

AG  
2ij



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN**

**TELEFONIA DIGITAL Y REDES DIGITALES DE  
SERVICIOS INTEGRADOS(RDSI). PLANES  
FUNDAMENTALES, SU PLANIFICACION Y  
TERMINOLOGIA.**

**TRABAJO DE SEMINARIO  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:**

**INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**

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

**RAFAEL GOMEZ FLORES VERDAD**

**ASESOR: JOSE LUIS RIVERA LOPEZ  
COASESOR: VICENTE MAGAÑA GONZALEZ**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO**

**1996**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

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

FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES-CUAUTITLÁN



DEPARTAMENTO DE  
EXÁMENES PROFESIONALES

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

AT'N: ING. RAFAEL RODRIGUEZ CEBALLOS

Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la FES-C.

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

Telefonía Digital y Redes Digitales de Servicios Integrados (RDSI). Planes Fundamentales, su Planificación y Terminología

que presenta el pasante: Rafael Gómez Flores Verdad

con número de cuenta: 7108199-3 para obtener el Título de:

Ingeniero Mecánico Electricista

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

ATENTAMENTE.

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautilán Izcalli, Edo. de México, a 1 de Febrero de 1996.

MODULO:

PROFESOR:

I-III

Ing. José Luis Rivera López

II-IV

Ing. Vicente Magada González

Ing. Sergio Martín Durán Guerrero

DEP/VBOSEN

**A MIS PADRES:  
RAFAEL GOMEZ SANCHEZ  
MARIA FLORES VERDAD MIRANDA**

**A MIS HERMANOS:  
EMILIO, CARLOS, PEDRO, Y MICHA.**

**A MI FAMILIA:  
ABUELOS, TIOS, TIAS, PRIMOS, PRIMAS, SOBRINOS, Y  
SOBRINAS..**

**A MIS AMIGOS Y AMIGAS.**

**A MI ESCUELA , PROFESORES Y COMPAÑEROS.**

**UN AGRADECIMIENTO MUY EN ESPECIAL A QUIENES HICIERON  
POSIBLE ESTOS SEMINARIOS DE TITULACION EN LA ESCUELA Y  
ESPERO QUE TENGAN CONTINUIDAD; A LOS PROFESORES DEL  
SEMINARIO JOSE LUIS RIVERA LOPEZ, VICENTE MAGAÑA  
GONZALEZ Y A LOS COMPAÑEROS DEL SEMINARIO.**

## **PROLOGO.**

Quizá una de las principales características del ser humano, es que piensa y desarrolla para el futuro, para las Telecomunicaciones el futuro puede verse por un lado como introducción gradual del equipo digital en la red existente y por otro lado como un desarrollo de la tecnología digital, el mas importante desarrollo en la década de los noventa, es la evolución de las redes digitales de servicios integrados(RDSI).

Los desarrollos tecnológicos en el campo de la transmisión conducen a sistemas ópticos.

A causa del progreso en el campo de los circuitos integrados, pueden diseñarse redes de conmutación para centrales extremadamente grandes, el limite superior estará dictado por la complejidad del control, en lugar de serlo por la tecnología de la red de conmutación. En visión a largo plazo pueden usarse selectores ópticos.

La conversión analógico/digital se efectuara en los aparatos de abonado individuales y se usara la conmutación y transmisión digital en todos los niveles de la red .

## **TELEFONÍA DIGITAL Y RDSI**

---

Las áreas de la central crecerán en tamaño y jerarquía y la red tenderá a comprimirse.

Todo esto tendrá un impacto fuerte dentro de la planeación y desarrollo de redes digitales inteligentes proveyendo servicios integrados de voz, datos, y vídeo, esto nos llevara a ser una sociedad basada en la información.

## **INTRODUCCIÓN.**

Esta tesina forma parte del seminario de telefonía digital y redes digitales de servicios integrados, el cual estuvo constituido de cuatro módulos que son: telefonía, planes fundamentales, redes digitales de servicios integrados (RDSI), y planes fundamentales de la RDSI. El cual su objetivo fue el de dar a conocer la importancia, desarrollo y evolución de la telefonía así como de las formas de transmisión digital de señales y el funcionamiento de los diferentes modos de señalización. Forma parte del modulo de planes fundamentales, el cual su objetivo es de fijar las normas técnicas, asegurar la flexibilidad y compatibilidad de la red, el atributo mas importante es el de especificar la calidad de la planta.

El objetivo de la tesina es el de proporcionar los lineamientos en forma general, con lo que son diseñados los planes fundamentales y la terminología existente en los planes de conmutación y numeración. La terminología de señalización se tratara aparte en la tesina de señalización.

La tesina esta dividida en tres temas que son planificación, terminología del plan fundamental de conmutación y terminología del plan fundamental de numeración.

## **TELEFONÍA DIGITAL Y RDSI**

---

La planificación se refiere a todos los elementos que son tomados en cuenta en forma general para desarrollar las telecomunicaciones en cualquier lugar o país.

La terminología del plan fundamental de conmutación se refiere al vocabulario que en este se emplea para poder comprenderlo.

La terminología del plan fundamental de numeración también se refiere al vocabulario que en este se emplea para interpretarlo correctamente..

