentro de la información que se transfiere, va incluida, de algún modo, como parte del paquete, información sobre direcciones. Cada paquete es almacenado, procesado y enviado a través de los puntos de conmutación que hay a lo largo de toda la red.

En la conmutación de paquetes cada enlace puede soportar varias comunicaciones simultáneamente.

Existen dos métodos de conmutación de paquetes en las redes: Datagramas y circuitos virtuales.

## **VI.b PLAN FUNDAMENTAL DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI**

Ofrece un medio seguro de transporte de información de señalización en secuencia correcta, sin pérdida ni duplicación.

El canal básico de Señalización de la RDSI será de una velocidad de 64 Kbps y múltiplos de hasta de 2 Mbps.

Se definen dos tipos canales para una interface RDSI:

- a) Dos canales B de 64 Kbps
- b) Un canal D de 16 Kbps.

El canal B es una conexión mediante circuitos conmutados que puede transportar información digital desde diferentes dispositivos. El canal D se usa principalmente para Señalización, pero puede utilizarse para transmitir datos de gestión y datos de paquetes.

La señalización por canal común se refiere al transporte de la red de información de señalización relacionada con la operación de la red de telecomunicaciones; así como aquella relacionada con la explotación y mantenimiento de la red mediante mensajes etiquetados; entendiéndose por información o mensaje de señalización a aquel arreglo de información relativo a la señalización de una llamada, una transacción, gestión de operación, mantenimiento; La longitud del mensaje se compone de un número entero de octetos (ocho bits).

## INTRODUCCIÓN PLANES FUNDAMENTALES RDSI

### VI.c PLAN FUNDAMENTAL DE NUMERACIÓN DE LA RDSI

La Red Digital de Servicios Integrados, requiere de la identificación de casa servicio, facilidad, usuario o punto de referencia de ella a nivel Nacional e Internacional.

El análisis de el Plan Fundamental de numeración para RDSI indica la estructura de los procesos de marcación de y la asignación de los códigos que permiten acceder a los usuarios, servicios y facilidades de la Red Digital de Servicios Integrados.

La numeración de la RDSI puede y debe desarrollarse a partir de la numeración de la Red Telefónica Pública Conmutada (RTPC)..

El número RDSI internacional tendrá la misma longitud y estructura que el número internacional de la RTPC que maneja TELMEX.

Una Dirección RDSI está formada por el número RDSI internacional y la subdirección RDSI.

La integración de la Numeración de la RDSI será gradual y progresiva.

Una Subdirección RDSI es la combinación de dígitos que permite identificar una terminal o aplicación de usuario dentro de una instalación de abonado en un punto más allá del definido por el Número RDSI internacional..

La Dirección RDSI está formada por el Número RDSI Internacional (15 dígitos máximo en la era RDSI) y la Subdirección RDSI.

El Número RDSI Nacional es cerrado a ocho dígitos y está compuesto de Clave Lada y número local.

#### INTRODUCCIÓN PLANES FUNDAMENTALES RDSI

La Clave Lada nos permite identificar a cada una de las zonas de numeración consideradas en la RDSI, y puede estar formada por uno, dos, o tres dígitos dependiendo del número de centrales locales que cubra.

El Número Local o Número de Directorio nos permite identificar a los usuarios que pertenecen a una misma red urbana, pudiendo estar formado por cinco, seis, o siete dígitos (numeración abierta). Está compuesto por dos partes: Serie y Número Significativo en la Serie.

El usuario de la Red Telefónica Pública Conmutada (RTPC), que maneje TELMEX podrá ser usuario de la RDSI sin tener que cambiar su número telefónico.

El Número RDSI podrá aplicarse a usuarios RTPC y RDSI en la era RDSI, se permitirá una mezcla de líneas RDSI o telefónicas en la misma central.

