

112
21



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**

**** SERVICIOS DE TELECOMUNICACION
SOPORTADOS POR UNA RED DIGITAL
DE SERVICIOS INTEGRADOS ****

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

P R E S E N T A N

HORACIO MENDOZA OSORIO

JAVIER OMAR QUIÑONES CALZADA

ASESOR: ING. VILENIE MAGARA GONZALEZ

CUAUTITLAN IZCALLI, ESTADO DE MEXICO

1997

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES-CUAUTITLAN

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS



DEPARTAMENTO DE
EXAMENES PROFESIONALES

DR. JAIME KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN
P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodas
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

"Servicios de Telecomunicación Soportados por una Red Digital de Servicios Integrados".

que presenta el pasante: Horacio Mendoza Osorio
con numero de cuenta: 8307846-6 para obtener el TITULO de:
Ingeniero Mecánico Electricista.

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cuautitlan Izcalli, Edo. de Méx., a 26 de mayo de 199 7

PRESIDENTE	Ing. Fernando Guerra Parra
VOCAL	Ing. José Luis Rivera López
SECRETARIO	Ing. Vicente Migaña González
PRIMER SUPLENTE	Ing. Aurelio Velázquez Rojas
SEGUNDO SUPLENTE	Ing. José Luis Barbosa Pacheco

Fernando Guerra Parra
José Luis Rivera López
Vicente Migaña González
Aurelio Velázquez Rojas
José Luis Barbosa Pacheco



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES-CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE
EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN
P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

"Servicios de Telecomunicación Soportados por una Red
Digital de Servicios Integrados".

que presenta el pasante: Javier Omar Quiñones Salzedo
con número de cuenta: 8711892-4 para obtener el TITULO de:
Ingeniero Mecánico Electricista.

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuatitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 26 de Novo de 199 7

PRESIDENTE

Ing. Fernando Guerra Barra

VOCAL

Ing. José Luis Tivera López

SECRETARIO

Ing. Vicente Magaña González

PRIMER SUPLENTE

Ing. Aurelio Velázquez Rocas

SEGUNDO SUPLENTE

Ing. José Luis Barbosa Pacheco

SEÑOR ... DIOS.

TE DOY GRACIAS POR
HABER ILUMINADO MI ALMA
Y MI MENTE PARA TERMINAR
MI CARRERA PROFESIONAL.

TE DOY GRACIAS POR
HABERME DADO LA DICHIA
DE NACER DENTRO DE UNA FAMILIA
Y TENER A MIS PADRES JUNTO A MI
ESPECIALMENTE A MI MADRE
QUIEN HA SIDO UNA LUCHADORA
Y TRIUNFADORA EN LA VIDA.

Y A MIS HERMANOS
ANAMELY, CLAUDIA Y ERICK
QUIENES ME HAN BRINDADO SU APOYO
INCONDICIONALMENTE

TE DOY GRACIAS POR
HABER PUESTO EN MI CAMINO A MI ESPOSA
INES ESCOBAR UNA MUJER MARAVILLOSA
LLENA DE AMOR Y BONDAD QUIEN ME HA BRINDADO
TODO SU APOYO Y SOBRE TODO SU AMOR.

TE DOY GRACIAS POR
HABERME DADO LA DICHIA DE VER NACER
A MI HIJO JONNATAN QUIEN HICISTE LLEGAR
A MI VIDA COMO UN MENSAJE
DE FE, ALEGRIA, ESPERANZA Y AMOR.

HORACIO MENDOZA OSORIO.

A DIOS

Por haberme dado la vida y con ella el don de aprender, amar y luchar.

A MIS PADRES

Marcela y Ezequiel, porque desde siempre han procurado el bienestar y el porvenir de nosotros, sus hijos, a costa de sus privaciones, del sudor de su frente y de sus lágrimas. Por esto y por todo su amor...infinitas gracias.

A MIS HERMANOS

Ezequiel, Marcela y Gerardo, porque siempre hemos compartido todos los momentos felices y amargos y aún sin ser tan expresivos siempre hemos estado juntos. Los querré siempre.

A MI ESPOSA

A ti Elvia, por tu comprensión, tu motivación y tu confianza que han sido un complemento importante durante todo este tiempo. A ti que me has mostrado que siempre existirán cada vez mas metas que lograr. Con todo cariño...gracias.

A MI HIJO

Omar Alejandro, porque eres una de las causas mas importantes que me han motivado a seguir adelante, superarme y luchar por las metas que me imponga alcanzar.

JAVIER

SERVICIOS DE TELECOMUNICACION SOPORTADOS POR UNA RED DIGITAL
DE SERVICIOS INTEGRADOS.
"RDSI"

AGRADECIMIENTOS.

PREFACIO.

INTRODUCCION.

CAPITULO 1

PRINCIPIOS BASICOS DE LA RDSI.

1.1	Porqué la RDSI.....	1
1.2	Elementos Básicos De La RDSI.....	2
	<u>Conectividad Digital Para la Transferencia de Informa-</u> <u>ción.</u>	
	<u>Conectividad de Señalización por Canal Comun.</u>	
	<u>Capacidad de Multifunción de la Interfaz Usuario red.</u>	
1.2.1	Conectividad Digital Para la Transferencia de Informa- ción.....	3
1.2.1.1	Digitalización De Las Señales.....	3
	<u>Principios de digitalización.</u>	
	<u>Muestreo.</u>	
	<u>Cuantización.</u>	
	<u>Codificación de voz.</u>	
1.2.1.2	Transmisión Digital.....	4
	<u>Funciones de multiplexación por división de tiempo.</u>	

	<u>Jerarquía digital sincróna.</u>	
	<u>Transmisión digital en los abonados de la red.</u>	
	<u>Digitalización de la línea telefónica.</u>	
	<u>Portadoras de PCM.</u>	
	<u>Sistema PCM de alto orden.</u>	
1.2.1.3	Commutación Digital.....	13
1.2.2	Conectividad de Señalización por Canal Comm.....	14
1.2.3	Capacidad De Multifunción De La Interfaz Usuario Red.....	15

CAPITULO 2

CARACTERISTICAS BASICAS DE LA RDSI.

2.1	Modelado De La RDSI.....	16
2.1.1	El Modelo De Referencia OSI.....	17
2.2	Arquitectura Básica de la RDSI.....	21
2.2.1	Grupos Funcionales y Puntos de Referencia.....	21
	<u>Equipo Terminal (ET1).</u>	
	<u>Equipo Terminal (ET2).</u>	
	<u>Terminación de Red (NT2).</u>	
	<u>Terminación de Red (NT1).</u>	
	<u>Interfaz V.</u>	
2.2.2	Puntos De Referencia S/T.....	23
	<u>Punto de Referencia S.</u>	
	<u>Punto de Referencia T.</u>	
	<u>Acceso Básico.</u>	
	<u>Acceso Primario.</u>	

CAPITULO 3

SERVICIOS DE TELECOMUNICACION SOPORTADOS POR UNA RDSI.

3.1	El Concepto de Servicios.....	26
3.2	Acceso del Usuario a los Servicios de Telecomunicación Soportados por una RDSI.....	27
3.3	El método para Describir los Servicios de Telecommunica- ción Soportados por una RDSI.....	28
3.4	Definición de los Atributos Caracteristicos de los Servi- cios de Telecomunicación Soportados por una RDSI.....	32
3.5	Los Servicios Portadores.....	36
3.5.1	Definición De Un Servicio Portador.....	36
3.5.2	Jerarquía De Los Servicios Portadores..... <u>Categorías de los servicios portadores.</u>	37
3.6	Los Teleservicios Soportados Por Una RDSI.....	42
3.6.1	Telefonía.	
3.6.2	Teletex.	
3.6.3	Telefax.	
3.6.4	Videotex.	
3.7	Los Servicios Suplementarios.....	49
3.7.1	Servicio Suplementario De Identificación De Número....	49
3.7.2	Servicio Suplementario De Ofrecimiento De Llamadas....	50

3.7.3	Servicio Suplementario De Compleción De Llamadas.....	51
3.7.4	Servicio Suplementario Pluripartitos.....	51
3.7.5	Servicio Suplementario Para Tarificación.....	52

CAPITULO 4

LA RDSI EN EL MUNDO ACTUAL.

4.1	EL ESCENARIO.....	55
	<u>Alemania.</u>	
	<u>Italia.</u>	
	<u>Reino Unido.</u>	
	<u>Japón.</u>	
	<u>U. S. A.</u>	
4.2	APLICACIONES.....	56
	CONCLUSIONES.....	55
	PREMISAS.....	55
	APENDICE.	
	GLOSARIO.	
	BIBLIOGRAFIA.	

PREFACIO.

El primer factor en la evolución de las redes de telecomunicación es la expansión natural de las necesidades de comunicación de los usuarios comerciales y algunos usuarios residenciales que gradualmente incluyeron la comunicación de textos, graficas, facsimil, audio y video, a pasos agigantados con el desarrollo de la computadora digital y la tecnología de imagen.

Funciones tales como el procesamiento de datos, transmisión de documentos, almacenamiento y acceso a información, correo electrónico, teleconferencia, etc. vienen a ser parte integral de las empresas, requiriendo por lo tanto servicios sofisticados de transmisión de información entre computadoras, estaciones de trabajo, controladores de proceso y otros equipos inteligentes.

De acuerdo a esta expansión de las necesidades de comunicación de los usuarios, viene la necesidad de incrementar la flexibilidad y la facilidad en el uso de las opciones de comunicación existentes, los niveles de integración, la estandarización de los servicios de comunicación los procedimientos de acceso y las tarifas.

El segundo factor en la evolución de la red de telecomunicación, deriva de la introducción de nuevas tecnologías. El incremento en la digitalización del hardware para la transmisión y comunicación de las telecomunicaciones, el desarrollo de los medios de comunicación de banda ancha, y el desarrollo paralelo de las redes inteligentes, permiten la implementación de nuevos servicios basados en redes eficientes para la transmisión y procesamiento de una ilimitada variedad de información de usuario.

INTRODUCCION

En los años recientes, las redes de telecomunicaciones han tenido un número significativo de cambios y esto ha provocado la evolución de estas.

Un hecho trascendente en la evolución de las telecomunicaciones ha sido la introducción de nuevas tecnologías y la demanda de nuevos servicios de comunicación, estos dos factores han provocado la necesidad de crear una nueva red, con nuevos parámetros de diseño.

Con el gran salto tecnológico de las últimas décadas, y con el crecimiento enorme de los volúmenes de información que se almacena y se transmite, surge la necesidad de crear una nueva red flexible, de gran capacidad de transporte que evolucione a partir de las redes existentes aprovechando su gran penetración mundial (como en el caso de la red telefónica), y que sea capaz de integrarlas y adaptarse dinámicamente a la incorporación de futuros servicios.

CAPITULO 1.

PRINCIPIOS BASICOS DE LA RDSI.

PRINCIPIOS BASICOS DE LA RDSI.

1.1 Porqué RDSI.

La expansión natural de las necesidades de comunicación de los usuarios gradualmente incluyeron la comunicación de datos, audio y video, a pasos agigantados con el desarrollo de la computadora digital y la introducción de nuevas tecnologías.

Para la satisfacción de estas necesidades de comunicación se ha hecho uso de la red telefónica analógica para transmisión de datos en la banda vocal con ayuda de modems y la creación de redes especializadas mejor adaptadas a la demanda.

La satisfacción de una amplia variedad de necesidades de comunicación por diferentes redes especializadas ha creado un gran número de desventajas para el cliente y las compañías que proporcionan el manejo y operación del servicio en cuanto a :

COSTO :

Cada red requiere una conexión física específica y a menudo terminales específicas. El costo de conexión en promedio es alto.

EFICIENCIA :

El interfuncionamiento entre las redes frecuentemente conduce a una reducción en la calidad del servicio ofrecido.

FACILIDAD DE USO :

Los procedimientos de acceso son particulares para cada red especializada y por tanto su propio directorio.

En contraste :

La principal característica del concepto de la RDSI es soportar una amplio rango de aplicaciones vocales y no vocales en la misma red.

La red digital de servicios integrados (RDSI) PROPONE integrar en una sola red ; todas los servicios que ofrecen las diferentes redes existentes.

La RDSI es una red que proporciona conectividad digital de extremo a extremo, que soporta una amplia gama de servicios, a los que tienen acceso los usuarios por medio de un conjunto limitado de tipos de conexión y arreglos de interfaz multifunción usuario red.

1.2 Elementos básicos de la RDSI.

La definición de la RDSI, está basada en tres elementos fundamentales.

CONECTIVIDAD DIGITAL PARA LA TRANSFERENCIA DE INFORMACION.

Todo tipo de señales son transmitidas en forma digital de extremo a extremo através de la red.

CONECTIVIDAD DE SENALIZACION POR CANAL COMUN.

El término "señalización" designa el intercambio de señales en tre varias entidades funcionales de una red (conmutadores, servidores, terminales) necesarias para el establecimiento y la terminación de la comunicación o para el manejo de recursos.

CAPACIDAD DE MULTIFUNCIÓN DE LA INTERFAZ USUARIO RED.