## INDICE.

<b>PROLOGO.....</b>	<b>i</b>
<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>iii</b>
<b>INDICE.....</b>	<b>v</b>
<b>1. PLANIFICACION DE LAS TELECOMUNICACIONES.....</b>	<b>1</b>
1.1 PLANIFICACION BASICA.....	2
1.2 TIPOS DE PLANIFICACION FUNDAMENTAL.....	3
1.3 PLANES TECNICOS FUNDAMENTALES.....	4
1.3.1 PLAN DE CONMUTACION.....	5
1.3.2 PLAN DE ENRUTAMIENTO.....	6
1.3.3 PLAN DE TRANSMISION.....	8
1.3.4 PLAN DE SEÑALIZACION.....	10
1.3.5 PLAN DE TASACION.....	12
1.3.6 PLAN DE NUMERACION.....	13
1.3.6.1 PLAN FUNDAMENTAL DE NUMERACION TELMEX.....	15
1.3.6.1.1 OBJETIVO.....	15
1.3.6.1.2 PREMISAS.....	15
1.3.6.1.3 LINEAMIENTOS GENERALES.....	16

## TELEFONÍA DIGITAL Y RDSI

---

<b>2. TERMINOLOGIA DEL PLAN DE CONMUTACION.....</b>	<b>20</b>
<b>21 REDES.....</b>	<b>20</b>
2.1.1 RED DE TELECOMUNICACION.....	20
2.1.2 RED TELEFONICA PUBLICA CONMUTADA.....	20
2.1.3 RED SUPERPUESTA.....	20
2.1.4 RED DE TELEFONIA CELULAR.....	20
2.1.5 RED JERARQUICA.....	21
2.1.6 RED URBANA.....	21
2.1.7 CENTRO SUBURBANO.....	21
2.1.8 RED SUBURBANA.....	21
2.1.9 CENTRO DE ZONA.....	22
2.1.10 CENTRO DE AREA.....	22
2.1.11 CENTRO REGIONAL.....	22
2.1.12 PASO DE CONCENTRACION.....	23
2.1.13 PASO DE DISPERSION.....	23
2.1.14 RED INTERURBANA.....	23
2.1.15 CENTRO INTERNACIONAL.....	24
2.1.16 CENTRO DE ACCESO INTERNACIONAL.....	24
2.1.17 CENTRO MUNDIAL.....	24
2.1.18 CENTRO MUNDIAL DE TRANSITO.....	25
2.1.18 RED MUNDIAL.....	25
2.1.20 RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS.....	25
<b>22 CENTRALES.....</b>	<b>26</b>
<b>22.1 CENTRAL PRIVADA AUTOMATICA.....</b>	<b>26</b>

## TELEFONÍA DIGITAL Y RDSI

---

2.2.2 OFICINA TERMINAL.....	26
2.2.2.1 OFICINA TERMINAL AISLADA.....	27
2.2.2.2 OFICINA TERMINAL URBANA.....	27
2.2.2.3 OFICINA TERMINAL SUBURBANA.....	27
2.2.3 OFICINA TERMINAL DE TELEFONIA CELULAR.....	27
2.2.4 CONCENTRADOR DE LINEAS DE ABONADO.....	28
2.2.5 CENTRAL TANDEM.....	28
2.2.6 CENTRAL MIXTA.....	29
2.2.7 CENTRAL AUTOMATICA DE LARGA DISTANCIA.....	29
2.3 ENRUTAMIENTO.....	29
2.3.1 ENRUTAMIENTO.....	29
2.3.2 VIA ALTO USO.....	30
2.3.3 VIA FINAL.....	30
2.3.4 VIA UNICA.....	30
2.3.5 VIA AUXILIAR.....	31
2.3.6 CONGESTION.....	31
2.3.7 ENLACE UNIDIRECCIONAL.....	31
2.3.8 ENLACE BIDIRECCIONAL.....	32
2.3.9 TRONCAL.....	32
2.3.10 CIRCUITO.....	32
3. TERMINOLOGIA DEL PLAN DE NUMERACION.....	33
3.1 NUMEROS.....	33
3.1.1 NUMERO DE TERMINAL.....	33
3.1.2 NUMERO INTERNACIONAL.....	33

## TELEFONÍA DIGITAL Y RDSI

---

3.1.3	NUMERO INTERNO DE CENTRAL	33
3.1.4	NUMERO NACIONAL	33
3.1.5	NUMERO LOCAL	34
3.1.6	PREFIJO	34
3.1.7	SERIE DE CENTRAL	34
3.2	SERVICIOS	34
3.2.1	EQUIPO TERMINAL	34
3.2.2	FACILIDAD	35
3.2.3	MARCACION	35
3.2.4	MARCACION DIRECTA A EXTENSIONES	35
3.2.5	SEÑALIZACION POR CANAL COMUN N° 7	35
3.2.6	SERVICIO AUTOMATICO	36
3.2.7	SERVICIO SEMI AUTOMATICO	36
3.2.8	USUARIO	36
3.2.9	SERVICIO SUPLEMENTARIO	36
3.3	CODIGOS	37
3.3.1	CODIGO DE ACCESO	37
3.3.2	CLAVE INTERNACIONAL	37
3.3.3	CLAVE LADA	37
3.3.4	CODIGO DE ESCAPE	37
3.3.5	CODIGO DE PUNTO NACIONAL	38
3.4	REDES	38
3.4.1	OFICINA TERMINAL DE TELEFONIA CELULAR	38
3.4.2	RED DE TELEFONIA CELULAR	39

**TELEFONÍA DIGITAL Y RDSI**

---

3.4.3 RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS.....39

3.4.4 RED DIGITAL INTEGRADA.....39

3.4.5 RED EXPRESS.....39

3.4.6 RED TELEFONICA PUBLICA CONMUTADA.....39

3.4.7 TERMINAL CELULAR.....40

**APENDICE A (NOMENCLATURA).....41**

**APENDICE B (TERMINOLOGIA).....42**

**CONCLUSIONES.....44**

**BIBLIOGRAFIA.....45**

## **1. PLANIFICACIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES.**

La planificación es vital en una compañía que opere con telecomunicaciones. Es igualmente importante en el ámbito industrial y gubernamental. Las dos áreas se deben diferenciar y tratar en forma separada.

La compañía operadora frecuentemente es un monopolio que se enfrenta a la demanda del servicio con el objeto de satisfacerlo aun con recursos limitados. De manera ideal y puesto que se trata de un monopolio, debe existir una comisión que la supervise.

La planificación de las telecomunicaciones es en gran parte económica, se considera en tres niveles:

- Macroeconomía
- Economía de rango medio
- Microeconomía

La macroeconomía se relaciona con la cantidad de la riqueza que un país invierte en el sector de telecomunicaciones.

La macroeconomía se define como la ampliación de la planta. Tales proyectos y mejoras o ampliaciones a la planta se hacen de acuerdo a planes técnicos y económicos. Los planes económicos permiten la ampliación del capital y muestran el rendimiento a la administración. Con los planes técnicos se asegura la compatibilidad y se coordina la mejora y modernización.