#### **VI.d PLAN FUNDAMENTAL DE TRANSMISIÓN DE LA RDSI.**

El requisito principal de el plan de transmisión es que todos los abonados RDSI les sea posible comunicarse satisfactoriamente. En el plan se debe reflejar o mejorar los requerimientos del CCITT para llamadas Internacionales. Se puede esperar que el plan de transmisión de la compañía se trabaje con los diversos aspectos de los problemas de transmisión. En él se puede establecer estándares y objetivos para volumen, ruido, diafonía, ancho de banda y distorsión en amplitud. El factor mas importante en la telefonía es el volumen, y en la RDSI son todos los servicios que ofrece; Por tanto el plan de transmisión también debe cumplir estos aspectos. En dicho plan se debe expresar claramente la carga de los sistemas de portadora, la distorsión por retardo de envolvente (retardo en grupo), el ruido impulsivo, la relación señal e ruido, las características para el acondicionamiento de los circuitos, etc. El retardo absoluto se ha vuelto importante, ya que limita el uso de los sistemas de transmisión tierra-setélite para el envío de datos y ciertos tipos de señalización telefónica.

El objetivo de un plan de transmisión es asegurar que los suscriptores se puedan comunicar unos con otros con un grado aceptable de claridad y facilidad y a un costo razonable.

De acuerdo al CCITT se puede considerar dos extremos en lo que respecta a la planificación de la transmisión.

La manera mas económica consiste en determinar el máximo deterioro de la transmisión tolerable por los suscriptores y en diseñar la red para que ninguna concesión sea innecesariamente mejor que este patrón.

## VII. SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN PRESTADOS POR LA RDSI.

### SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN

Los servicios de telecomunicación, son las capacidades de comunicación que existen actualmente, como son de voz y datos y que a través de la RDSI un abonado puede acceder a una variedad de nuevos servicios que se están desarrollando actualmente.

Estos servicios de telecomunicación se ofrecen a los usuarios porque la RDSI proporciona un conjunto de capacidades de red que vienen definidas por protocolos y funciones normalizadas.

El CCITT ha dividido estos servicios en dos categorías:

- a) **SERVICIOS PORTADORES.**
- b) **TELESERVICIOS.**

### CLASIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN PRESTADOS POR LA RDSI

SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN			
SERVICIO PORTADOR		TELESERVICIO	
SERVICIO PORTADOR BÁSICO	SERVICIO PORTADOR BÁSICO + SERVICIOS SUPLEMENTARIOS	TELESERVICIO BÁSICO	TELESERVICIO BÁSICO + SERVICIOS SUPLEMENTARIOS

Cuadro VII.a Clasificación de los Servicios de Telecomunicación RDSI.

**SERVICIOS PORTADORES.**

La función básica de un servicio portador es transportar voz, datos, texto e imágenes, como información a través de la red entre las interfaces de los usuarios; esto sin provocar alteraciones en el contenido de la información transportada.

Las funciones de un servicio portador corresponden a las capas 1-3 del sistema OSI.

**TELESERVICIOS.**

Teleservicio es un servicio de telecomunicación que se usa para la comunicación entre dos usuarios, este combina la información transferida por un servicio portador con algunas funciones de terminal, como por ejemplo, funciones de procesamiento de información.

Las funciones de un teleservicio corresponden a las capas 1-7 del sistema OSI.

**SERVICIOS PORTADORES**

Los servicios portadores están caracterizados por un conjunto de atributos de capa inferior (capas 1-3 OSI), clasificados en tres categorías

- Atributos de transferencia de información.
- Atributos de acceso.
- Atributos generales, incluidos los atributos comerciales y de exploración.

## INTRODUCCIÓN PLANES FUNDAMENTALES RDSI

La capacidad portadora define las características técnicas de un servicio portador.

La capacidad portadora se caracteriza por los atributos de transferencia de información y de acceso. Hay una capacidad portadora asociada a cada servicio portador .

El servicio portador ofrece al usuario la posibilidad de obtener acceso a diversas formas de comunicación , esto es:

Transferencia de información entre usuarios empleando los mismos, o diferentes atributos de acceso.

En la clasificación de los servicios portadores, los atributos de información 1 a 4 se llaman "atributos dominantes" y se utilizan para identificar una categoría de servicio portador concreta. Los atributos de transferencia de información 5 a 7 se llaman "atributos secundarios" y se utilizan para identificar servicios portadores individuales dentro de una categoría.