Un elemento clave para la integración de los servicios de una RDSI es el suministro de un amplio rango de servicios utilizando un conjunto limitado de tipos de conexión y arreglos de interfaz multifunción usuario red.

1.2.1 Conectividad Digital para la Transferencia de Información.

No hay duda que la demanda de la RDSI universalmente descansa en la capacidad para transportar información en forma digital entre diferentes terminales. Una señal digital es expresada generalmente como una secuencia de elementos binarios, valores 0's ó 1's a razón de un número de elementos binarios por segundo.

La señal puede ser transmitida de un extremo a otro sin degradación debido a su capacidad de regeneración. En contraste con la transmisión analógica donde el canal de transmisión está caracterizado por varios parámetros tales como ancho de banda, distorsión, atenuación etc.

1.2.1.1 Digitalización de las Señales.

Principios de Digitalización.

La conversión de una señal analógica a una señal digital, también llamada modulación digital, involucra dos operaciones elementales.

Muestreo.

Un paso intermedio para la representación de una señal analógica, por medios digitales es la modulación por amplitud de pulsos o muestreo el cual corresponde a la transformación de una señal analógica a una secuencia de valores discretos.



FIGURA 1.2 DIAGRAMA A BLOQUES DE UN TRANSMISOR PCM.

En la técnica de modulación por pulsos, se muestrea una señal $X(t)$ con un tren de pulsos los cuales al ser modulados varían su amplitud de acuerdo a las variaciones de amplitud de $X(t)$. La razón de muestreo está dada por el teorema de Nyquist. (FIGURA 1.1)

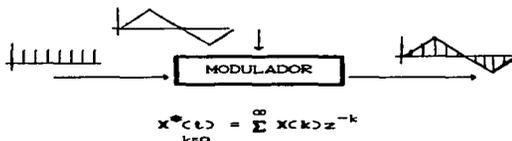


FIG. 1.1 SEÑAL MUESTREADA.

Los científicos Nyquist y Shannon probaron que muestras tomadas a intervalos regulares pueden ser usadas para transmitir una señal de audio, donde para obtener un cierto margen de seguridad, la frecuencia de muestreo para aplicaciones telefónicas ha sido estandarizada a 8 KHZ. Antes de muestrear se debe estar seguro de que la señal analógica no tiene componente de frecuencia mayor a 4 KHZ. para evitar el problema de traslape.

Cuantización.

La cuantización está representando la amplitud de una muestra por la amplitud del nivel discreto mas cercano. Para poder utilizar la transmisión digital, cada valor de la muestra tendrá que ser representada por un código.

Existen dos métodos para cuantizar una señal. La cuantización lineal resulta en una mala relación "señal a ruido", otra clase de cuantización ha sido encontrada para obtener una razón "señal ruido" de un valor constante para cualquier nivel de la señal. Los niveles de cuantización tienen que ser seleccionados de un modo logarítmico. Esto significa que se utilizará una cuantización no lineal (FIGURA 1.2).

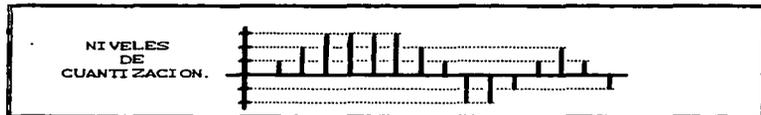


FIG. 1.2 CUANTIZACION NO LINEAL.

Las curvas logarítmicas tienen la desventaja de que no pasan através del origen, por lo que se han implementado dos leyes para resolver este problema :

1) Curva de la ley "A"; estandarizada por el CCITT, usada en Europa, donde se utiliza la línea tangente a la curva desde el origen hasta los puntos de tangencia.

2) Curva de la ley "μ"; Sistema estandarizado por el North American Bell y el CCITT, donde se obtiene una curva através del origen al desplazar todas las curvas al origen.

Codificación de voz.

El CCITT, define las especificaciones para el procesamiento de las señales de voz, aplicadas a la red digital telefónica. La modulación digital aplicada es el PCM con una frecuencia de muestreo de 8 KHZ. (La banda telefónica se asume que puede ser comprimida en la banda de 300-3400 hz). El número de rangos de muestreo es 256 y por tanto el código binario de cada muestreo requiere 8 bits; El periodo de muestreo es de 125µs; 8000 muestreos por segundo. Así que la señal telefónica digital estandarizada corresponde a una velocidad de 64 KBIT/S.

1.2.1.2 Transmisión Digital.

Desde los inicios de 1970, la transmisión digital ha sido desarrollada considerablemente en varios países, como resultado de esto se han alcanzado beneficios técnicos y económicos. Desde el punto de vista técnico esto permite que la señal pueda ser transmitida sin degradación. Desde el punto de vista económico se han tenido grandes ventajas de los avances en la tecnología de la microelectrónica la cual produce circuitos integrados de increíble complejidad por tanto ha reducido los costos del Hardware.

El grado de digitalización corresponde a un criterio de modernización en la evolución de la red, por tanto esto constituye un importante paso en la evolución hacia la RDSI.

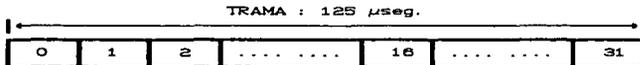
Funciones de Multiplexación por División de Tiempo.

La multiplexación por división de tiempo (TDM), es un sistema de transmisión, el cual consiste en insertar información digital multiplexada correspondiente a varias comunicaciones dentro de algunos canales físicos por división de tiempo. En el espacio de tiempo asignado, se transmite el valor momentáneo de la señal.

Jerarquía Digital Sincrona.

Con el fin de facilitar la interconexión de la red el CCITT recomienda una jerarquía de multiplexación digital sincrona con varios niveles a partir de una base de multiplexación primaria. Los estudios del CCITT han tenido como resultado dos versiones de multiplexación primaria. En la recomendación G.732, adoptada en particular en Europa. La velocidad es de 2048 KBIT/S que corresponde a una trama con una duración de 125 μ s dividida en 32 canales con 8 elementos binarios. Los canales 1 a 15 y 17 a 31 son asignados a la transferencia de información voz o datos y cada uno proporciona una velocidad de 64 KBIT/S. El canal cero en cada estructura transporta una configuración particular llamada trama de alineamiento; El canal 16 es reservado para señalización (FIGURA 1.5).

ESTRUCTURA DE LA TRAMA DE 32 CANALES



- CANAL 0 = SINCRONIZACION.
- CANAL 16 = SENALIZACION.
- CANAL 1 AL 15 Y 17 AL 31 = MUESTRA DE VOZ/DATOS.

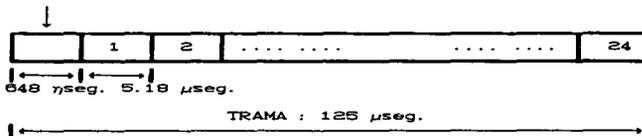
CAPACIDAD POR CANAL = 8 BIT.
 CAPACIDAD DE LA TRAMA = 32 CANALES X 8 BIT = 256 BIT.
 TIEMPO DE DURACION DE LA TRAMA = 1/8000 HZ = 125 μ SEG.
 TIEMPO DE DURACION = 125 μ SEG./32 CANALES = 3.906 μ SEG.
 POR CANAL.
 VELOCIDAD DE TRANSMISION = 256 BIT/125 μ SEG = 2048 KBIT/S
 POR TRAMA.
 VELOCIDAD DE TRANSMISION = 2048 KBITS⁻¹/32 CANALES = 64 KBIT/S
 POR CANAL.

FIGURA 1.5

En la versión utilizada en Norte America y Japón recomendación G.733 la cadena de bits consiste de tramas que contienen 193 bits donde un bit es utilizado para alineación de la trama y 192 bits son utilizados por 24 canales de 8 bits cada uno. La velocidad de transmisión de una trama es de 193 bits en 125 μ seg. ó 1544 KBIT/SEG. Los 24 canales son utilizados del mismo modo tanto como para voz como para señalización, la alineación es hecha por un bit que es asociado a estos 24 canales. Cada canal tiene 8 bits de los cuales el primero es un bit de signo y los siete restantes codificados de acuerdo a la ley " μ " (FIGURA 1.6).

**ESTRUCTURA DE LA TRAMA DE
24 CANALES**

BIT DE
SINCRONIZACION



CAPACIDAD POR CANAL = 8 BIT.
 CAPACIDAD DE LA TRAMA = 24 CANALES X 8 BIT = 192 BIT.
 + 1 BIT DE ALINEACION = 193 BIT.
 TIEMPO DE DURACION DE LA TRAMA = $1/8000$ HZ. = 125 μ SEG.
 TIEMPO DE DURACION = 125 μ SEG. / 193 BIT = 648 η SEG.
 DE UN BIT.
 TIEMPO DE DURACION = 8 BIT X 648 η SEG. = 5.18 μ SEG.
 POR CANAL.
 VELOCIDAD DE TRANSMISION = 193 BIT / 125 μ SEG = 1544 KBIT/S
 POR TRAMA.

FIGURA 1.6

Transmisión Digital en los Abonados de la Red.

Las velocidades las cuales son ofrecidas por la RDSI mostradas en la (Cxo. 1.7) es evidente que no todas pueden ser transportadas por un par de cables de cobre el cual proporciona el soporte de acceso a la red telefónica y de quien la atenuación es esencialmente proporcional a la raíz cuadrada de la frecuencia. Dos acercamientos se sugieren de ello : Subsistir con la línea telefónica hecha de cobre y aceptar una restricción en las velocidades de acceso del usuario o introducir un nuevo medio capaz de transportar todas las velocidades necesarias para soportar todos los servicios ofrecidos por la RDSI.

VOZ (CBIT/S.)	DATOS (CBIT/S.)	VIDEO (CBIT/S.)
TELEFONIA 100 K	INTER/LAN 100 K	VIDEO TELEFONO 100 K
H1-F1 2 M	GRAFICOS 100 M	VIDEOCONFERENCIA 2 M
RADIO BA. 2 M	FAX 2 M	T.V. BA. 6 M
	BASE DATOS 2 M	T.V. INTERAC. 80 M

FIG 1.7 RANGO DE VELOCIDADES QUE SE PUEDEN MANEJAR EN UNA RDSI.

Digitalización de la línea Telefónica.

La red telefónica ha sido diseñada para transmitir voz en forma analógica en la banda de 300 a 3400 Hz. A causa de esto, la transmisión de datos através de esta red con la ayuda de modem el cual convierte la señal digital en una señal analógica ha sido limitada. En realidad los abonados tienen un cierto número de características desfavorables.

- a) La dificultad de construir una línea de transmisión digital bi direccional usando dos cables.

- m) Exposición a perturbaciones de origen climático, químicas y electromagnéticas.

Esfuerzos de investigación sobre técnicas de transmisión y los avances hechos en tecnología de silicón han hecho posible la eliminación de varios obstáculos y han hecho técnicamente factible la digitalización de las líneas de los abonados.

Afortunadamente una nueva tecnología como es la (FIBRA OPTICA) emergió de los laboratorios a inicios de 1980. Desde entonces este medio ha sido intensamente utilizado en redes locales y de larga distancia. Los aspectos más importantes de la fibra óptica son los siguientes :

- a) El enorme ancho de banda de transmisión (con fibra óptica mono modo); éste es en realidad el componente final el cual fija el ancho de banda que puede ser transmitido.
- b) La muy baja atenuación por unidad de longitud lo cual hace posible la transmisión de varios GBITS por segundo sobre 30 a 40 kms. sin regeneración.
- c) El bajo volumen y peso.
- d) Inmunidad al ruido de fuentes electromagnéticas.

Todas estas características satisfacen los requerimientos de los servicios de alta velocidad de la RDSI. Por lo tanto, es posible predecir que la fibra óptica en el futuro será el medio invariable de acceso a la RDSI.

Portadoras de PCM.

Los sistemas PCM, pueden utilizar portadoras clásicas como cable multipar, cable coaxial y fibra óptica.

Cable Multipar.

El cable multipar, es un cable aislado con un gran número de alambres de cobre de 2 hilos, colocados juntos y rodeados por una cubierta externa. Estos pueden ser usados por los sistemas PCM usando 120 canales a 8 MBIT/S.

Cable Coaxial.

Un cable coaxial es una portadora con un ancho de banda muy grande, usando cobre como una portadora de la señal.

Fibra Óptica.

Un sistema de fibra óptica consiste de un tubo de vidrio rodeado por un segundo tubo de bajo índice de refracción, una señal introducida en la fibra óptica con un pequeño ángulo se propagará dentro del vidrio central guía, como resultado grandes distancias pueden ser cruzadas utilizandolo como un sistema de transmisión óptica.

TABLA COMPARATIVA DE SISTEMAS DE TRANSMISION DIGITAL
FIBRA OPTICA CONTRA COBRE.