La economía de rango medio es el método que usa una compañía operadora para aumentar el capital.

La microeconomía se trabaja con el problema de obtener lo mejor al menor precio, y por lo tanto, el planificador de telecomunicaciones, o en el mas bajo nivel, esta tan relacionado con las finanzas como la ingeniería.

### **1.1. PLANIFICACIÓN BÁSICA**

La base de toda planeación es la economía; la mayor parte de la planeación técnica consiste en seleccionar los planes que sean mas rentables para lograr el nivel de desarrollo y ampliación de entre varios posibles. No obstante, la economía no es la única consideración. En la planeación se incluye toda la organización el aumento de la fuerza de trabajo y la capacitación; el control del flujo de trabajo; el efecto del cambio

## **TELEFONÍA DIGITAL Y RDSI**

---

de tarifas sobre el ingreso, la planeación de ingeniería es interactiva y forma parte de un ciclo complejo de operaciones cuyo objetivo principal es mantener los negocios en una buena condición financiera.

La planeación de Ingeniería comienza con:

- 1) Pronóstico de abonados y tráfico
- 2) Pronóstico de tecnología

### **1.2. TIPOS DE PLANIFICACIÓN FUNDAMENTAL.**

Es bueno distinguir entre dos tipos de plan fundamental, a saber, los planes fundamentales de desarrollo y los planes fundamentales técnicos.

- Los planes fundamentales de desarrollo se establecen los medios para satisfacer la demanda esperada de nuevas líneas y servicios o mejoras al servicio; en esto se especifica la cantidad de planta.
- En los planes fundamentales técnicos se fijan las normas técnicas y se detallan las guías técnicas; se establecen las técnicas a seguir para asegurar la flexibilidad necesaria de la red y la compatibilidad de sus partes y garantizar que el funcionamiento del servicio cumpla con el

estándar que se desea. El atributo importante de los planes técnicos es que en ellos se especifica la calidad de la planta.

El grupo de planeación se encuentra simultáneamente a dos problemas

- Satisfacer la demanda de servicio(nuevos abonados)
- Mejorar la red tomando en cuenta la oferta de los nuevos servicios

### **1.3. PLANES TÉCNICOS FUNDAMENTALES.**

Cuando se fija un requerimiento de calidad de servicio, se puede tomar uno de dos métodos posibles:

Diseño para un máximo permitido en convenientes en el peor caso.

Diseño para que existan inconvenientes en un cierto rango como resultado de la combinación aleatoria de los elementos, como por ejemplo, que la mayoría de las opiniones de los abonados sean favorables.

Lo ultimo se conoce frecuentemente como diseño estadístico en E.U , se siguen fundamentalmente los lineamientos del diseño estadístico para la planeación técnica, mientras que en Europa , en los países que se guían

## **TELEFONÍA DIGITAL Y RDSI**

---

por la practica europea y el CCITT , se usa el diseño de máximo inconveniente, satsface quizá el 95% de las situaciones.

Existen al menos 6 planes técnicos fundamentales que la compañía telefónica debe preparar y actualizar periódicamente:

1. Conmutación
2. Enrutamiento
3. Transmisión
4. Señalización
5. Tarifas
6. Numeración

### **1.3.1. PLAN DE CONMUTACIÓN.**

El plan de conmutación esta muy relacionado con el plan de enrutamiento. El elemento esencial del plan de conmutación es la definición de la cantidad de enlaces para las diversas conexiones y la dependencia de una clase de central de otra. En el plan también se deben especificar los equipos que se requiere en cada clase de central: así mismo se especifica

las reglas para la combinación de las centrales. Un ejemplo de combinación es la conexión directa de abonados locales a la centrales de nivel superior en la que una central local puede dar servicio junto con la central de larga distancia en el mismo edificio e incluso usar algo o mucho del mismo equipo. En el plan de conmutación se requiere al menos tres rubros:

- Centrales de larga distancia nacionales
- Centrales urbanas locales
- Centrales rurales

### **1.3.2. PLAN DE ENRUTAMIENTO.**

El plan de enrutamiento se relaciona mucho con el plan de conmutación y para la mayoría de los propósitos de planeación la red se diseña en base a las cifras para un desarrollo a 20 años, sin tomar en cuenta el equipo existente. En una regla práctica, se establece que el sistema crece generalmente a cuatro veces su tamaño en 20 años. Para cumplir con el objetivo a 20 años del diseño de la red con respecto a ciertos principios de enrutamiento es aconsejable hacer el diseño de la red intermedia para periodos de 10 o hasta 5 años.

## **TELEFONÍA DIGITAL Y RDSI**

---

**En el plan de enrutamiento se debe incluir:**

**Descripción jerárquica**

**Definición de rutas completamente directas, de alto uso y de desbordamiento y el criterio para elegir las**

**Especificación del grado de servicio sobre las rutas troncales y locales**

**Distribución geográfica de las rutas principales y reglas de supervivencia (diversificación de las rutas) para aminorar las consecuencias de interrupciones o desastres.**

**Criterios para la elección del medio de transmisión en las rutas principales y en las menores**

**El propósito del plan de enrutamiento es el regular, el enrutamiento del tráfico entre y dentro de las áreas numeradas.**

**Con el fin de manejar el servicio telefónico el país se divide en regiones subdivididas a su vez en las áreas de que hemos hecho mención. Esta estructura recibe el nombre de "jerarquía de conmutación" y la asignación jerárquica de conmutación va acorde con el desarrollo socioeconómico de cada población.**