Los atributos 8 al 13 comprenden los atributos de acceso y los atributos generales, se utilizan para especificar con más precisión un servicio portador y se les denominan "atributos calificadores".

**CLASIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS PORTADORES SEGÚN  
CATEGORÍAS DE ATRIBUTOS.**

**ATRIBUTOS DE TRANSFERENCIA DE INFORMACIÓN**

**-ATRIBUTOS DOMINANTES**

- 1.- Modo de transferencia de información.
- 2.- Velocidad de transferencia de información.
- 3.- Capacidad de transferencia de información.
- 4.- Estructura.

**-ATRIBUTOS SECUNDARIOS**

- 5.- Establecimiento de la comunicación.
- 6.- Simetría.
- 7.- Configuración de la comunicación.

**ATRIBUTOS CALIFICADORES**

**-ATRIBUTOS DE ACCESO**

- 8.- Canal de acceso y velocidad.
- 9.1.- Protocolo de acceso de señalización.
- 9.2.- Protocolo de acceso de información.

**-ATRIBUTOS GENERALES**

- 10.- Servicios suplementarios provistos.
- 11.- Calidad de servicio.
- 12.- Posibilidades de interfuncionamiento.
- 13.- Aspectos operacionales y comerciales.

## **TELESERVICIOS**

Los teleservicios proporcionan plena capacidad de comunicación por medio de funciones de terminal, de red y por funciones proporcionadas por centros especializados.

Los atributos que describen a los teleservicios se agrupan en tres categorías:

### **1) Atributos de capa inferior**

- Atributos de transferencia de información.
- Atributos de acceso.

### **2) Atributos de capa superior.**

### **3) Atributos generales.**

La siguiente lista, enumera los atributos de teleservicio.

#### **a) Atributos de capa inferior.**

##### **- Atributos de transferencia de información.**

1. Modo transferencia de información.
2. Velocidad de transferencia de información.
3. Capacidad de transferencia de información.
4. Estructura.
5. Establecimiento de la comunicación.
6. Simetría.
7. Configuración de la comunicación.

##### **- Atributos de acceso.**

8. Canal de acceso y velocidad.
- 9.1 Protocolo de acceso de señalización capa 1.

## INTRODUCCIÓN PLANES FUNDAMENTALES RDSI

9.2 Protocolo de acceso de señalización capa 2.

9.3 Protocolo de acceso de señalización capa 3.

9.4 Protocolo de acceso de información capa 1.

9.5 Protocolo de acceso de información capa 2.

9.6 Protocolo de acceso de información capa 3

### **b) Atributos de capa superior.**

10. Tipo de información de usuario.

11. Funciones de protocolo de capa 4.

12. Funciones de protocolo de capa 5.

13. Funciones de protocolo de capa 6.

De ser aplicables:

-Resolución

-Modo gráfico

14. Funciones de protocolo de capa 7.

De ser aplicables:

-Funciones de protocolo de ET a ET (Enlace terminal a enlace terminal).

-Funciones de protocolo de ET a FCS (Enlace terminal a Función de capa superior capas 4 a 7 del OSI).

### **c) Atributos generales.**

15. Servicios suplementarios proporcionados.

16. Calidad de servicio.

17. Posibilidad de interfuncionamiento.

18. Aspectos operacionales y comerciales.

## INTRODUCCIÓN PLANES FUNDAMENTALES RDSI

Los valores de atributo de transferencia de información y de acceso para teleservicios indicados en las descripciones de servicio son los valores propuestos cuando se utilizan capacidades portadoras en modo circuito y en modo paquete de la RDSI. En el caso de telefonía sólo se utilizan el modo circuito.

Los siguientes teleservicios podrán ser soportados por la RDSI.

1. Telefonía
2. Teletex
3. Telefax
4. Modo mixto
5. Videotex
6. Telex

### SERVICIOS SUPLEMENTARIOS

Proporcionan capacidades adicionales que han de utilizarse con servicios portadores y teleservicios. No pueden ofrecerse a un usuario como un servicio independiente.

La siguiente lista de servicios suplementarios está identificada y en el futuro puede aumentar.