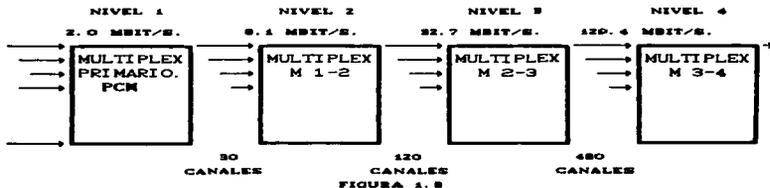
CAPACIDAD DEL SISTEMA		SISTEMA DE TRANSMISION DE COBRE	
MBIT/S	CANALES	TIPO DE CABLE	REPETIDOR DISTANCIA (KM.)
2	30	0.6 mm. PAR TRENZADO	2
		0.8 mm. PAR TRENZADO	4

8	120	0.6 mm. PAR TRENZADO	2
		0.8 mm. PAR TRENZADO	4
34	480	2.8 mm. TUBO COAXIAL	2
140	1920	4.4 mm. TUBO COAXIAL	2
560	7680	9.5 mm. TUBO COAXIAL	2

SISTEMAS DE TRANSMISION FIBRA OPTICA.			
TIPO DE FIBRA	DISTANCIA REPETICION (Km.)	ATENUACION (db/Km.)	LONGITUD DE ONDA (nm)
MODO SIMPLE	> 25	1	1300

Sistema PCM de Alto Orden.

Utilizando un PCM primario de 32 canales, 30 comunicaciones pueden ser manejadas sobre una portadora. Si el ancho de banda de la portadora es suficiente, entonces más canales pueden ser enviados por una portadora usando un PCM de alto orden, esto significa que reduciendo el tiempo necesario para enviar un pulso, más pulsos pueden ser enviados en la misma unidad de tiempo. FIGURA 1.8



1.2.1.3 Conmutación Digital.

En un conmutador digital, se reciben cadenas de bits PCM de 32 canales en los puertos físicos, donde una cadena PCM contiene información para 30 comunicaciones diferentes.

Estructura de una unidad de conmutación (Figura 1.9).

- a) Un número de puertos (16 en el caso más frecuente), cada puerto está constituido de un puerto transmisor y un receptor.
- b) Los puertos están interconectados por medio de un sistema de bus paralelo (TDM).

El puerto receptor recibe series de bits consecutivos formando un canal. Todos los bits serán enviados al mismo destino, como resultado, el tiempo de conmutación no conmutará bit por bit, pero sí el canal por canal.

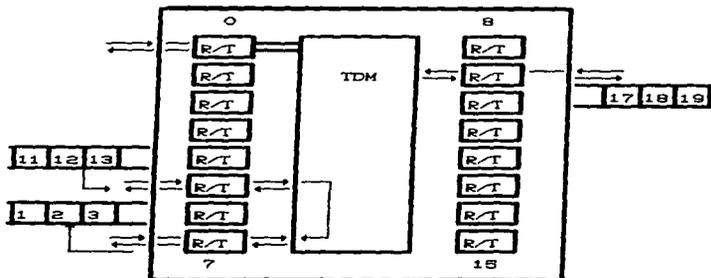


FIGURA 1.9

1.2.2 Conectividad de Señalización por Canal Común.

La señalización en las redes de telecomunicación como en la red telefónica, es el intercambio de información entre dos elementos integrantes de la red; que se realiza con el objeto de establecer o liberar un enlace, proporcionar información de como progresa el establecimiento del enlace y establecer parámetros de control para la comunicación.

En general la información de señalización en una red telefónica puede clasificarse en :

- * Señalización de línea
- * Señalización de registro

Básicamente, la señalización de línea tiene relación con la información relativa al establecimiento y la liberación del enlace y la señalización de registro se refiere al estado que guarda el enlace.

Con el advenimiento de los sistemas digitales PCM, la señalización también se digitalizó. Surgieron dos sistemas de señalización:

- * Señalización por canal asociado.
- * Señalización por canal común.

El sistema de señalización por canal asociado codifica las señales de línea en señales digitales (bits) y transmite estos bits vía una localidad fija en la cadena de bits.

La señalización por canal común, se adapta mejor a las diversas necesidades de las modernas centrales telefónicas controladas

por computadora. En este sistema de señalización por canal común cualquier evento de tratamiento de llamada señalización de línea o cualquier elemento de información de señalización señalización de registro es convertido en un mensaje de información mediante un programa.

Este sistema es un método de señalización en el cual, por un solo canal y mediante mensajes etiquetados, podemos transmitir información de señalización acerca de un conjunto de circuitos.

1.2.3 Capacidad de Multifunción de la Intefaz Usuario Red.

La RDSI proporciona capacidad de multifunción de la interfaz usuario red para todos los servicios; toda la información concerniente a señalización, además de voz, datos o imagen es presentada a la interfaz en la forma de un multiplexor digital. Este multiplexor proporciona simultáneamente los servicios de una manera natural. Así, durante una comunicación telefónica, el usuario puede recibir un fax y acceso del servicio de videotex etc. Mas aun, esto deja abierto el camino para un nuevo modo de comunicación comunicación multimedia. Por ejemplo, dos personas en una comunicación telefónica, mientras conversa puede transmitir graficas o imágenes fijas.

CAPITULO 2.

CARACTERISTICAS BASICAS DE LA RDSI.

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA RDSI.

A fin de definir las características técnicas de la RDSI, las Autoridades Internacionales de Estándares) tuvieron que adoptar un modelo de referencia; Mas aún fue necesario identificar cuidadosamente desde el principio un conjunto de funciones relacionadas a los servicios ofrecidos a los usuarios.

2.1 MODELADO DE LA RDSI.

Los diseñadores de la RDSI han hecho uso de los principios de la arquitectura del * "Sistema Abierto de Interconexión" * (OSI) lanzado por la Organización Internacional de estandarización. El cual se sustenta en dos principios fundamentales.

(1) Optimización del intercambio de información entre terminales que son suministradas por diferentes fabricantes, sin el uso de equipos de adaptación, que son siempre complejos y costosos.

(2) Independencia del servicio, de la interconexión de la red.

Una aplicación otorgada entre dos terminales debe ser capaz de trabajar sin importar el arreglo para conectarse, garantizando la calidad al usuario (tiempo para establecer la comunicación, tiempo de transferencia de datos).

Con el fin, de satisfacer tales principios la Organización Internacional de Estandarización (ISO) optó por dividir el conjunto de funciones relacionadas con los servicios de comunicación en "Capas Funcionales" basadas en los siguientes criterios :

Homogeneidad de funciones en una capa.

Este concepto puede entenderse mediante el siguiente ejemplo :

Es obvio que la detección y corrección de errores de transmisión son funciones que no tienen relación con la sintaxis de la información en el intercambio entre dos terminales.

Definición de capas entre las cuales las interacciones sean lo más limitado posible.

La identificación de estos parámetros entre capas pueden conducir a una estandarización de interfaz.

Restricción del número de capas funcionales a un valor razonable.

Con el fin de prevenir que la descripción de los servicios se torne demasiado compleja.

2.1.1 EL MODELO DE REFERENCIA OSI.

El resultado de estos estudios, es un modelo con siete capas funcionales. Normalmente una distinción es hecha entre las capas inferiores 1 a 3 y las capas superiores 4 a 7.

En las capas inferiores se tratan las funciones necesarias para asegurar el funcionamiento requerido para la transferencia de información entre dos terminales en una red de telecomunicación.

Estas capas se definen de la siguiente manera :

CAPA 1. (CAPA FISICA).

Se encarga de los aspectos físicos de la conexión de las terminales y líneas de comunicación así como del intercambio de protocolos. La capa física básicamente acepta y transmite un flujo de bits sin tener en cuenta su significado o estructura.

CAPA 2. (CAPA DE ENLACE DE INFORMACION).

Define las funciones necesarias para que se ejecute una transferencia confiable de la información, también incluye dispositivos para la prevención de errores de transmisión y regula el flujo de las tramas.

CAPA 3. (CAPA DE RED).

Asegura el establecimiento y la liberación de la comunicación, así como el direccionamiento de la información del usuario a través de la red.

Las capas superiores se refieren a las funciones de aplicaciones disponibles para el usuario (telex, fax, videotex, etc.). Estas funciones son manejadas por el equipo terminal, servidores y posiblemente por la misma red. En este caso estas capas superiores concierne directamente al usuario. En realidad, mientras que las capas inferiores hacen posible establecer una relación entre terminales usando conexiones apropiadas; las capas superiores se encargan de lo referente a la transferencia de información que por ellas es transmitida.

En los siguientes puntos se describen las capas 4 a 7 del modelo OSI de referencia.

CAPA 4. (CAPA DE TRANSPORTE).

Proporciona monitoreo extremo a extremo de la transferencia de información a través de la red. El objetivo principal de esta capa es de proporcionar servicios confiables y eficientes a los usuarios.

CAPA 5. (CAPA DE SESION).

Define la organización de los intercambios y la estructura del diálogo entre aplicaciones. Esta capa permite que los usuarios con diferentes terminales puedan establecer sesiones por ejemplo, el derecho de acceso del usuario para solicitar servicio o la consistencia del enlace entre mensajes transmitidos así como la comprobación de su recepción y la verificación en cuanto a los procedimientos vigentes.

CAPA 6. (CAPA DE PRESENTACION).

Define la sintaxis del intercambio de información (alfabeto, presentación gráfica de información en pantalla, etc.) también incluye los mecanismos relacionados con la seguridad de acceso a la información de los servidores.

CAPA 7. (CAPA DE APLICACION).

Contiene los mecanismos comunes para implementar diversos servicios tales como (programas, base de datos etc.). El usuario tiene acceso a los servicios del modelo de referencia OSI, gracias a esta capa.

La representación de este modelo a nivel terminal (Fig 2.1) muestra la diferencia entre el proceso de aplicación local y los procesos de aplicación de comunicación. El caso de una comunica-

ción individual de computadoras es un buen ejemplo de esta diferencia. Ofrece al mismo tiempo las facilidades de proceso local (procesador de palabras, procesamiento de gráficas, tiempo, manejo, etc) y las facilidades de comunicación con una computadora central u otra computadora individual; tales comunicaciones hacen uso de la implementación de todas las funciones de las capas 1 a 7 del modelo OSI de referencia.

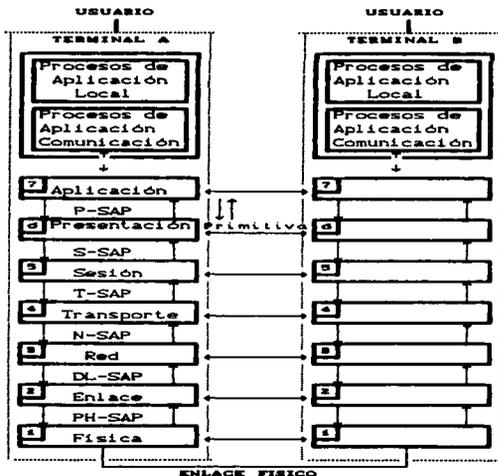


FIGURA 2.1

2.2. ARQUITECTURA BÁSICA DE LA RDSI.

La figura 2.3 representa la arquitectura básica del modelo de la RDSI. Un conjunto entero de posibilidades funcionales para conmutación digital y señalización de canal común, así como la relación de la RDSI con las redes dedicadas. A través de este modelo general son expresadas elementalmente las características potenciales de la RDSI.

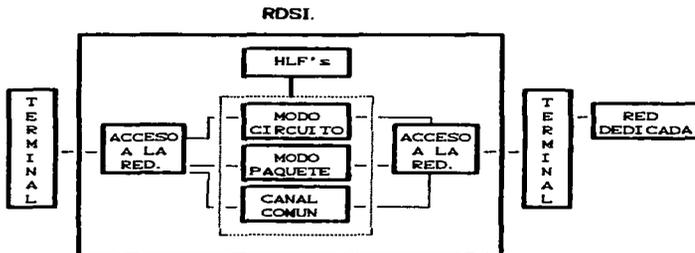


FIGURA 2.3

2.2.1 GRUPOS FUNCIONALES Y PUNTOS DE REFERENCIA

En la figura 2.4 la cual es una representación mas detallada del modelo anterior, se muestran los diversos grupos funcionales de la RDSI. Para evitar la confusión entre estos y el equipo físico, El CCITT emplea la expresión "Puntos de Referencia" para designar los límites entre estos grupos. Esta previsión facilita el acceso para múltiples configuraciones de equipo particularmente a nivel de instalación del usuario.

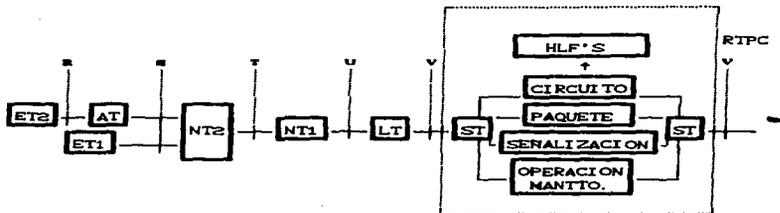


FIGURA 2.4

EL EQUIPO TERMINAL (ET1) :

Cuyo acceso a la red está en el punto de referencia S, si las terminales son RDSI.