### **1.3.3. PLAN DE TRANSMISIÓN.**

El requisito principal del plan de transmisión en una compañía telefónica, es que a todos los abonados les sea posible comunicarse satisfactoriamente. En el plan se debe reflejar o mejorar los requerimientos del CCITT para llamadas internacionales. Se puede esperar que en el plan de transmisión de la compañía telefónica se trabaje con los diversos aspectos de los problemas de transmisión. En él se puede establecer estándares y objetivos para volumen, ruido, diafonía, ancho de banda y distorsión en amplitud. Se ve que el factor de transmisión más importante para el sistema telefónico es el volumen (es decir, el nivel de recepción en el aparato de abonado). La unidad que se acepta internacionalmente para el volumen que se percibe, es el "equivalente de referencia". Con la pérdida se reduce el nivel de recepción del abonado y, en los sistemas telefónicos, se requiere pérdidas para evitar la oscilación y reducir el eco en los circuitos largos. La rentabilidad determina el tipo de circuitos de abonado que se usa y éstos tienen pérdidas. En el plan de transmisión se asignan las pérdidas a lo largo de la red. La clave para reducir la pérdida en la totalidad de la red es el equilibrio que se puede lograr en la pérdida de retorno al hacer la conversión de dos a cuatro hilos (es decir, las híbridas o juegos "terminales"). El concepto de punto virtual de conmutación que usa el CCITT es vital para entender el plan de

## **TELEFONÍA DIGITAL Y RDSI**

---

**transmisión:** en este se debe explicar el concepto y los niveles básicos de señal que se deben adoptar en la connotación a cuatro hilos.

En el plan de transmisión se deben incluir también los estándares actuales y futuros para el diseño del circuito de abonado.

El diseño de las redes telefónicas es principalmente para la transmisión de voz, pero se les da a estas redes la tarea de transportar otros tipos de información, como por ejemplo, telegrafía, datos y facsímil. Por lo anterior, en el plan de transmisión se debe cumplir también esos aspectos. En dicho plan se deben expresar claramente la carga de los sistemas de portadora, la distorsión por retardo de envolvente (retardo de grupo), el ruido impulsivo, la relación señal a ruido, las características para el acondicionamiento de los circuitos, etc. El retardo absoluto se ha vuelto importante, ya que limita el uso de los sistemas de transmisión tierra-satélite para el envío de datos y ciertos tipos de señalización telefónica.

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

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

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

En el caso de que se requiera nitidez y facilidad en la conversación telefónica, la manera ideal seria determinar el rango de la calidad de transmisión que fuera satisfactoria para la mayoría de los suscriptores telefónicos y luego diseñar la red para que la calidad de transmisión de todas las conexiones este cerca del centro del rango referido.

#### **1.3.4. PLAN DE SEÑALIZACION.**

La señalización es un tema delicado particularmente para quienes proyecten el sistema, pero un plan fundamental de señalización bien pensado y bien elaborado puede redituar ventajas a la compañía la señalización depende de la conmutación y viceversa. Recuérdese que quien proyecta hereda una planta de conmutación que tiene de cero a 30 años de edad y con las variaciones de la planta hereda una cierta cantidad, tal vez 5 o mas, de sistemas de señalización. Por lo tanto, se requieren diferentes tipos de unidades de aplicación (cajas negras) para lograr la compatibilidad . En base a lo anterior , en el plan fundamental de señalización se debe establecer al principio el estándar para los sistemas

## **TELEFONÍA DIGITAL Y RDSI**

---

de señalización, tanto para larga distancia como para las áreas locales. En el plan se debe expresar la política para el detalle de la conversión al estándar y del mismo modo, se debe adoptar el método estándar para las conversiones de señalización; por ejemplo, en el área local el que las centrales están adaptadas para la señalización de bucle, al introducir el sistema troncal con modulación por codificación de pulsos (PCM) se tiene la opción de sustituir la señalización de bucle por E y M o convertir la señalización E y M a bucle mediante unidades accesorias y conservar el juego normal de entrada con relés en la central.

La llamada telefónica implica dos tipos de señalización: la señalización de línea para supervisión de la llamada y la señalización de registro. Para ambos se requiere un estudio especial en el plan. En el plan se debe considerar entre otras cosas las instalaciones especiales para los operadores, dispositivos contra fraudes y la intersección intencional de llamadas. Los aspectos para la transmisión de la señal deben considerarse también en el plan, por ejemplo, los niveles, la relación señal a ruido, los silencios y el uso de la señalización fuera de banda.

El plan de señalización debe tener una duración de 10 a 15 años; para el énfase de la transmisión y conmutación digital es más práctico un período más corto. En el plan de señalización se debe incluir como mínimo:

- Un sistema estándar de señalización de registro que se adoptara en toda la red y el plan al detalle para el enfase total
- Un sistema estándar de señalización de línea y el plan para el enfase total.
- Un criterio para la señalización estándar en el area local y su interfaz con la red de larga distancia (tanto de línea como de registro).

Es muy importante que el plan de señalización se coordine con los planes tasación, numeración, transmisión, conmutación y enrutamiento.

El objeto principal del plan de señalización es el regular la señalización y transmisión de Información numérica en la red de larga distancia es de gran importancia el escoger un solo sistema de señalización con el fin de evitar repetición innecesaria y conversión de señales. El sistema debe ser rápido y confiable para llevar a cabo una alta utilización de las troncales y para asegurar un servicio eficiente a los abonados.

### **1.3.5. PLAN DE TASACIÓN**

El objeto de plan de tasación es el asegurar una distribución justa del costo de inversión y gastos de operación normales entre los abonados de la red.

## **TELEFONÍA DIGITAL Y RDSI**

---

Una Central se amortiza en 20 o 25 años (aunque algunas centrales tienen una vida útil de mas de 40 años) en plan de conmutación se hace frecuentemente a 20 años. Muchas administraciones abarcan el criterio y los métodos de cobro con el plan de conmutación.

El costo de una llamada de larga distancia debe depender de la duración de la llamada y de la distancia entre los dos participantes. Como ejemplo, se pueden considerar 5 clases de tarifas.

- Hasta 40 Km.
- 41 - 100 Km.
- 101 - 200 Km.
- 201 - 450 Km.
- Más de 450 Km.