- 1.- Servicios suplementarios de identificación de número.
  - 1.1.- Marcación directa de las extensiones (MDE).
  - 1.2.- Múltiples números de abonado (MNA).
  - 1.3.- Presentación de identificación de la línea llamante (PILLN).
  - 1.4.- Restricción de la identificación de la línea llamante (RILLN).

## INTRODUCCIÓN PLANES FUNDAMENTALES RDSI

- 1.5.- Presentación de la identificación de la línea conectada (PILC).
- 1.6.- Restricción de la identificación de la línea conectada (RILC).
- 2.- Servicios suplementarios de ofrecimiento de llamadas.**
  - 2.1.- Transferencia de llamadas (TLL).
  - 2.2.- Reenvío de llamada en caso de ocupado (RLLO).
  - 2.3.- Reenvío de llamada en caso de ausencia de respuesta (RLLAR).
  - 2.4.- Reenvío de llamada incondicional (RLLI).
  - 2.5.- Búsqueda de línea (BL).
- 3.- Servicios suplementarios de completamiento de llamadas.**
  - 3.1.- Llamada en espera (LLE).
  - 3.2.- Retención de llamada (RLL).
- 4.- Servicios suplementarios multipartitos.**
  - 4.1.- Llamada de conferencia (CONF).
  - 4.2.- Servicio tripartito (3PTT).
- 5.- Servicios suplementarios para comunidades de interés.**
  - 5.1.- Grupo cerrado de usuarios (GCU).
- 6.- Servicios suplementarios de tarificación.**
  - 6.1.- Aviso del importe de la comunicación (AIC).
- 7.- Servicio suplementario de transferencia de información adicional.**
  - 7.1.- Señalización de usuario a usuario (SUU).

## **DEFINICIÓN DE SERVICIOS SUPLEMENTARIOS POTENCIALES**

### **Marcación directa de las extensiones (MDE).**

Permite a un usuario llamar directamente a otro usuario cuyo terminal asociado a una Central Privada de Servicios Integrados (CAPÁIS) o a otro sistema privado, sin intervención de un operador.

### **Múltiples números de abonado (MNA).**

Permite asignar números RDSI a un solo Interfaz. Ofrece la posibilidad de:

1).- Llamar automáticamente, desde una línea conectada a una red pública, directamente, a terminales conectadas al acceso básico que está abonado al MNA ( por ejemplo, en una continuación de bus pasivo).

2).- La red determina que números RDSI se aplica en el origen de las llamadas.

### **Presentación de la Identificación de la línea llamante (PILLN).**

Es un servicio ofrecido al abonado llamado y que proporciona a éste número RDSI del abonado llamante.

### **Restricción de la Identificación de la línea llamante (RILLN).**

Es un servicio ofrecido a la parte llamante para impedir (restringir) la presentación del número RDSI de la parte llamante y subdirecciones, a la llamada.

### **Servicios suplementarios de ofrecimiento de llamadas.**

#### **-Transferencia de llamadas (TLL).**

Permite a un usuario transferir una llamada establecida a un tercer usuario.

#### **-Reenvío de llamada en caso de ocupado (RLLO):**

## INTRODUCCIÓN PLANES FUNDAMENTALES RDSI

El reenvío de llamada en caso de ocupado permite al usuario que utiliza el servicio.

### **-Reenvío de llamada en caso de ausencia de respuesta (RLLAR).**

Este servicio permite a un usuario servido obtener que la red envíe a otro número todas las llamadas entrantes para el número RDSI del usuario servido que encuentran una condición de ausencia de respuesta, o solamente las asociadas con un servicio básico específico que encuentra la condición de ausencia de respuesta.

### **-Reenvío de llamada incondicional (RLLI).**

Este servicio permite a un usuario servido hacer que la red envíe a otro número todas las llamadas entrantes que llegan al número RDSI del usuario servido.

Cuando este servicio suplementario está activado, las llamadas son reenviadas cualquiera que sea el estado en que se encuentre el usuario de destino. Otros servicios de reenvío de llamada presuponen la existencia de cierta condición en la terminación, por ejemplo, el PLLO y el RLLAR.