EL EQUIPO TERMINAL (ET2) :

Cuyo acceso a la red está en el punto de referencia R, mediante un adaptador de terminal entre los puntos R/S, si las terminales no son RDSI

TERMINACION DE RED (NT2) :

los puntos de referencia de un (NT2) son S, en el lado del equipo terminal y T, en el lado de la red. El punto de referencia T, es en cierto caso la línea de demarcación entre los dominios

públicos y privados. Las funciones principales de un NT2 son el control del tráfico interno de la instalación del usuario y el control de acceso a la red pública. En la práctica, equipos tales como un PABXs, unidades de intercomunicación o redes de área local corresponden al grupo funcional NT2.

TERMINACION DE RED (NT1) :

Independientemente de las funciones de transmisión que dependen del medio y técnicas utilizadas, NT1 y LT desempeñan funciones adicionales de protección, abastecimiento, monitoreo de la calidad de transmisión, etc. La interface entre estos dos dispositivos es la interface U.

INTERFAZ V.

(Conversiones de protocolos, conversiones de velocidad etc) de la RDSI : En el lado del abonado, el punto de referencia V marca los límites entre la terminación de línea (LT) y la terminal de conmutación (ST). En la práctica estas funciones están divididas entre centrales locales, centrales troncales, puntos de transferencia de señalización y centros de mantenimiento y operación.

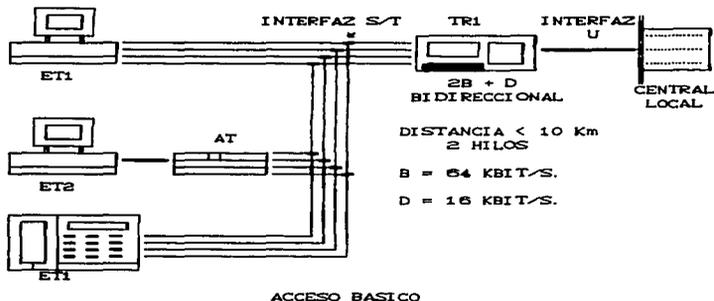
2.2.2 PUNTOS DE REFERENCIA S/T.

Los puntos de referencia S y T ocupan una particular e importante posición en las recomendaciones del CCITT sobre la RDSI.

Las características del punto de referencia S, en términos de velocidad y estructura de los canales utilizables son idénticas a las características del punto de referencia T (acceso básico) : 144 KBIT/S y 2B+D.

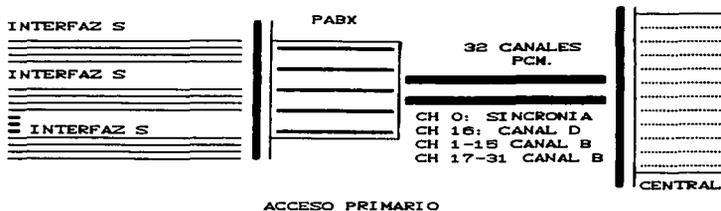
Este diseño de interface S, presenta la ventaja de una amplia posibilidad de uso en terminales multifuncionales.

La estructura del acceso básico es 2B+D para una velocidad de 144 KBIT/S, con un canal D, a 16 KBIT/S.



Además con el fin de ofrecer alta capacidad a los abonados, un segundo acceso ha sido seleccionado : llamado "Acceso Primario".

La velocidad del "acceso primario" para una estructura de (30B+D) será de 2048 KBIT/S; mientras que la velocidad para una estructura de (23B+D) será de 1544 KBIT/S. Con un canal D, a 64 KBIT/S.



ACCESO PRIMARIO

Otros tres canales son definidos para acceso primario y son los canales H0 a 384 KBIT/S (6B), H11 a 1536 KBIT/S (24B) y H12 a 1920 KBIT/S (30B).

Es obvio que dependiendo de la capacidad de las instalaciones, serán capaces de utilizar uno o mas interfaz usuario red en 144 KBIT/S (instalaciones pequeña y mediana) y uno o mas interfaz usuario red a 2048 KBIT/S (instalaciones de gran capacidad) estas dos multiplexaciones son organizadas dentro de canales de dos tipos.

Canal B, de 64 KBIT/S; éste valor es derivado directamente de la velocidad correspondiente al código de voz en PCM. El canal B, puede ser usado para telefonía, información con modem, fax, teletex y fotografía.

Canal D, usado en todos los casos de señalización usuario red, pero además se planea para transportar información a bajas velocidades de naturaleza esporádica (señales de telecontrol, de telemetría, videotex etc).

CAPITULO 3.

**SERVICIOS DE TELECOMUNICACION SOPORTADOS
POR UNA RDSI.**

SERVICIOS DE TELECOMUNICACION SOPORTADOS POR UNA RDSI.

La tarea primaria de la RDSI es proporcionar servicios de comunicación a los abonados. Sin embargo esto implica un alto grado de cobertura, desde una simple facilidad para colocar dos abonados en contacto, hasta las mas sofisticadas funciones de procesamiento de información, acompañadas por el intercambio de señalización relacionadas con el establecimiento, modificación o interrupción de la comunicación.

Los estudios del CCITT han hecho posible la definición de tres conceptos principales de servicios de telecomunicación de la RDSI :

- * Servicios Portadores.
- * Teleservicios.
- * Servicios Suplementarios.

3.1 EL CONCEPTO DE SERVICIOS.

Los servicios soportados por una RDSI son las capacidades de comunicación ofrecidas a los clientes por los proveedores de los servicios de telecomunicación. Por lo tanto, una RDSI proporcionará un conjunto de capacidades de red, que vienen definidas por protocolos y funciones normalizadas.

Los servicios de telecomunicación se dividen en dos amplias familias, a saber:

- Servicios portadores
- Teleservicios.

Un servicio suplementario modifica o complementa a un servicio de telecomunicación básico. En consecuencia, no puede ofrecerse

como un servicio independiente. Tiene que ofrecerse junto o asociado a un servicio de telecomunicación básico (TABLA 3.1).

CLASIFICACION DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACION.

SERVICIOS DE TELECOMUNICACION			
SERVICIO PORTADOR		TELESERVICIOS	
SERVICIO PORTADO BASICO	SERVICIO PORTADOR BASICO + SERVICIOS SUPLEMENTARIOS.	TELESERVICIO BASICO	TELESERVICIO BASICO + SERVICIOS SUPLEMENTARIOS.

TABLA 3.1

3.2 ACCESO DEL USUARIO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACION SOPORTADOS POR UNA RDSI.

Los clientes pueden acceder a los distintos servicios de telecomunicación por puntos de acceso diferentes. La FIGURA 3.1 muestra estos puntos de acceso.

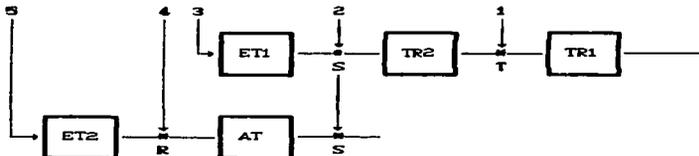


FIGURA 3.1

Las definiciones de los puntos de acceso representados en la figura son los siguientes:

- i) Los puntos de acceso 1 (punto de referencia T) y 2 (punto de referencia S) son los puntos de acceso para los # SERVICIOS PORTADORES # soportados por una RDSI.

- ii) En el punto de acceso 4 (punto de referencia R), según el tipo de adaptador de terminal provisto, se puede acceder a otros servicios normalizados por el CCITT.

- iii) En los puntos de acceso 3 y 5 (interfaz usuario terminal) se puede acceder a los TELESERVICIOS.

3.3 EL METODO PARA DESCRIBIR LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACION SOPORTADOS POR UNA RDSI.

El sistema formal usado para describir un servicio de telecomunicación incorpora un conjunto finito de atributos TABLA 3.2. Son 13 atributos, los primeros 7 son ATRIBUTOS DE TRANSFERENCIA DE INFORMACION, 2 ATRIBUTOS DE ACCESO y 4 ATRIBUTOS GENERALES.

Los atributos de transferencia de información 1 a 4 se llaman "ATRIBUTOS DOMINANTES". Se utilizan para identificar una categoría de servicio concreta. Los atributos de transferencia de información 5 a 7 se llaman "ATRIBUTOS SECUNDARIOS", se utilizan para identificar servicios individuales dentro de una categoría. Los atributos de acceso, así como los atributos generales, se utilizan para especificar con mas precisión un servicio, se denominan "ATRIBUTOS CALIFICADORES".

La asignación de un valor para cada atributo hace posible describir un servicio específico o teleservicio, este método de descripción es llamado "Método de Atribución".

Tres categorías de atributos son usadas para definir los servicios de telecomunicación soportados por la RDSI.

• Atributos de transferencia de información.

Que caracterizan a las capacidades de red para la transferencia de información desde un punto de referencia *S/T* hacia uno o mas puntos de referencia *S/T*.

•• Atributos de acceso.

Que describen los medios utilizados para acceder a funciones o facilidades de red.

••• Atributos generales.

Que tratan del servicio en general.

La figura 3.2 muestra la relación entre los grupos de atributos y sus campos de aplicación.

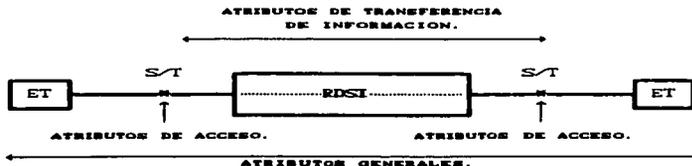


FIGURA 3.2

ATRIBUTOS DE TRANSFERENCIA DE INFORMACION.	
1	MODO DE TRANSFERENCIA DE INFORMACION.
2	VELOCIDAD DE TRANSFERENCIA DE INFORMACION.
3	CAPACIDAD DE TRANSFERENCIA DE INFORMACION.
4	ESTRUCTURA.
5	ESTABLECIMIENTO DE LA COMUNICACION.
6	SIMETRIA.
7	CONFIGURACION DE LA COMUNICACION.
ATRIBUTOS DE ACCESO.	
8	CANAL DE ACCESO Y VELOCIDAD.
9	PROTOCOLO DE ACCESO.
ATRIBUTOS GENERALES.	
10	SERVICIOS SUPLEMENTARIOS PRESTADOS.
11	CALIDAD DEL SERVICIO.
12	POSIBILIDADES DE INTERFUNCIONAMIENTO.
13	ASPECTOS OPERACIONALES Y COMERCIALES.

TABLA B. 2.

La implementación de un servicio de telecomunicación para un usuario requiere de tres elementos :

Una red, una terminal y reglas comerciales y de operación (tarifas, facilidad de servicio, directorio, etc.). Estos son especificados por el operador de la red quien puede ofrecer a los usuarios dos tipos de servicio :

(1) Servicios de transferencia de información a diferentes velocidades y diferentes niveles de calidad de transmisión. Estos servicios ofrecidos en la capa 3 del modelo OSI son llamados "servicios portadores". El suministro de un servicio portador no garantiza la compatibilidad de las terminales en comunicación.

(2) Teleservicios para los cuales la compatibilidad de la comunicación en terminales está garantizada. Esto quiere decir que las terminales involucradas en algún teleservicio deben utilizar el mismo protocolo para todas las capas de la 1 a la 7.

La FIGURA 3.3 muestra los puntos de acceso correspondientes a los dos tipos de servicio: Un servicio portador es ofrecido en la interfaz de la red (RDSI). Mientras que un teleservicio es ofrecido en la interfaz usuario terminal. Esta figura, también ilustra la localización de las funciones de las capas del modelo OSI en una terminal y la red.

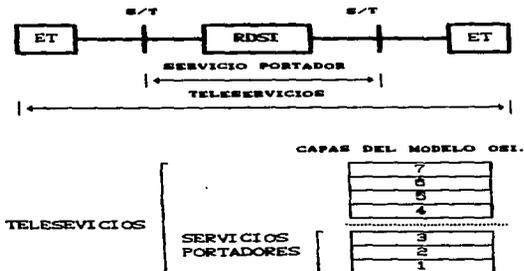


FIGURA 3.3 ALCANCE DE LOS SERVICIOS PORTADORES Y TELESERVICIOS.

3.4 DEFINICION DE LOS ATRIBUTOS CARACTERISTICOS DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACION SOPORTADOS POR UNA RDSI.

MODO DE TRANSFERENCIA DE INFORMACION.

Este atributo describe el modo operacional de transferencia, transporte y conmutación de información.

VALORES POSIBLES : - CIRCUITO.
- PAQUETE.

Modo de Transferencia por Circuito.

Modo de transferencia en el cual las funciones de transmisión y conmutación se realizan por asignación permanente de canales, y ancho de banda entre las conexiones.

Modo de Transferencia por Paquetes.

Modo de transferencia en la cual se realizan las funciones de transmisión y conmutación por técnicas de paquetes para compartir dinámicamente los recursos de transmisión y conmutación de la red entre una multiplicidad de conexiones.

VELOCIDAD DE TRANSMISION DE INFORMACION.