### **1.3.6. PLAN DE NUMERACIÓN.**

La numeración es la asignación de números telefónicos durante un periodo de crecimiento de la planta. Tal periodo debe ser de 40 años o mas, con revisión al plan de numeración cada 10 años para verificar su validez y

conformidad con los pronósticos actualizados . El plan debe cumplir con 3 limitaciones principales:

- El suscriptor debe entender fácilmente la numeración
- Debe ser compatible con el equipo existente y el que se planea
- Debe poder trabajar completamente con los esquemas de numeración internacionales

Para desarrollar el plan de numeración quien diseñe se ve limitado por:

- Las practicas de numeración existentes
- El equipo de conmutación instalado y en uso
- Las recomendaciones pertinentes del CCITT
- Los servicios que se ofrecen, por ejemplo, el PABX, marcación directa; marcación abreviada y servicios especiales, como por ejemplo, bomberos, policía e información, línea directa y otros que tienden a bloquear los números.
- La economía y compromisos económicos.

## **TELEFONÍA DIGITAL Y RDSI**

---

El objeto del plan de numeración es dar un número único nacional a cada abonado en el país. El número total de dígitos debe ser tan pequeño como sea posible y el discado o marcación debe ser lo más simple que se pueda.

El país se divide en áreas, cada una comprendiendo a cierto número de abonados con un alto grado de interés en comunicarse entre sí. A cada área se le asigna un código de área específico y los abonados dentro del área tienen números de directorio único.

### **1.3.6.1. PLAN FUNDAMENTAL DE NUMERACIÓN TELMEX**

#### **1.3.6.1.1 OBJETIVO.**

El objetivo es la estructuración, asignación y administración de códigos de identificación para fines de enrutamiento y tasación; acceder servicios y facilidades de la Red, contemplando un período grande para garantizar su crecimiento.

#### **1.3.6.1.2. PREMISAS.**

Lo establecido en este plan, considera el servicio automático y semiautomático.

## **TELEFONÍA DIGITAL Y RDSI**

---

Se toman como referencia, el Plan de Numeración RDSI de señalización por canal común de la Red, (RTPC) y el Plan Fundamental de Conmutación.

El formato a ocho dígitos, tiene una capacidad teórica de 66'990,000 números telefónicos (sin incluir la reserva global de la C. LADA 0 y la CLE's), la vigencia estimada para el año de 1998.

El termino RTPC, implica la Red Telefónica Publica Conmutada deTELMEX.

La numeración RDSI y la numeración RTPC estarán integradas.

La introducción de la RDSI será gradual y progresiva.

### **1.3.6.3. LINEAMIENTOS GENERALES.**

#### **JUSTIFICACIÓN.**

La asignación y control de la numeración es uno de los renglones más importantes para el buen funcionamiento de la red telefónica. Una asignación eficiente permite menores tiempos de procesamiento y de enrutamiento de las llamadas.

Esta numeración debe cumplir con los siguientes aspectos:

## **TELEFONÍA DIGITAL Y RDSI**

---

- **Marcación uniforme y simple.**
- **El número de dígitos deberá ser el mínimo requerido.**
- **Vigencia en un tiempo.**
- **Flexibilidad para ampliaciones.**
- **Permitir un enrutamiento económico.**
- **Indicar la cobertura y tipo de tasación.**

### **RECOMENDACIONES DEL CCITT.**

Las recomendaciones concernientes a los Planes de Numeración se encuentran comprendidas en la serie E y son:

- **E. 164 Plan de Numeración Nacional.**
- **E. 165 Limitación del Número de Cifras que han de marcar los Usuarios.**

A continuación se indican los puntos mas relevantes de ellas en relación al presente plan.

Cada administración telefónica debe preparar cuidadosamente el "Plan de

## **TELEFONÍA DIGITAL Y RDSI**

---

Numeración Nacional" de su propia red. Este plan debe ser diseñado de tal forma que un usuario típico sea siempre llamado con el mismo número y esto debe ser aplicado a todas las llamadas internacionales entrantes. Las Administraciones deben avisar con antelación a la UIT o al CCITT de los cambios a su plan de numeración para que esta información pueda ser publicada en el Boletín Operacional de la UIT.

El plan de numeración de un país debe ser de tal manera que el análisis de los dígitos no necesite exceder a los límites establecidos aplicables al número nacional significativo pero, debe permitir la determinación de una ruta que refleje los factores de la red apropiados (por ejemplo el enrutamiento) y la distinción de la tasación de acuerdo al área de destino en aquellos países en que las distinciones son aplicables.

El número internacional está compuesto de una longitud variable de dígitos distribuidos en dos campos principales, la clave internacional y el número nacional.

La clave internacional permite seleccionar al país de destino, varía de longitud y se encuentra enmarcada en un plan de numeración mundial. México tiene como clave internacional el 52.

El número nacional se utiliza para seleccionar al usuario de destino y no incluye ningún prefijo de acceso Nacional.

## **TELEFONÍA DIGITAL Y RDSI**

---

En 1964 el CCITT recomendó que el número de dígitos ha ser marcados por los usuarios (excluye el prefijo de acceso nacional) en el servicio automático internacional no fuera mayor de 12 y al tener México una clave internacional de 2 dígitos, el número nacional tendría como longitud máxima 10 dígitos.

Esta longitud no incluye prefijos, dígitos de idioma o delimitadores de dirección, porque no se consideran parte del número internacional.

El plan de numeración para la RDSI estará basado y evolucionará a partir del plan de numeración existente en la RTPC.

## **2. TERMINOLOGÍA DEL PLAN DE CONMUTACIÓN.**

### **2.1. REDES**

#### **2.1.1. RED DE TELECOMUNICACIÓN**

Conjunto de nodos interconectados por medio de enlaces de transmisión con el objeto de dar servicios de transmisión de procesamiento y transporte de información.

#### **2.1.2. RED TELEFÓNICA PÚBLICA CONMUTADA (RTPC)**

Red de Telecomunicación Pública para el servicio de transporte de voz, que opera en base a la conmutación de circuitos a nivel urbano, suburbano, interurbano, internacional y mundial.

#### **2.1.3. RED SUPERPUESTA (RSP)**

Red digital integrada privada para compañías privadas.