### **-Búsqueda de línea (BL).**

Es un servicio que permite distribuir las llamadas entrantes a un número RDSI específico entre diversos interfaces.

**Servicios suplementarios de completamiento de llamadas.**

**-Llamada en espera (LLE).**

Denominado también "indicación de llamada en espera" permite a un abonado ser notificado de la presencia de una llamada entrante mediante una indicación de que ningún canal de información de interfaz está disponible.

**-Retención de llamadas (RETEN).**

Permite a un usuario interrumpir comunicaciones en una llamada, conexión existente y ulteriormente, si lo desea, restablecer las comunicaciones. Puede o no existir un canal B reservado, después de la interrupción de la comunicación, para permitir que se originen o terminen otras llamadas.

El servicio de retención de llamadas incluye la operación de recuperación que establece la comunicación por un canal B entre el usuario servido y el usuario retenido.

**Servicios suplementarios multipartitos.**

**-Llamada de conferencia (CONF).**

Es un servicio que permite a un usuario comunicar simultáneamente con múltiples participantes, los cuales pueden comunicarse también entre sí.

**-Servicio Tripartito (3PTT).**

Permite a un usuario que se encuentra en estado activo en una llamada, retenerla, hacer una llamada a un tercer usuario.

**Servicios suplementarios para comunidades de intereses.**

**-Grupo cerrado de usuarios (GCU).**

## INTRODUCCIÓN PLANES FUNDAMENTALES RDSI

Permite a los usuarios formar grupos que tienen restringido el acceso hacia o desde ese grupo.

### **Servicios suplementarios de tarificación.**

#### **-Aviso del importe de la comunicación (AIC).**

Permite al usuario que paga una comunicación, informarse sobre la tarificación en función de la utilización que se aplicará o se ha aplicado a su llamada.

#### **Servicio suplementario de transferencia de información adicional.**

**-Señalización de usuario a usuario (SUU).** Permite a un usuario RDSI enviar, recibir una cantidad limitada de información de otro usuario RDSI a través del canal de señalización en asociación con una llamada a otro usuario RDSI.

## VIII. ARQUITECTURA DE LA RDSI

Este modelo se realiza desde el punto de vista funcional y da una orientación para la especificación de las capacidades de la RDSI.

El componente básico de la RDSI es la red para el establecimiento de conexiones a 64 Kbps de extremo a extremo, por conmutación de circuitos.

Las siete capacidades funcionales principales de conmutación y de señalización de la RDSI que se consideran son:

- a) Funciones relacionadas con la conexión local de la RDSI.
- b) Entidades funcionales con conmutación de circuitos a 64 Kbps de banda estrecha.
- c) Entidades funcionales sin conmutación de circuitos a 64 Kbps de banda estrecha.
- d) Entidades funcionales de conmutación de paquetes.
- e) Entidades funcionales de señalización por canal común entre conrales, por ejemplo, con arreglo al sistema de señalización No. 7 del CCITT.
- f) Entidades funcionales con conmutación a velocidades superiores a 64 Kbps.
- g) Entidades funcionales sin conmutación a velocidades superiores a 64 Kbps.

A las funciones de capa superior (FCS) que puedan estar realizadas dentro o asociadas con una RDSI se puede acceder por medio de cualquiera de las entidades funcionales ya mencionadas.

Estas entidades funcionales podrían estar realizadas dentro de una RDSI o ser proporcionadas por redes especializadas o proveedores de servicios

INTRODUCCIÓN PLANES FUNDAMENTALES RDSI

especializados. En cualquiera de los casos se pueden proporcionar los mismos teleservicios RDSI.