Este atributo indica la velocidad binaria (en modo circuito) o el caudal (en modo paquete). Se refiere a la transferencia digital de información digital entre puntos de acceso.

VALORES POSIBLES - VELOCIDAD BINARIA EN (KBIT/S)
- CAUDAL.

CAPACIDAD DE TRANSFERENCIA DE INFORMACION.

Este atributo describe la capacidad asociada a la transferencia de diversos tipos de información por la RDSI.

VALORES POSIBLES : - INFORMACION DIGITAL SIN RESTRICCIONES.
- CONVERSACION.
- AUDIO A 3.1 KHZ.

Información Digital sin Restricciones.

Transferencia de una secuencia de bits de información a su velocidad binaria especificada, sin alteración.

ESTO IMPLICA :
- INTEGRIDAD DE LA SECUENCIA DE BITS.

Conversación.

Representación digital de conversación codificada de acuerdo con una regla de codificación especificada.

Audio a 3.1 khz.

Representación digital de información de audio, como por ejemplo datos en la banda vocal y conversación, con ancho de banda de 3.1 Khz, especificandose la regla de codificación.

ESTRUCTURA.

Este atributo se refiere a la capacidad de la RDSI para entregar información al punto de acceso de destino en una estructura, información que ha sido estructurada en el origen.

VALORES POSIBLES :

- INTEGRIDAD A 8 KHZ.
- NO ESTRUCTURADA.

Integridad a 8 khz.

Este valor se aplica cuando :

En cada interfaz usuario red hay intervalos de 125 μ s implícita o explícitamente demarcados, y todos los bit sometidos dentro de de un solo intervalo demarcado de 125 μ s se entregan dentro de un solo intervalo de 125 μ s correspondiente.

ESTABLECIMIENTO DE LA COMUNICACION.

VALORES POSIBLES :

- POR DEMANDA.
- RESERVADO.
- PERMANENTE.

CONFIGURACION DE LA COMUNICACION.

Este atributo describe la disposición espacial para transferir información entre dos o mas puntos de acceso. pues asocia la relación entre los puntos de acceso que intervienen y el flujo de información entre esos puntos de acceso.

POSIBLES VALORES :

- PUNTO A PUNTO.
- MULTIPUNTO.
- DIFUSION.

SIMETRIA.

Este atributo describe la relación de flujo de información entre dos o mas puntos de acceso que intervienen en una comunicación.

VALORES POSIBLES :

- UNIDIRECCIONAL.
- BIDIRECCIONAL SIMETRICO.
- BIDIRECCIONAL ASIMETRICO.

Unidireccional.

Este valor se aplica cuando el flujo de información de mensajes tiene lugar en un solo sentido.

Bidireccional Simetrico.

Este valor se aplica cuando las características del flujo de información proporcionadas por el servicio son las mismas entre dos o mas puntos de acceso en los sentidos hacia adelante y hacia atras.

Bidireccional Asimetrico.

Este valor se aplica cuando las características del flujo de información ofrecidas por el servicio son diferentes en los dos sentidos.

CANAL DE ACCESO Y VELOCIDAD.

Este atributo describe los canales y sus velocidades binarias utilizados para transferir la información de usuario.

3.5 LOS SERVICIOS PORTADORES.

Los servicios portadores representan la primera categoría de servicios de comunicación proporcionados por la RDSI.

3.5.1 DEFINICION DE UN SERVICIO PORTADOR.

Un servicio portador es un servicio de transferencia de información proporcionado por la RDSI el cual está limitado a las capas inferiores del modelo OSI de referencia. Esta definición concierne a las características de transferencia de información y de acceso y también a las características comerciales y operacionales. Un servicio portador solo puede ser ofrecido en los puntos de referencia S o T.

La información transferida puede ser transportada a cualquier punto de acceso dentro de la RDSI o entre un punto de acceso RDSI y una red dedicada o a funciones de alto nivel (HLF) interno en la RDSI.

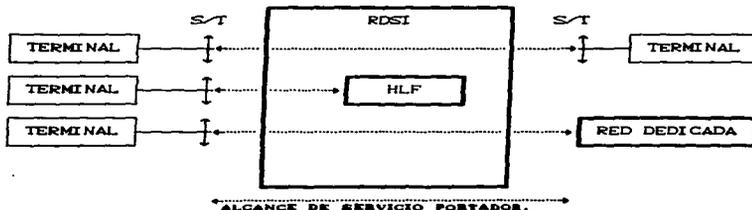


FIG. 3.4 LA CUAL SE DERIVA DEL MODELO GLOBAL DE ARQUITECTURA. RESUMEN LOS DIVERSOS CONCEPTOS.

3.5.2 JERARQUÍA DE LOS SERVICIOS PORTADORES.

Un servicio portador es definido por asignación de valores para cada uno de los 13 atributos.

Por lo tanto, el CCITT ha complementado las definiciones anteriores y producido una jerarquía entre los servicios portadores para definir categorías de servicios portadores y las diversas prioridades entre estos servicios.

Categorías de los Servicios Portadores.

Los primeros cuatro de los 13 atributos definidos juegan un papel particularmente importante, tanto en los diferentes recursos de red como en la segmentación de los servicios de telecomunicación. Estos son también llamados atributos dominantes; una categoría de servicio portador es entonces definida como el conjunto de servicios que poseen los mismos atributos dominantes.

Dentro de la estructura de las categorías anteriores, el CCITT ha definido una jerarquía con dos niveles :

(1) Servicios conocidos como esenciales (E) los cuales son proyectados para ser ofrecidos a nivel internacional.

(2) Servicios clasificados como adicionales (A) los cuales solo pueden ser suministrados por ciertas redes RDSI.

Las siguientes categorías han sido clasificadas como esenciales :

CA) La categoría de servicios portadores sin restricciones en modo circuito a 64 KBIT/S, con la información estructurada a 8 KHZ.

En adelante, esta categoría puede ser designada por la expresión Circuito Conmutado en un Canal B, Transparente (SCTB).

El criterio de velocidad es la principal ventaja de el (SCTB); Esto permite un factor de aceleración de 20% a 30% para aplicaciones de conmutación de datos. Esta alta velocidad puede ser aprovechada para aplicaciones dentro de la RDSI, así como, para acceder a otra RDSI o a una red dedicada.

CB) La categoría de servicios portadores en modo circuito a 64 KBIT/S, estructurada a 8 KHZ, la cual es, usada para transmitir conversación y la categoría de servicios portadores en modo circuito a 64 KBIT/S, estructurada a 8 KHZ, la cual es usada para la transferencia de información de audiofrecuencia a 3.1 KHZ.

Estas dos categorías son clasificadas con la expresión de Circuito Conmutado en un canal B, No Transparente. (SCNTB).

La principal ventaja de la (SCNTB) es por tanto, la capacidad para el interfuncionamiento el cual permite a un abonado RDSI establecer una comunicación (Conversación o Datos) con un abonado en una red telefónica mundial.

Las otras categorías de servicios de modo circuito, equivalentes a los servicios (SCTB) a velocidades de 384 KBIT/S y 1920 KBIT/S son clasificadas como adicionales CA).

**CATEGORIA DE SERVICIO PORTADOR, EN MODO CIRCUITO
ESTRUCTURADO A 8 KHZ, A 64 KBIT/S
SIN RESTRICCIONES.**

Esta categoría de servicio portador proporciona transferencia de información sin restricciones entre puntos de referencia S/T.

Esta categoría de servicio portador en modo circuito permite :

- Que dos usuarios (terminal, centrales automáticas privadas) en una configuración punto a punto se comuniquen por medio de la RD-SI utilizando codificación vocal en señales digitales a 64 KBIT/S por el canal B, en ambos sentidos continua y simultaneamente.

VALORES DE LOS ATRIBUTOS

ATRIBUTOS DE TRANSFERENCIA DE INFORMACION.	POSIBLES VALORES.
1. MODO DE TRANSFERENCIA DE INFORMACION.	CIRCUITO.
2. VELOCIDAD DE TRANSFERENCIA DE INFORMACION.	64 KBIT/S.
3. CAPACIDAD DE TRANSFERENCIA DE INFORMACION.	SIN RESTRICCIONES.
4. ESTRUCTURA.	INTEGRIDAD A 8 KHZ.
5. ESTABLECIMIENTO DE LA COMUNICACION.	POR DEMANDA.
6. SIMETRIA.	BIDIRECCIONAL
7. CONFIGURACION DE LA COMUNICACION.	PUNTO A PUNTO
ATRIBUTOS DE ACCESO	
8. CANAL DE ACCESO Y VELOCIDAD.	B (64) INFORMACION DE USUARIO D SENALIZACION.

**CATEGORIA DE SERVICIO PORTADOR, EN MODO CIRCUITO
ESTRUCTURADO A 8KHZ, A 64 KBIT/S
UTILIZABLE PARA TRANSFERENCIA DE INFORMACION DE CONVERSACION.**

Esta categoría de servicio portador está destinada a soportar conversacion. La señal digital en el punto de referencia (S/T) se ajustará a (la ley A o ley μ). La red puede utilizar técnicas de procesamiento apropiadas para conversacion (señales vocales) tales como transmisión analógica, compensación de eco y codificación de voz a baja velocidad binaria. Este servicio portador no puede soportar datos en la banda vocal procedentes de modems.

**VALORES DE LOS ATRIBUTOS
ATRIBUTOS DE CAPA INFERIOR.**

ATRIBUTOS DE TRANSFERENCIA DE INFORMACION.	POSIBLES VALORES.
1. MODO DE TRANSFERENCIA DE INFORMACION.	CIRCUITO.
2. VELOCIDAD DE TRANSFERENCIA DE INFORMACION.	64 KBIT/S.
3. CAPACIDAD DE TRANSFERENCIA DE INFORMACION.	CONVERSACION.
4. ESTRUCTURA.	INTEGRIDAD A 8 KHZ.
5. ESTABLECIMIENTO DE LA COMUNICACION.	POR DEMANDA.
6. SIMETRIA.	BIDIRECCIONAL
7. CONFIGURACION DE LA COMUNICACION.	PUNTO A PUNTO
ATRIBUTOS DE ACCESO	
8. CANAL DE ACCESO Y VELOCIDAD.	B (64) INFORMACION DE USUARIO D. SERIALIZACION.

**CATEGORIA DE SERVICIO PORTADOR, EN MODO CIRCUITO
ESTRUCTURADO A 8 KHZ, A 64 KBIT/S UTILIZABLE, PARA
TRANSFERENCIA DE INFORMACION DE AUDIO A 3.1 KHZ.**

Proporciona la transferencia de conversación y de información de audio de 3.1 KHZ de anchura de banda, tales como datos en banda vocal por modems e información facsimil. La señal digital en el punto de referencia S/T se ajustará a la ley A o a la ley μ .

VALORES DE LOS ATRIBUTOS

ATRIBUTOS DE CAPA INFERIOR.

ATRIBUTOS DE TRANSFERENCIA DE INFORMACION.	POSIBLES VALORES.
1. MODO DE TRANSFERENCIA DE INFORMACION.	CIRCUITO.
2. VELOCIDAD DE TRANSFERENCIA DE INFORMACION.	64 KBIT/S.
3. CAPACIDAD DE TRANSFERENCIA DE INFORMACION.	AUDIO A 3.1 KHZ.
4. ESTRUCTURA.	INTEGRIDAD A 8 KHZ.
5. ESTABLECIMIENTO DE LA COMUNICACION.	POR DEMANDA.
6. SIMETRIA.	BIDIRECCIONAL.
7. CONFIGURACION DE LA COMUNICACION.	PUNTO A PUNTO.
ATRIBUTOS DE ACCESO	
8. CANAL DE ACCESO Y VELOCIDAD.	B (64) D. INFORMACION DE USUARIO SEÑALIZACION.

Se describen a continuación los siguientes teleservicios :

- * Telefonía.
- * Teletex.
- * Telefax.
- * Videotex.

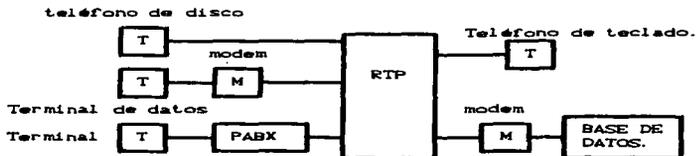
3.6.1 TELEFONIA.

El servicio telefónico permite a los usuarios la conversación en tiempo real, en ambos sentidos de transmisión, através de la red.

El servicio telefónico permite la transmisión de conversación en un ancho de banda de audio de 3.1 KHZ. la comunicación es bidireccional, estando continua y simultáneamente activa en ambos sentidos de transmisión durante la fase de conversación.

La RTB ha sido diseñada para la transmisión de voz con un rango de frecuencia desde 300 a 3400 Hz. Actualmente la RTB está digitalizada en una gran extensión utilizando modulación de pulsos codificados, para la transferencia de información.

La FIGURA 3.11 muestra la RTB y los equipos conectados a dicha red.



VALORES DE ATRIBUTOS DEL SERVICIO TELEFONICO.

ATRIBUTOS DE CAPA INFERIOR.