#### **2.1.4. RED DE TELEFONÍA CELULAR (RTC)**

Red de telecomunicación Pública que da servicio de telefonía celular y que define una o más áreas de servicio.

**2.1.5. RED JERÁRQUICA.**

Sistema que agrupa a las centrales que componen la RTPC en una estructura de dos o más niveles o jerarquías.

**2.1.6 RED URBANA (RU)**

Red que forma parte de la RTPC y que contiene dos o mas OTU's. Puede o no incluir CT's.

**2.1.7. CENTRO SUBURBANO (CS)**

Nodo de conmutación que maneja tráfico de tránsito originado o terminado en OT's subordinadas a ella. Realiza funciones de tasación.

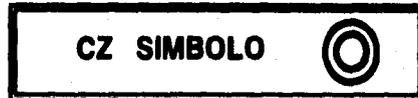


**2.1.8. RED SUBURBANA (RS).**

Red que forma parte de la RTPC y que contiene al menos una OTS. Incluye al menos un CS.

**2.1.9. CENTRO DE ZONA (CZ).**

CALD que maneja el trafico de las centrales subordinadas a ella (OT's, CT's, CS's). El CZ tiene la jerarquía baja en la Red Interurbana.



**2.1.10. CENTRO DE AREA (CA).**

CALD que controla al menos un CZ perteneciente a su area de cobertura. Tiene la jerarquía media en la red Interurbana.



**2.1.11. CENTRO REGIONAL (CR).**

CALD que configura al menos un CA dentro de su región de cobertura. Tiene la jerarquía alta en la Red Interurbana.



**2.1.12. PASO DE CONCENTRACIÓN (PACO).**

Paso de selección cuyas funciones son :

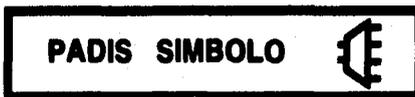
Optimizar el manejo de tráfico originado en la RU hacia otros servicios de la RTPC.

Permitir manejar los servicios en las centrales electromecánicas que tienen limitaciones en el número de vías de tráfico.



**2.1.13. PASO DE DISPERSIÓN (PADIS).**

Paso de selección cuya función es optimizar el manejo de tráfico de CALD's terminado en la RU en que se encuentra, enrutandolo hacia la OTU de destino.

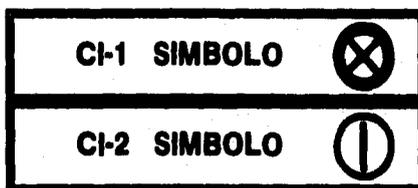


**2.1.14. RED INTERURBANA (RIU).**

Red que forma parte de la RTPC y que agrupa a todas las CALD's a nivel nacional.

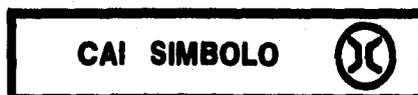
**2.1.15. CENTRO INTERNACIONAL (CI).**

CALD que comunica a la RTPC nacional con RTPC's de Estados Unidos, Canadá y países del Caribe. Esta central puede también poseer alguna de las jerarquías de la RIU. Se tienen dos jerarquías; Centro Internacional-1 (jerarquía alta) y Centro Internacional-2 (Jerarquía baja).



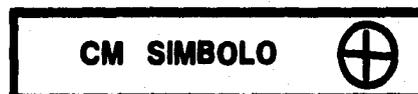
**2.1.16. CENTRO DE ACCESO INTERNACIONAL (CAI) (GATEWAY)**

Nodo de conmutación que permite optimizar el manejo de tráfico de la RI.



**2.1.17. CENTRO MUNDIAL (CM).**

CALD que interconecta la RTPC nacional con las RTPC's del resto del mundo.



**2.1.18. CENTRO MUNDIAL DE TRANSITO (CMX).**

CALD que maneja el trafico de tránsito mundial entre RTPC's de dos paises del resto del mundo que no justifican vía directa para su comunicación.

**2.1.19 RED MUNDIAL (RM).**

Red de telecomunicación que interconecta la RTPC nacional con las RTPC's del resto del mundo.



**2.1.20. RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS (RDSI).**

Red Digital Integrada en la que se utilizan los mismos nodos de conmutación digitales y trayectos digitales para el establecimiento de conexión para los servicios de voz y diferentes tipos de información.

## **2.2. CENTRALES.**

### **2.2.1 CENTRAL PRIVADA AUTOMÁTICA (CPA) (PABX).**

Sistema de Conmutación instalado en las oficinas del usuario y que proporciona servicio telefónico interno, así como conexiones hacia redes externas.

También se le conoce como conmutador automático.

**CPA(PABX) SIMBOLO** 

### **2.2.2 OFICINA TERMINAL**

Nodo de conmutación que proporciona servicio telefónico automático en una área geográfica, realizando la conexión entre usuarios que pertenecen a ella; así como a usuarios que se localizan en el resto de la RTPC. También se le conoce como Central Local y se clasifican en: OT Aislada, OT urbana y OT Suburbana.

**OT SIMBOLO** 

## **TELEFONÍA DIGITAL Y RDSI**

---

### **2.2.2.1. Aislada (OTA).**

Quando la población cuenta con una sola OT, esta es conocida como OTA y la red a la que pertenece como red unicentral.

### **2.2.2.2 OT Urbana (OTU).**

Si la población cuenta con dos o mas OT's, la red se conoce como multicentral y a cada OT se le conoce como OTU.

### **2.2.2.3 OT Suburbana (OTS).**

OT que da servicio a los abonados que se encuentran dentro del limite tarifario suburbano (mayor de 5 Km. y menor de 12 Km.) respecto a la RU a la cual pertenece.

Desde el punto de vista tarifario aplica lo siguiente :

Entre OTU y OTS (respecto a la misma RU); tarifa suburbana.

Entre OT's la tarifa es de

### **2.2.3. OT de telefonía celular (OTTC)**

OT que proporciona servicio de telefonía a los usuarios celulares que se encuentran dentro de su zona de servicio. La OTTC constituye la interfaz entre la RTC y la RTPC.