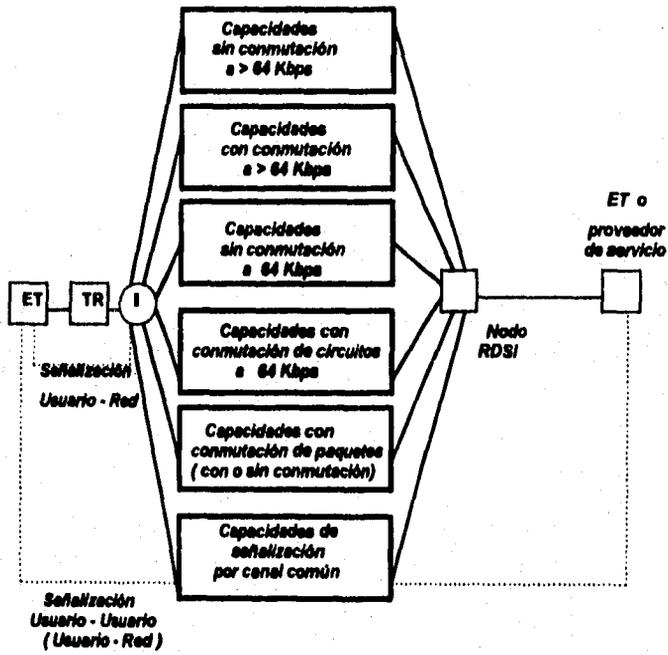


Figura VIII.a Arquitectura de la RDSI

## CONCLUSIÓN

Las redes de cómputo y de telecomunicaciones tienen la misión de ofrecer al usuario servicios en línea, respuestas inmediatas y la operación y control de cualquier dispositivo que implique el desarrollo de una actividad en red. Actualmente las empresas telefónicas concluyen que se requiere un sistema único para administrar de manera centralizada, eficientemente y en un mismo equipo sus recursos de conmutación, transmisión, planta externa, entre otros que les permita utilizar en forma óptima y racional sus inversiones.

La realidad actual, es la creciente complejidad de los sistemas de conmutación, originada por las facilidades requeridas por los usuarios y los servicios para el manejo de llamadas. La tendencia es centralizar las funciones de administración, el establecimiento de una red global de administración y proporcionar sistemas de manejo amigable para el operador.

La Red Digital de Servicios Integrados es la gran solución a las actuales necesidades de poder transmitir información de distintos tipos y ofrecer además diversos servicios que complementan el servicio a los usuarios.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

## APÉNDICE A

### TERMINOLOGÍA

**TELECOMUNICACIÓN** Es la transmisión, emisión o recepción de señales que representen signos, escritura, imágenes, y sonidos o información de cualquier naturaleza por hilo, radioelectricidad, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos.

**ENLACE DIGITAL** Es la totalidad de medios de transmisión digital de una señal digital de velocidad especificada, entre dos repartidores digitales.

Este enlace puede incluir procesos de multiplexación o demultiplexación, pero no de conmutación. El enlace digital generalmente es bidireccional.

**NODO/NODO DE CONMUTACIÓN** Punto en el que tiene lugar la conmutación. "Nodo" a veces se utiliza para indicar un punto en el cual se interconectan circuitos por medios diferentes a la conmutación, en tal caso se debe especificar adecuadamente, por ejemplo: "Nodo de sincronización".

**RED DIGITAL INTEGRADA.** Conjunto de nodos y enlaces digitales que emplea transmisión y conmutación digital integradas con el fin de proporcionar conexiones digitales entre dos o mas puntos para facilitar la telecomunicación entre ellos

**RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS (RDSI)** Conjunto de RDI en la que se utilizan los mismos nodos de conmutación digitales y trayectos digitales para establecimiento de conexiones entre interfaces usuario-red para servicios de comunicación capaz de transportar información de distintos tipos: voz, datos, textos e imágenes, en forma digital.

**INTERFAZ** Frontera común entre dos sistemas asociados.

**INTERFAZ FÍSICO** Interfaz entre dos equipos.

**INTERFAZ USUARIO-RED** Interfaz entre un equipo terminal y una terminación de red, en el que se aplican los protocolos de acceso.

**PROTOCOLO** Procedimientos ó normas que se han adoptado para asegurar la comunicación entre dos o más funciones dentro de una misma capa de una jerarquía de funciones.

**PROTOCOLO DE ACCESO** Conjunto definido de procedimientos adoptados en un interfaz, en un punto especificado de referencia, entre usuario y una red con el fin de que el usuario pueda emplear los servicios o facilidades de la red.