ATRIBUTOS DE TRANSFERENCIA DE INFORMACION.	POSIBLES VALORES.
1. MODO DE TRANSFERENCIA DE INFORMACION.	CIRCUITO.
2. VELOCIDAD DE TRANSFERENCIA DE INFORMACION.	64 KBIT/S.
3. CAPACIDAD DE TRANSFERENCIA DE INFORMACION.	CONVERSACION.
4. ESTRUCTURA.	INTEGRIDAD A 8 KHZ.
5. ESTABLECIMIENTO DE LA COMUNICACION.	POR DEMANDA.
6. SIMETRIA.	BIDIRECCIONAL SIMETRICO.
7. CONFIGURACION DE LA COMUNICACION.	PUNTO A PUNTO.
ATRIBUTOS DE ACCESO	
8. CANAL DE ACCESO Y VELOCIDAD.	BCB4) PARA INFORMACION CANAL D PARA SERIALIZACION.

ATRIBUTOS DE CAPA SUPERIOR.

9. TIPO DE INFORMACION DE USUARIO.	CONVERSACION.
------------------------------------	---------------

ATRIBUTOS GENERALES.

10. POSIBILIDADES DE INTER-FUNCIONAMIENTO.	HACIA Y DESDE LA RTPC.
--	------------------------

3.6.2 TELETEX.

Es un servicio internacional que permite a los abonados intercambiar correspondencia de oficina en forma de documentos que con tienen información con codificación teletex, automáticamente, de

memoria a memoria, a través de la RSDI.

El servicio teletex permite la comunicación entre equipos teletex (un equipo teletex puede ser una terminal o un sistema) que se utiliza para la preparación, edición e impresión de correspondencia que contiene información textual, utilizando un juego de caracteres normalizado.

Para el servicio teletex de cada país y la interconexión internacional de países y redes se utilizará la conmutación automática de modo que cualquier abonado teletex puede comunicarse con cualquier otro abonado teletex utilizando la marcación totalmente automática.

Un requisito indispensable es asegurar la posibilidad de la transconexión de una comunicación, entre una terminal teletex y las terminales teletex conectadas a centrales pública.

VALORES DE LOS ATRIBUTOS DEL SERVICIO TELETEXT

ATRIBUTOS DE CAPA INFERIOR.

ATRIBUTOS DE TRANSFERENCIA DE INFORMACION	CAPACIDAD PORTADORA EN MODO CIRCUITO	CAPACIDAD PORTADORA EN MODO PAQUETE.
1. MODO DE TRANSFERENCIA DE INFORMACION	CIRCUITO.	PAQUETE.
2. VELOCIDAD DE TRANSFERENCIA DE INFORMACION.	64 KBIT/S	EL CAUDAL MAXIMO DE UN CIRCUITO VIRTUAL ES MENOR O IGUAL QUE LA VELOCIDAD BINARIA MAXIMA DEL CANAL DE ACCESO DE INFORMACION.
3. CAPACIDAD DE TRANSFERENCIA DE INFORMACION.	SIN RESTRICCIONES	SIN RESTRICCIONES

4. ESTRUCTURA.	NO ESTRUCTURADO.	INTEGRIDAD DE UNIDAD DE DATOS DE SERVICIO.
5. ESTABLECIMIENTO DE LA COMUNICACION.	POR DEMANDA.	POR DEMANDA.
6. SIMETRIA.	BIDIRECCIONAL SIMETRICO.	BIDIRECCIONAL SIMETRICO.
7. CONFIGURACION DE LA COMUNICACION.	PUNTO A PUNTO.	PUNTO A PUNTO.
8. CANAL DE ACCESO	B, PARA INFORMACION DE USUARIO, D, PARA SEÑALIZACION.	B, PARA INFORMACION DE USUARIO, D, PARA SEÑALIZACION.

ATRIBUTOS DE CAPA SUPERIOR.

TIPO DE INFORMACION DE USUARIO	TELETEX.
--------------------------------	----------

3.6.3 TELEFAX

El teleservicio telefax, también llamado FAX, facsímil o máquina copiadora remota, se inventó sobre 1843. Sin embargo, sólo de mediados de los años 70, ha llegado este teleservicio a ser de uso más común.

Facsímil viene del latín y significa "hacer igual". Telefax toma una imagen, del emisor y genera una imagen igual en el terminal receptor.

El telefax es un servicio internacional que permite a los abonados intercambiar automáticamente a través de la RDSI, correspondencia de oficina en forma de documentos que contiene información con codificación facsímil.

El servicio telefax proporciona un nivel básico de compatibilidad entre todas las terminales que participan en el servicio. Ofrece comunicación bidireccional entre dos usuarios a través de la RDSI utilizando señales digitales a 64 KBIT/S transmitidas por el canal B.

Existen tres clases de terminales facsimil :

- CLASE 1.** En esta clase el requisito mínimo exigible para la terminal es que sea capaz de enviar y recibir documentos que contengan información con codificación facsimil.
- CLASE 2.** En esta clase el requisito mínimo exigible para la terminal es que sea capaz de transmitir documentos con codificación facsimil. Además, la terminal debe poder recibir documentos con codificación facsimil, con codificación teletex y también documentos en modo mixto.
- CLASE 3.** En esta clase el requisito mínimo exigible para la terminal es que pueda generar, transmitir y recibir documentos con codificación facsimil, teletex y modo mixto.

**VALORES DE LOS ATRIBUTOS DEL SERVICIO TELEFAX
ATRIBUTOS DE CAPA INFERIOR.**

ATRIBUTOS DE TRANSFERENCIA DE INFORMACION	CAPACIDAD PORTADORA EN MODO CIRCUITO	CAPACIDAD PORTADORA EN MODO PAQUETE.
1. MODO DE TRANSFERENCIA DE INFORMACION	CIRCUITO.	PAQUETE.
2. VELOCIDAD DE TRANSFERENCIA DE INFORMACION.	64 KBIT/S	EL CAUDAL MAXIMO DE UN CIRCUITO - VIRTUAL ES MENOR O IGUAL QUE LA VELOCIDAD BINARIA MAXIMA DEL CANAL DE ACCESO DE INFORMACION.

3. CAPACIDAD DE TRANSFERENCIA DE INFORMACION.	SIN RESTRICCIONES	SIN RESTRICCIONES
4. ESTRUCTURA.	NO ESTRUCTURADO.	INTEGRIDAD DE UNIDAD DE DATOS DE SERVICIO.
5. ESTABLECIMIENTO DE LA COMUNICACION.	POR DEMANDA.	POR DEMANDA.
6. SIMETRIA.	BIDIRECCIONAL SIMETRICO.	BIDIRECCIONAL SIMETRICO.
7. CONFIGURACION DE LA COMUNICACION.	PUNTO A PUNTO.	PUNTO A PUNTO.
8. CANAL DE ACCESO	B, PARA INFORMACION DE USUARIO. D, PARA SEÑALIZACION.	B, PARA INFORMACION DE USUARIO. D, PARA SEÑALIZACION.

ATRIBUTOS DE CAPA SUPERIOR.

TIPO DE INFORMACION DE USUARIO	TELEFAX
--------------------------------	---------

3.6.4 VIDEOTEX.

El videotex es un acceso interactivo o base de datos remota, mediante el uso de pequeñas terminales los abonados pueden tener acceso al directorio telefónico o tener en línea la sección amarilla; o bien, teclear el nombre de un producto para obtener una lista de compañías que lo venden, podrá seleccionar una de estas compañías y obtener una lista de precios, en la pantalla de su terminal. El usuario fácilmente, podría comprar el producto indicado, al hacer simplemente el registro de su número de orden en la línea y cargarlo a su tarjeta de crédito o recibo telefónico.

VALORES DE LOS ATRIBUTOS DEL SERVICIO VIDEOEX.

ATRIBUTOS DE CAPA INFERIOR.

ATRIBUTOS DE TRANSFERENCIA DE INFORMACION.	POSIBLES VALORES.
1. MODO DE TRANSFERENCIA DE INFORMACION.	CIRCUITO.
2. VELOCIDAD DE TRANSFERENCIA DE INFORMACION.	64 KBIT/S.
3. CAPACIDAD DE TRANSFERENCIA DE INFORMACION.	SIN RESTRICCION.
4. ESTRUCTURA.	INTEGRIDAD A 8 KHZ.
5. ESTABLECIMIENTO DE LA COMUNICACION.	POR DEMANDA.
6. SIMETRIA.	BIDIRECCIONAL SIMETRICO.
7. CONFIGURACION DE LA COMUNICACION.	PUNTO A PUNTO.
ATRIBUTOS DE ACCESO	
8. CANAL DE ACCESO Y VELOCIDAD.	BC54D PARA INFORMACION CANAL D PARA SERIALIZACION.

3.7. SERVICIOS SUPLEMENTARIOS.

3.7.1 SERVICIO SUPLEMENTARIO DE IDENTIFICACION DE NUMERO.1. La Marcación Directa de Extensiones. (CMDE).

Es un servicio suplementario que permite a un usuario llamar directamente a otro usuario cuya terminal está asociada a una central automática privada de servicios integrados, sin intervención de un operador.

2. La Presentación de la Identificación de ;a Línea Llamante.
(PILLND).

Es un servicio suplementario ofrecido a la parte llamada, que proporciona el número RDSI de la parte llamante.

3. La Restricción de la Identificación de la Línea Llamante.
(RILLND).

Es un servicio suplementario ofrecido a la parte llamante para restringir la presentación del número RDSI.

3.7.2 SERVICIOS SUPLEMENTARIOS DE OFRECIMIENTO DE LLAMADAS.

1. La Transferencia de Llamadas.

Es un servicio suplementario que permite a un usuario transferir una comunicación establecida, es decir, activar a un tercer usuario.

2. El reenvío de Llamada en Caso de Ocupado. (RILLO).

Es un servicio suplementario que permite a un usuario obtener que la red envíe a otro número las llamadas entrantes destinadas al número RDSI del usuario que se encuentre ocupado.

3. El Reenvío de llamada en Caso de Ausencia de Respuesta.
(RILLAR).

Es un servicio suplementario que permite a un usuario llamado obtener que la red envíe a otro número todas las llamadas entrantes que no obtienen respuesta.

4. El Reencío de Llamada Incondicional. (RLLI).

Es un servicio suplementario que permite a un usuario llamado hacer que la red envíe a otro número todas las llamadas entrantes para el número RDSI del usuario llamado. Cuando este servicio está activado, las llamadas son reenviadas, cualquiera que sea la condición del usuario llamado.

3.7.3 SERVICIO SUPLEMENTARIO DE COMPLECIÓN DE LLAMADAS.

1. La llamada en Espera.

Es un servicio suplementario que permite a un abonado ser notificado de la presencia de una llamada entrante mediante una indicación. El usuario podrá entonces elegir entre aceptar, rechazar o ignorar la llamada en espera.

2. La Retención de llamadas.

Es un servicio suplementario que permite a un usuario interrumpir la comunicación temporalmente en una llamada y posteriormente, si lo desea, reestablecer las comunicación.

3.7.4 SERVICIOS SUPLEMENTARIOS PLURIPARTITOS.

1. La Comunicación de Conferencia.

Es un servicio suplementario que permite a un usuario comunicarse simultáneamente con varios participantes los cuales pueden comunicarse también entre sí.

2. El Servicio Tripartito.

Es un servicio suplementario que permite a un usuario que se encuentra en una comunicación activa, retener la comunicación, llamar a un tercer usuario, conmutar de una comunicación a otra, cuantas veces lo desee manteniéndose la confidencialidad entre las dos llamadas y/o liberar una comunicación, retomando la otra, opcionalmente, o tener la posibilidad de reunir dos comunicaciones en una conversación tripartita.

3.7.5 SERVICIO SUPLEMENTARIO PARA TARIFICACION.

1. El Aviso del Importe de la Comunicación.

Es un servicio suplementario que permite al usuario que paga una comunicación informarse sobre la tarificación que se aplicará en función de la utilización.

- a) información de tarificación al final de la comunicación.
- b) información de tarificación durante la comunicación.
- c) información de tarificación en el momento del establecimiento.

CAPITULO 4.

LA RDSI EN EL MUNDO ACTUAL.

LA RDSI EN EL MUNDO ACTUAL.

4.1 EL ESCENARIO.

Europa ha sido el escenario de las primeras pruebas de la RDSI. La república federal alemana ha concluido una prueba en diez ciudades, utilizando dos centros de conmutación RDSI en Stuttgart y Mannheim. El ministerio de comunicaciones alemán proporciona el interfaz S, de la RDSI y el adaptador de terminal para que los ET'S existentes puedan utilizar el sistema. El ministerio de comunicaciones de Alemania Occidental, el Deutsche Bundespost estima que para el año 2000 habrá 6 millones de abonados en la RDSI.

En Italia, el ministerio de comunicaciones comenzó sus ensayos de la RDSI en 1984, y ha incluido en su prototipo teléfonos digitales, video de barrido lento y equipos interactivos de datos. Uno de los aspectos interesantes de la versión italiana es que permiten comunicarse también a la red de paquetes X.25. La principal compañía telefónica de Italia estima que al final de la década de los 90's el 90% de los servicios telefónicos locales serán digitales.