**2.2.4. CONCENTRADOR DE LINEAS DE ABONADO (CLA).**

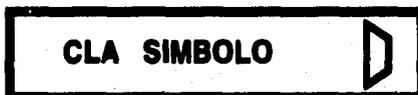
Etapa de abonado que puede ser instalado en forma local o remota a la OT digital a la cual esta subordinado con las siguientes funciones:

Puede ser OTA, OTU u OTS.

Conexión, Operación, Supervisión y Concentración de líneas de abonados

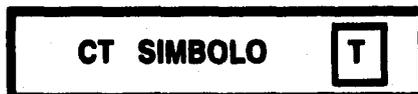
Puede o no hacer conmutación

Conversión Analógica/Digital de la señal de voz.



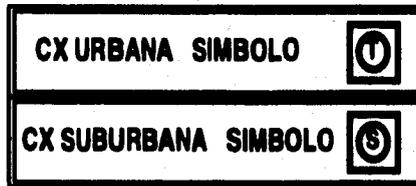
**2.2.5. CENTRAL TANDEM (CT)**

Nodo de conmutación que maneja el tráfico de tránsito o desborde originado o terminado en las OT's subordinadas a ella.



**2.2.6. CENTRAL MIXTA (CX).**

Nodo de conmutación que ejecuta simultáneamente las funciones de una OT (OTU u OTS) y una central de tránsito (CT o CS).



**2.2.7. CENTRAL AUTOMÁTICA DE LARGA DISTANCIA (CALD).**

Nodo de conmutación que cursa tráfico, de tránsito interurbano, internacional o mundial, originado o terminado en centrales enlazadas a ella.

**2.3 ENRUTAMIENTO**

**2.3.1. ENRUTAMIENTO**

Selección del trayecto que debe seguir el tráfico telefónico para conseguir el establecimiento de llamadas entre dos OT's.

**2.3.2. VÍA DE ALTO USO (VAU).**

Grupo de enlaces dimensionados para operar con alta utilización, los cuales en estado de congestión desbordan tráfico sobre otra vía predeterminada.

**VAU SIMBOLO - - -**

**2.3.3. VÍA FINAL (VF).**

Grupo de enlaces que manejan tráfico de desborde y que son dimensionados para operar con baja probabilidad de congestión. En condiciones normales de operación esta vía es la última alternativa, por lo que no tiene a opción de desbordar tráfico y determina la congestión máxima a través de la RTPC. Sin embargo en condiciones anormales de operación se contempla la posibilidad de desborde hacia una VAX.

**VF SIMBOLO —**

**2.3.4. VÍA UNICA (VU).**

Grupo de enlaces dimensionados para operar con alta utilización. Esta vía sigue el mismo trayecto que su VF y es la primera opción para cursar

## **TELEFONÍA DIGITAL Y RDSI**

---

tráfico de tránsito que no justifica el uso de VAU's. En estado de congestión desborda tráfico sobre su VF asociada.

**VAU SIMBOLO - . - .**

### **2.3.5. VÍA AUXILIAR (VAX).**

Grupo de enlaces dimensionados para operar con baja utilización. Esta vía deberá utilizarse como desborde auxiliar de la VF cuando ésta se encuentre indisponible por causa de falla o congestión total.

**VAX SIMBOLO . . . . .**

### **2.3.6. CONGESTIÓN**

Estado de un grupo de dispositivos telefónicos de conmutación y/o transmisión, durante el cual todos están ocupados y no es posible cursar mas llamadas por ellos. La congestión es medida en términos de probabilidad.

### **2.3.7. ENLACE UNIDIRECCIONAL.**

Medio de comunicación entre dos nodos capaz de manejar tráfico en un solo sentido.

**2.3.8. ENLACE BIDIRECCIONAL**

Medio de comunicación entre dos nodos capaz de manejar tráfico en ambos sentidos.

**2.3.9. TRONCAL**

Enlaces de transmisión para manejar tráfico:

Intraurbano

Intrasuburbano

Entre RU y RS

Entre RU o RS y la Red Interurbana

Hacia/desde Posiciones de Operadora

**2.3.10. CIRCUITO**

Enlace de transmisión para manejar tráfico interurbano, internacional o mundial.

### **3. TERMINOLOGÍA DEL PLAN DE NUMERACIÓN.**

#### **3.1. NUMEROS**

##### **3.1.1. NUMERO DE TERMINAL.**

Combinación de dígitos que identifican a cada equipo terminal que se puede acceder a través de la RTPC.

##### **3.1.2. NUMERO INTERNACIONAL.**

Número que ha de marcar o solicitar un usuario para acceder a un equipo terminal de otro país.

##### **3.1.3. NUMERO INTERNO DE CENTRAL.**

Combinación de cuatro dígitos que identifica a cada equipo terminal dentro de un conjunto de equipos identificados por una serie de central.

##### **3.1.4. NUMERO NACIONAL.**

Número que ha de marcar o solicitar el usuario de la RTPC-TELMEX, para acceder un equipo terminal de una red urbana diferente de donde se

origina la llamada. El número nacional está formado por la Clave LADA y el número local.

### **3.1.5. NUMERO LOCAL.**

Número que ha de marcarse para acceder a otro equipo terminal conectado a la misma red urbana. A este número también se le denomina número Interno de central.

### **3.1.6. PREFIJO.**

Permite seleccionar diferentes tipos de formatos de números, redes de tránsito o servicios pertenecientes al mismo Plan de Numeración. No se señalizan a través de las fronteras internacionales y pueden llevar numeración adicional.

### **3.1.7. SERIE DE CENTRAL.**

Dígito o combinación de dígitos que identifica a un conjunto de 10,000 números pertenecientes a un cierto nodo de conmutación local.

## **3.2 SERVICIOS.**

### **3.2.1. EQUIPO TERMINAL.**

Dispositivo de entrada y/o salida diseñado para recibir y/o transmitir información de usuario, para servicios de voz y diferentes de voz.

### **3.2.2. FACILIDAD.**

Cualquier servicio adicional que la RTPC ofrece una vez que se ha accedido el servicio básico de telefonía (se obtiene una vez se ha establecido la llamada o se conoce el estado del usuario llamado).