**INTERFAZ DE CAPA** Interfaz entre capas adyacentes de una jerarquía de capas.(Físico,Red, etc.).

**TELESERVICIO** Tipo de servicio de telecomunicación que proporciona la capacidad completa, incluidas las funciones del equipo terminal para la comunicación entre usuarios de acuerdo con los protocolos establecidos.

**TELESERVICIOS DEFINIDOS POR EL CCITT (Comité Consultivo Internacional de Telegrafía y Telefonía)**

-Telefonía.

-Teletex.

-Telefax.

-Modo mixto.

-Videotex.

## INTRODUCCIÓN PLANES FUNDAMENTALES RDSI

-Telex.

**CANAL DE TRANSMISIÓN** Medio de transmisión unidireccional de señales entre dos puntos.

**CANAL DE ACCESO** Parte designada de la capacidad de transferencia de información provista de características especificadas y suministrada en el interfaz usuario-red.

**CAPACIDAD DE ACCESO** Número y tipo de canales de acceso en un interfaz de acceso de la RDSI que están efectivamente disponibles para fines de telecomunicación.

**ENLACE DE TRANSMISIÓN** Medio de transmisión, con características especificadas entre dos puntos.

**SERVICIO PORTADOR/SERVICIO SOPORTE** Tipo de servicio de telecomunicación que proporciona la capacidad necesaria para la transmisión de señales entre interfaces usuario-red.

**ACCESO BÁSICO** Configuración de acceso para la mayoría de los usuarios de la RDSI.

**ACCESO PRIMARIO** Configuración de acceso para usuarios de la RDSI con equipo de salida de 2.048 Mbps.

**ATRIBUTO DE SERVICIO** Característica especificada de un servicio de telecomunicación.

**INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS (ISA) (OSI EN INGLÉS)**

Concepto en virtud del cual las relaciones entre una red y los servicios que esta puede soportar están representadas por una jerarquía de capas de protocolo.

**BUS PASIVO** Se conoce como una conexión común para un grupo de dispositivos relacionados, utilizados para transferir señalización y/o datos.

**APÉNDICE B**

**NOMENCLATURA**

<b>CCITT</b>	<b>Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico.</b>
<b>RDSI</b>	<b>Red Digital de Servicios Integrados.</b>
<b>RDI</b>	<b>Red Digital Integrada.</b>
<b>A/D</b>	<b>Analógico-Digital.</b>
<b>D/A</b>	<b>Digital-Analógico.</b>
<b>RDSI-BE</b>	<b>Red Digital de Servicios Integrados Banda Estrecha.</b>
<b>Kbps</b>	<b>Kilo bits por segundo</b>
<b>Mbps</b>	<b>Mega bits por segundo</b>
<b>RDSI-BA</b>	<b>Red Digital de Servicios Integrados Banda Ancha.</b>
<b>OSI</b>	<b>Interconexión de Sistemas Abiertos (Por sus siglas en inglés).</b>
<b>ISO</b>	<b>Organización Internacional de Estándares (Por sus siglas en inglés).</b>
<b>TE1</b>	<b>Equipo Terminal 1</b>
<b>TE2</b>	<b>Equipo Terminal 2</b>
<b>TA</b>	<b>Adaptador para terminal</b>
<b>NT</b>	<b>Terminación de Red</b>

**INTRODUCCIÓN PLANES FUNDAMENTALES RDSI**

<b>IMUX</b>	<b>Multiplexor de la Red Digital de Servicios Integrados.</b>
<b>PABX</b>	<b>Central Privada Automática</b>
<b>PCM</b>	<b>Modulación por impulsos codificados</b>
<b>NT1</b>	<b>Terminación de Red 1</b>
<b>NT2</b>	<b>Terminación de Red 2</b>
<b>RTPC</b>	<b>Red Telefónica Pública Conmutada</b>

**BIBLIOGRAFÍA**

- Planes Fundamentales de TELMEX de la RDSI.
  
- Apuntes del Seminario de Telefonía Digital y Red Digital de Servicios Integrados (RDSI).
  
- Redes de Ordenadores  
Andrew S. Tanenbaum  
Ed. Prentice Hall
  
- Redes de Computadoras, Protocolos, Normas e Interfaces  
Black Ulises  
Ed. Macrobít.