El Reino Unido, fue uno de los primeros países en introducir sistemas digitales integrados. El sistema inglés, conocido como ADI (Acceso Digital Integrado) está orientado a grandes usuarios. Su estructura está construida en torno a la familia de servicios System X de la Britis Telecom.

En Japón, La Nippon Telegraph and Telephone está planificando y desarrollando una RDSI a escala nacional, cuya conclusión esta prevista para el año 2000. Este sistema, conocido como RSI (Sistema de Red de Información), será utilizado por 6000 abonados durante la fase de verificación y desarrollo. La RSI prevé que la mayoría de sus usuarios serán abonados residenciales.

En U.S.A. La compañía Bell de Illinois ofrece la RDSI con centrales de conmutación digital. El software utilizado en estas centrales proporciona funciones integradas de conmutación de circuitos y paquetes. El sistema de la compañía Bell obedece las normas internacionales del CCITT para la RDSI.

Cientos de empleados en U.S.A. utilizan cada día la RDSI para conectar sus computadoras personales de casa a redes empresariales como la de Microsoft. Se predice que la PC proporcionará una demanda explosiva para la red. Una tarjeta adicional para poder conectarse a la RDSI con una PC costaba, en 1995, en U.S.A., 500 dólares, pero el precio bajará a menos de 200 dólares en los próximos años.

Las instalaciones de videoconferencia de la empresa Microsoft en U.S.A. están conectadas en RDSI que operan a 384 KBIT/S. Lo cual proporciona una calidad razonable de imagen y sonido, por unos 20 ó 35 dólares la conexión (doméstica o nacional) y por cerca de 250 a 300 dólares cuando el enlace es internacional.

4.2 APLICACIONES.

Si decide cambiar su testamento, telefonará a su notario y él le podrá decir : "Déjeme hécharle un vistazo". Hará aparecer su testamento en su PC y en su pantalla al mismo tiempo (através de la RDSI). Mientras el documento pasa por la pantalla usted podrá explicar sus necesidades. Luego, si el notario es un experto, podrá mirar incluso cómo lo edita. Sin embargo, si desea tomar parte en la edición del documento podrá entrar en su pantalla y trabajar con él. Podrán hablar y ver la misma imagen en la pantalla de sus computadoras.

Cuando llamemos para comprar un producto el representante de la empresa aparecerá en nuestra pantalla pero nosotros como clientes podremos decidir si transmitimos solo nuestra voz.

El correo electrónico y las pantallas compartidas, eliminarán muchas juntas. Las reuniones de presentación, convocadas sobre todo para que los participantes puedan escuchar y aprender, pueden sustituirse por mensajes de correo electrónico, con hojas de cálculo y otros documentos.

CONCLUSIONES.

Las nuevas y avanzadas tecnologías abren las posibilidades a una amplia gama de aplicaciones que representan mas oportunidades de negocios ante el entorno competitivo mundial.

La RDSI es la alternativa mas viable para ofrecer servicios de valor agregado en la red :

- * Videoconferencia Conmutada para salas y escritorio.
- * Acceso Remoto a LAN'S.
- * Transferencia Simultanea de Voz, Datos, Textos e imagenes.
- * Una amplia gama de Servicios Suplementarios.

PREMISAS :

LA ESTRATEGIA DE DESARROLLO DE MEXICO IMPLICA LA RAPIDA MODERNIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES.

TELMEX, REQUIERE LA AMPLIACION Y RENOVACION DE SUS LINEAS TELEFONICAS, LA DIGITALIZACION DE SU RED Y LA MODERNIZACION DE SUS SERVICIOS TODO ESTO, EN EL MENOR TIEMPO POSIBLE.

REFERENCIA A OTRAS RECOMENDACIONES DEL CCITT
RELACIONADAS CON LA RDSI.

Acceso, usuario-red (serie I.400).

Q920.- Capa de enlace de datos del interfaz usuario-red de la RDSI (Aspectos Generales).

Q930.- Capa 3 del interfaz usuario-red de la RDSI (Aspectos Generales).

Adaptación, terminal (serie I450).

X30.- Soporte de equipos terminales de datos (ETD) basado en la Recomendación X21 por una RDSI.

X21.- Interfaz entre el equipo terminal de datos (ETD) y el equipo de terminación del circuito de datos para funcionamiento síncrono en redes públicas de datos.

X31.- Soporte de equipos terminales en modo paquete por una RDSI.

V110.- Soporte de los equipos terminales de datos (ETD) con interfaces conformes a las recomendaciones de la serie V por una RDSI.

Servicios Portadores.

X25.- Interfaz entre el equipo terminal de datos (ETD) y el Equipo de terminación del circuito de datos (ETCD) para equipos terminales que funcionan en el modo paquete y conectados a redes públicas de datos por circuitos especializados.

X31.- Soporte de equipos terminales en modo paquete por una RDSI.

X300.- Principios y disposiciones generales para el funcionamiento entre redes públicas de datos por circuitos especializados.

G711.- Modulación por impulsos codificados de frecuencias vocales.

Taxación (Rec. 1326, 1141)

D200.- Fijación de las partes alicuotas de distribución y de las tasas de percepción en las relaciones telefónicas entre países de Africa.

Transmisión Digital

G700.- Aspectos generales de los sistemas de transmisión nuymerica : equipos terminales.

Central Local Digital

Q511.- Introducción, campo de aplicación y funciones básicas (centrales digitales locales y comerciales).

Q512.- Interfaces.

Q513.- Conexiones, señalización, control, tratamiento de llamadas y funciones auxiliares.

Q514.- Objetivos de diseño para el comportamiento y la disponibilidad.

Q515.- Medidas en centrales.

Q516.- Funciones de operación y mantenimiento.

Q517.- Características de transmisión.

Interfuncionamiento : Jerarquías Digitales.

Q602.- Interconexión de trayectos digitales que emplean técnicas diferentes (redes digitales).

Interfuncionamiento RDSI y otras redes (serie I500)

X1.- Clases de servicio internacional de usuario en redes públicas de datos y en redes digitales de servicios integrados.

X2.- Servicios de transmisión de datos y facilidades facultativas de usuario internacionales en redes públicas de datos.

X10.- Categorías de acceso para el equipo terminal de datos (ETD) a los servicios públicos de transmisión de datos proporcionados por redes públicas de datos (RPD) y/o por las RDSI mediante adaptadores de terminal.

- X15.- Definiciones de términos relativos a las redes públicas de datos.
- X25.- Interfaz entre el equipo terminal de datos (ETD) y el equipo de terminación del circuito de datos (ETCD) para equipos terminales que funcionan en el modo paquete y conectados a redes públicas de datos por circuitos especializados.
- X30.- Soporte de equipos terminales de datos (ETD) basados en las recomendaciones X21. por una RDSI.
- X31.- Soporte de equipos terminales en modo paquete por una RDSI.
- X71.- Sistema de señalización descentralizada de control terminal y de tránsito para circuitos internacionales entre redes síncronas de datos.
- X75.- Procedimientos de control terminal y de tránsito de las comunicaciones y sistema de transferencia de datos por circuitos internacionales entre redes de datos con conmutación de paquetes.
- X180.- Disposiciones administrativas para los grupos cerrados de usuarios (GCUD) internacionales.
- X181.- Disposición administrativa para la provisión de circuitos virtuales permanentes (CVP) internacionales.
- X300.- Principios y disposiciones generales para el interfuncionamiento entre redes públicas de datos, y entre estas y otras redes públicas.
- V110.- Soporte de los equipos terminales de datos (ETD) con interfaces conformes a las recomendaciones de la serie V por una RDSI.
- Q921.- Especifica la capa de enlace de datos del interfaz usuario-red de la RDSI.
- Q931.- Especificación de la capa 3 del interfaz usuario-red de la RDSI.

Interfuncionamiento, sistemas de señalización.

- Q120 a Q180.- Especificaciones del sistema de señalización No. 4.
- Q251 a Q300.- Descripción funcional del sistema de señalización.
- Q310 a Q490.- Definición y función de las señales.
- X75.- Procedimientos de control terminal y de tránsito de las comunicaciones y sistema de transferencia de datos por circuitos internacionales entre redes de datos con conmutación de paquetes.
- M20.- Filosofía del mantenimiento de redes analógicas digitales y mixtas.
- M22.- Principios de la utilización de la información de alarma para el mantenimiento de sistemas y equipos internacionales de transmisión.
- M24.- Principios de la aplicación de la información de mantenimiento para la supervisión de la calidad de funcionamiento de los sistemas y equipos internacionales de transmisión.
- M250.- Utilización del lenguaje hombre - máquina (LHND del CCITT para el mantenimiento.
- G601.- Terminología para cables.
- G700.- Organización de las recomendaciones de las series : G700, G800 y G900.
- G821.- Características de error de una conexión digital internacional que forme parte de una RDSI.
- Q812.- Interfaces.
Modelado (serie I130, I140 y I300).
- X200.- Modelo de referencia de interconexión del sistemas abiertos para aplicaciones del CCITT.
- X300.- Principios y disposiciones generales para el interfuncionamiento entre redes públicas de datos.

Numeraación (serie I330).

- E163.- Plan de numeración para el servicio telefónico internacional.
- E164.- Plan de numeración de la RDSI.
- F66.- Plan de código télex de destino.
- X121.- Plan de numeración internacional para redes públicas de datos.
- X200.- Modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos para aplicaciones del CCITT.
- Q921.- Especificación de la capa de enlace de datos del interfaz usuario-red de la RDSI.
- Q931.- Especificación de la capa tres del interfaz usuario red de la RDSI.

Intercambio de parámetros (I515).

- V32.- Familia de modems duplex a dos hilos que funcionan a velocidades binarias de hasta 9600 bit/s para uso en la red telefónica general con conmutación y en circuitos arrendados de tipo telefónico.
- V100.- Interconexión entre redes públicas de datos (RPD) y la red telefónica pública con conmutación (RTPC).
- V110.- Soporte de los equipos terminales de datos (ETD) con interfaces conforme a las recomendaciones de la serie V por una RDSI.
- X21.- Interfaz entre el equipo terminal de datos (ETD) y el equipo de terminación del circuito de datos (ETCD) para funcionamiento sincrónico en redes públicas de datos.
- X25.- Interfaz entre el equipo terminal de datos (ETD) y el equipo de terminación del circuito de datos (ETCD) para equipos terminales que funcionan en el modo paquete conectados a redes públicas de datos por circuitos especializados.
- Q764.- Procedimientos de señalización.

- X30. - Soporte de equipos terminales de datos (ETD) basados en las recomendaciones X21 por una RDSI.
 - X31. - Soporte de equipos terminales en modo paquete por una RDSI.
 - Q931. - Especificación de la capa 3 del interfaz usuario-red de la RDSI.
 Calidad de funcionamiento (serie I330).
 - G821. - Características de error de una conexión digital internacional que forme parte de una RDSI.
 - G822. - Objetivos de tasa de deslizamientos controlados en una conexión digital internacional.
 - G823. - Control de la fluctuación de fase y de la fluctuación lenta de fase en las redes digitales basadas en la jerarquía 2048 Kbit/s.
 - G824. - Control de la fluctuación de fase y de la fluctuación lenta de fase en las redes digitales basadas en la jerarquía 1544 Kbit/s.
- Protección.
- K20. - Inmunidad del equipo de conmutación de telecomunicaciones contra las sobretensiones y sobreintensidades.
- Encaminamiento (I.335).
- E104. - Plan de numeración de la RDSI.
 - E170. - Desbordamiento-encaminamiento alternativo-reencaminamiento-repetición automática de tentativas.
 - ES02. - Requisitos de tráfico y operacionales para las centrales de telecomunicación con control por programa almacenado (en especial, las digitales).
 - G601. - Modelos de transmisión digital.
 - X110. - Principios de encaminamiento y plan de encaminamiento internacional para redes públicas de datos.
- Transmisión.
- G700. - Aspectos generales de los sistemas de transmisión.

Q930.- Capa 3 del interfaz usuario red de la (RDSI) Aspectos generales.

Q931.- Especificación de la capa 3 del interfaz usuario red de la RDSI.

Señalización usuario-red (serie I440, I450).

Q920.- Capa de enlace de datos del interfaz usuario red de la (RDSI) Aspectos generales.

Q901.- Modelos de transmisión digital.

X110.- Principios de encaminamiento y plan de encaminamiento internacional para redes públicas de datos.

Codificación de la palabra.

G711.- Modulación por impulsos codificados (MIC) de frecuencias vocales.

G721.- Modulación por impulsos codificados diferencial adaptativa (MICDA) a 32Kbit/s.

Servicios Suplementarios (serie I250).

X2.- Servicios de transmisión de datos y facilidades facultativas de usuario internacionales en redes públicas de datos.

Teleservicios (serie I240).

Serie E.- Explotación de las relaciones Internacionales.

Serie F.- Métodos de explotación del servicio público internacional de telegramas.

Serie X.- Servicios y facilidades.

G711.- Modulación por impulsos codificados (MIC) de frecuencias vocales.

Tonos y Anuncios (I530).

V25.- Equipo de respuesta automática y/o equipo de llamada automática paralelo en la red telefónica general con conmutación con procedimientos para la neutralización de los dispositivos de control de eco en las comunicaciones establecidas tanto manual como automáticamente.

RECOMENDACIONES DE LA SERIE I

REC. No.	TITULO
I.100	Estructura del concepto general de RDSI.
I.110	Preámbulo y estructura general de las recomendaciones de la serie I relativas a la RDSI.
I.111	Relación con otras Recomendaciones referentes a las RDSI
I.112	Vocabulario de términos relativos a las RDSI.
I.113	Vocabulario de términos relativos a los aspectos de banda ancha de las RDSI.
I.120	Redes digitales de servicios integrados (RDSI).
I.121	Aspectos de banda ancha de la RDSI.
I.122	Marco para proporcionar servicios portadores adicionales en modo paquete.
I.130	Método de caracterización de los servicios de telecomunicación prestados por una RDSI y de las capacidades de red de una RDSI.
I.140	Método de atributos para la caracterización de los servicios de telecomunicación prestados por una RDSI y de las capacidades de red de una RDSI.
I.141	Atributos de las capacidades de tasación de una RDSI.
I.200	Servicios soportados por una RDSI.
I.210	Principios de los servicios de telecomunicación soportados por una RDSI y medios para describirlos.
I.220	Descripción dinámica común de los servicios de telecomunicación básicos.
I.221	Características específicas comunes a los servicios.

REC. No.	TITULO
I. 230	Definición de las categorías de servicios portadores.
I. 231	Categorías de servicios portadores en modo circuito.
I. 232	Categorías de servicios portadores en modo paquete.
I. 240	Definición de teleservicios.
I. 241	Teleservicios soportados por una RDSI.
I. 250	Definición de servicios suplementarios.
I. 251	Servicios suplementarios de identificación de número.
I. 252	Servicios suplementarios de ofrecimiento de llamadas.
I. 253	Servicios suplementarios de compleción de llamadas.
I. 254	Servicios suplementarios multipartitos.
I. 255	Servicios suplementarios para comunidades de interés.
I. 256	Servicios suplementarios de tarificación.
I. 257	Servicios suplementarios de transferencia de información adicional.
I. 300	Tipos de conexión de red en una RDSI.
I. 310	Principios funcionales de la red en una RDSI.
I. 320	Modelo de referencia de protocolo de la RDSI.
I. 324	Arquitectura de la red en la RDSI.
I. 325	Configuraciones de referencia para los tipos de conexión RDSI.
I. 326	Configuraciones de referencia de los requisitos que deben cumplir los recursos de red relativos.
I. 32x	Conexiones ficticias de referencia para la RDSI.
I. 330	Principios de numeración y direccionamiento en

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

APENDICE

E. D. S. I.

REC. No.	TITULO
	la RDSI.
I. 331	Plan de numeración de la RDSI.
I. 332	Principios de numeración para el interfuncionamiento de la RDSI y redes especializadas con planes de numeración distintos.
I. 333	Selección de terminales en la RDSI.
I. 334	Principios que relacionan los números/subdirecciones RDSI con las direcciones de capa de red del modelo de referencia ISA.
I. 335	Principios de encaminamiento en la RDSI.
I. 340	Tipos de conexión de la RDSI.
I. 350	Aspectos generales de calidad de servicio y de comportamiento de la red en redes digitales, incluidas las RDSI.
I. 351	Recomendaciones de otras series que incluyen objetivos de comportamiento de la red aplicables a los puntos de referencia T de una RDSI.
I. 352	Objetivos de comportamiento de la red relativos a retardos de tratamiento de la conexión en una RDSI.
I. 400	Interfaces usuario-red de la RDSI.
I. 410	Aspectos generales y principios relativos a las recomendaciones sobre interfaces usuario-red de la RDSI.
I. 411	Interfaces usuario-red de la RDSI-Configuraciones de referencia.
I. 412	Interfaces usuario-red de la RDSI- Estructuras del interfaz y capacidades de acceso.
I. 420	Interfaz usuario-red básico.
I. 421	Interfaz usuario-red a velocidad primaria.
I. 430	Interfaz usuario red básico- Especificación de

REC. No.	TITULO
	la capa 1.
I. 431	Interfaz usuario-red a velocidad primaria- Especificación de la capa 1.
I. 43x	Interfases usuario-red a velocidades superiores.
I. 440	Capa de enlace de datos del interfaz usuario-red de la RDSI- Aspectos generales.
I. 441	Especificación de la capa de enlace de datos del interfaz usuario-red de la RDSI.
I. 450	Capa 3 del interfaz usuario-red de la RDSI- Aspectos generales.
I. 451	Especificación de la capa 3 del interfaz usuario red de la RDSI para el control de la llamada básica.
I. 452	Especificación de la capa 3 del interfaz usuario red de la RDSI- Procedimientos generales para el control de los servicios suplementarios de la RDSI.
I. 460	Multiplexación, adaptación de la velocidad y soporte de interfaces existentes.
I. 461	Soporte de equipos terminales de datos (ETD) basados en las Recomendaciones X.20, y X21 por una RDSI.
I. 462	Soporte de equipos terminales en modo paquete por una RDSI.
I. 463	Soporte de los equipos terminales de datos (ETD) con interfaces conformes a las recomendaciones de la serie V por una RDSI.
I. 464	Multiplexación, adaptación de velocidad y soporte de los interfaces existentes con facultad
I. 465	Soporte por una RDSI de equipos terminales de datos con interfaces conformes a las Recomen-

REC. No.	TITULO
I. 470	ciones de la serie V con posibilidad de multiplexación estadística. Relación de las funciones de los terminales con la RDSI.
I. 500	Interfaces entre redes.
I. 510	Definiciones y principios generales para el interfuncionamiento de la RDSI.
I. 511	Interfaz entre redes RDSI a RDSI.- capa 1.
I. 515	Intercambio de parámetros para el interfuncionamiento de la RDSI.
I. 520	Disposiciones generales para el interfuncionamiento de red entre RDSI.
I. 530	Interfuncionamiento de red entre una RDSI y una red telefónica pública conmutada (RTPC).
I. 540	Disposiciones generales del interfuncionamiento entre redes públicas de datos con conmutación de circuitos (RPDCC) y RDSI para el suministro de servicios de transmisión de datos.
I. 550	Disposiciones generales del interfuncionamiento entre redes públicas de datos con conmutación de paquetes (RPDCP) y RDSI para el suministro de servicios de datos.
I. 560	Requisitos para el suministro del servicio télex en la RDSI.
I. 600	Principios de mantenimiento de RDSI.
I. 601	Principios generales del mantenimiento del acceso de abonado y de las instalaciones de abonado de la RDSI.
I. 602	Aplicación de los principios de mantenimiento a las instalaciones de abonado de la RDSI.
I. 603	Aplicación de los principios de mantenimiento a

REC. No.	TITULO
I. 604	acceso básico de abonado de la RDSI. Aplicación de los principios de mantenimiento a acceso de abonado de la RDSI a velocidad prima- ria.
I. 605	Aplicación de los principios de mantenimiento a acceso básico multiplexado estático de la RDSI.

GLOSARIO

Ancho de Banda (Bandwidth)- gama de frecuencias que pasa por un circuito. Cuanto mayor sea el ancho de banda, mas información puede enviarse por el circuito en un lapso determinado.

ATM (Asynchronous Transfer Mode)- Implementación normalizada (por la ITU de "cell relay", una técnica de conmutación de paquetes que utiliza paquetes (celdas) de longitud fija. Es asincrono en el sentido de que la recurrencia de celdas que contienen información de un usuario determinado no es periódica.

Broadband - Tecnología de banda ancha que soporta voz, datos y video usando múltiples canales.

Bus - Vía o canal de transmisión.

bps(Bit por segundo)- Medida de la velocidad de transmisión de datos en la transmisión serie.

Byte- Grupo de bits que una computadora puede leer (generalmente de longitud 8 bits)

Canal (channel)- Camino para la transmisión eléctrica entre dos o mas puntos. También denominado enlace, línea, circuito o instalación.

Capa física (Physical Layer)- La capa física se ocupa de los procedimientos eléctricos y mecánicos sobre la interface que conecta un dispositivo al medio de transmisión.

CCITT (Comité Consultor Internacional de Telegrafía y Telefonía)- Comité asesor internacional, que recomienda normas internacionales de transmisión. (Denominado actualmente ITU-T).

Commutación de paquetes- Técnica de transmisión de datos que divide la información del usuario en envoltentes de datos discretas llamadas paquetes y las envía.

db(Decibel)- Unidad que mide la intensidad relativa (razón) de dos señales.

Digital- La salida binaria (0/1) de una computadora o terminal. En las comunicaciones de datos, una señal alternada y discontinua (pulsante).

Digitalización de la voz/ Codificación de la voz- La conversión de la señal analógica de voz en símbolos digitales para su almacenamiento o transmisión.

Distorsión. - Modificación indeseada de una forma de onda que ocurre entre dos puntos en un sistema de transmisión.

E1- Sistema de portadora digital a 2.048 Mbps usado en Europa.

E3- Norma europea de transmisión digital de alta velocidad que opera a 34 Mbps.

Fibra óptica- Delgados filamentos de vidrio o plástico que llevan un haz de luz transmitido (generado por un LED o laser).

ISDN (Integrated Services Digital Network)- Servicio previsto por una empresa de comunicaciones que permite transmitir simultáneamente diversos tipos de datos digitales conmutados y voz.

ISO (International Standards Organization)- Organización internacional involucrada en la formulación de normas de comunicaciones.

LAN (Local Area Network)- Instalación de transmisión de datos de alto volumen que conecta varios dispositivos intercomunicados (computadores, terminales e impresoras) dentro de una misma habitación, edificio o complejo.

Línea dedicada- Línea telefónica reservada para el uso exclusivo de un cliente, sin conmutación de central.

Modem (Modulador-Demodulador)- Dispositivo usado para convertir señales digitales serie de una transmisora a una señal adecuada para transmisión por línea telefónica. Reconvierte también la señal transmitida a información digital serie para su aceptación por una receptora.

Modulación- Alteración de una onda portadora en función del valor o de una muestra de la información que se transmite.

Multiplexor- Dispositivo que permite que dos o más señales transiten y compartan una vía común de transmisión.

Nodo - Punto de interconexión a una red.

OSI (Open Systems Interconnection Model)- Modelo de referencia de siete capas de red de comunicaciones desarrollado por la ISO.

PCM (Pulse Code Modulation)- Procedimiento para adaptar una señal analógica a una señal digital de 64 kbps para la transmisión.

Portadora- Señal continua de frecuencia fija, capaz de ser modulada por otra señal (que contiene la información).

Protocolo- Conjunto formal de convenciones que gobiernan el formato y temporización relativa del intercambio de mensajes entre dos sistemas que se comunican.

Red (Network)- (1) Grupo de nodos interconectados; (2) Serie de puntos, nodos o estaciones conectados por canales de comunicación; el conjunto de equipos por medio del cual se establecen las conexiones entre las estaciones de datos.

Red Telefónica Conmutada Pública- La red de telecomunicaciones a que acceden generalmente los teléfonos corrientes, teléfonos múltilinea, troncales PBX y equipos de datos.

Repetidor- Dispositivo que automáticamente amplifica, restaura o devuelve la forma a las señales para compensar la distorsión y/o atenuación antes de proceder a retransmitir.

TDM (Time Division Multiplexor)- Dispositivo que divide el tiempo disponible en su enlace compuesto entre sus canales, por lo general intercalando los bits o caracteres correspondientes a los datos de cada terminal.

Transmisión analógica- Transmisión de una señal variable en forma continua, a diferencia de una discreta (digital).

Transmisión Asíncrona- Método de transmisión el cual envía las unidades de datos de a un carácter por vez. Los caracteres son precedidos y seguidos por bits de arranque/parada que dan la temporización (sincronización) en la terminal receptora.

Transmisión Síncrona- Transmisión en la cual los bits de datos se envían a velocidad fija, con el transmisor y receptor sincronizados.

Troncal- Un único circuito entre dos puntos, cuando ambos son centros de conmutación de puntos de distribución individuales. Generalmente una troncal maneja simultáneamente numerosos canales.

BIBLIOGRAFIA.

G. DINGENET.
U. S. A. 1987.
DESIGN AND PROSPECTS FOR THE ISDN.
ED. ARTECH HOUSE, INC.

RAINER HANDEL, N. HIBER.
INTEGRATED BROADBAND NETWORKS.
ED. ADDISON, WESLEY PUBLISHING COMPANY.

HERMANN J. HELGERT.
U. S. A. 1991.
INTEGRATED SERVICES DIGITAL NETWORK.
ED. ADDISON, WESLEY PUBLISHING COMPANY.

LIBRO AZUL DEL CCITT.
FASCICULO III.7
PARTE II.

CENTRO DE CAPACITACION
ALCATEL INDETEL.