### **3.2.3. MARCACIÓN.**

Generación de los dígitos y/o signos que envía el equipo terminal, por ejemplo el teléfono; con el fin de acceder a otro equipo terminal a través de la RTPC

### **3.2.4. MARCACIÓN DIRECTA A EXTENSIONES (DID-DIRECT IN DIALING).**

Servicio suplementario que permite acceder a los equipos terminales (por ejemplo extensiones) conectados a un PBX por la marcación directa de un número telefónico de la RTPC específico: desde un equipo terminal conectado a través de la RTPC.

**3.2.5. SEÑALIZACION POR CANAL COMÚN NUMERO 7 (SCC7).**

Técnica en la que por un canal dedicado, se transporta, mediante mensajes etiquetados, información de señalización relacionada con la operación de la red de telecomunicaciones, así como aquella relacionada con la explotación y mantenimiento de dicha red.

**3.2.6. SERVICIO AUTOMÁTICO.**

Es aquel servicio en el que el inicio de la tasación y el establecimiento de la comunicación entre usuarios se realiza sin la asistencia de una operadora.

**3.2.7. SERVICIO SEMIAUTOMÁTICO.**

Es aquel servicio en el que el inicio de la tasación y/o el establecimiento de la comunicación entre usuarios se realiza con la asistencia de una operadora, para lo cual el usuario origen utiliza alguno de los procedimientos de marcación expuestos en el presente plan.

**3.2.8. USUARIO.**

Persona que emplea la RTPC a través de un equipo terminal, para comunicarse con otra persona o equipo terminal.

**3.2.9. SERVICIO SUPLEMENTARIO.**

Cualquier servicio que proporciona la RTPC adicional al servicio básico de telefonía.

**3.3. CÓDIGOS.**

**3.3.1. CÓDIGO DE ACCESO.**

Combinación de dígitos y/o signos que permiten seleccionar diferentes redes (de tránsito o destino), otros formatos de numeración o solicitar ciertos servicios que se pueden acceder a través de la RTPC-TELMEX. Se dividen en prefijos y códigos de escape.

**3.3.2. CLAVE INTERNACIONAL**

Dígito o combinación de dígitos que identifican al país de destino. También se le conoce como indicativo de país.

**3.3.3 CLAVE LADA (C.LADA).**

Dígito o combinación de dígitos que identifican a cada una de las zonas de numeración consideradas en la RTPC-TELMEX.

**3.3.4.-CÓDIGO DE ESCAPE.**

Permite el interfuncionamiento entre diferentes planes de numeración y se define en un plan de numeración determinado, indicando que las cifras que le siguen, proceden de un plan de numeración diferente de aquel. Se puede transmitir a través de las fronteras internacionales y siempre llevan numeración adicional.

**3.3.5. CÓDIGO DE PUNTO NACIONAL (CPN).**

Código binario que identifica a un punto de señalización en particular de la Red SCC7.

**3.4. REDES**

**3.4.1. OFICINA TERMINAL DE TELEFONÍA CELULAR (OTTC).**

Nodo de conmutación que proporciona servicio de telefonía a los usuarios celulares que se encuentran dentro de su zona de servicio. La OTTC constituye la interfaz entre la Red de Telefonía Celular y la RTPC y realiza todas las funciones de señalización necesarias para establecer llamadas originadas por o destinadas a una terminal celular.

### **3.4.2. RED DE TELEFONÍA CELULAR (RTC).**

Conjunto de equipos de conmutación y transmisión que dan servicio de Telefonía Celular y que definen una o más áreas de servicio las cuales son atendidas por un mismo concesionario.

### **3.4.3. RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS (RDSI).**

Red Digital Integrada en la que se utilizan los mismos nodos y enlaces digitales; con el fin de proporcionar conexiones digitales entre interfaces Usuario-Red, para servicios de voz y diferentes de voz.

### **3.4.4. RED DIGITAL INTEGRADA (RDI).**

Red de transporte compuesta por un conjunto de nodos y enlaces que utilizan la conmutación y la transmisión digital integrada; con el fin de proporcionar conexiones digitales entre dos o más puntos.

### **3.4.5. RED EXPRESS.**

Es una red que evoluciona a partir de la infraestructura de larga distancia y que proporciona una conectividad directa de extremo a extremo, para

## **TELEFONÍA DIGITAL Y RDSI**

---

apoyar una gama de servicios vocales y no vocales, del tipo público preferencial y privado virtual.

### **3.4.6. RED TELEFÓNICA PÚBLICA CONMUTADA (RTPC).**

Red en la que se da el servicio público de telefonía, mediante el establecimiento de trayectos conmutados por circuitos. Alternativamente, esta red puede prestar servicios de telefonía por circuitos dedicados.

### **3.4.7. TERMINAL CELULAR.**

Equipo radiotelefónico que permite al usuario generar y recibir llamadas a través de una Red de Telefonía Celular. Puede ser portátil, transportable, fija o estar a bordo de un vehículo.

**APÉNDICE A (NOMENCLATURA).**

Esta es la nomenclatura que no esta explicada en el texto.

**CCITT** - Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico.

**PCM** - modulación por codificación de pulsos.

**TELMEX** - Teléfonos de México.

**UIT** - Unión Internacional de Telecomunicaciones.

**PBX** - Central Privada.

## APÉNDICE B (TERMINOLOGÍA).

Esta es la nomenclatura que no esta explicada en el texto.

**CALIDAD DE SERVICIO** -es el grado de satisfacción del cliente.

**VOLUMEN** - es el nivel con que es oída la señal de voz.

**RUIDO** - son perturbaciones que reducen la inteligibilidad de la información transmitida.

**DIAFONIA** - es cualquier señal inteligible que interfiere en una comunicación telefónica.

**ANCHO DE BANDA** - determinado rango de frecuencias.

**EQUIVALENTE DE REFERENCIA** - es la suma del valor asignado al aparato en decibeles y las pérdidas del circuito de conexión.

**ECO** - son las señales inteligibles que regresan a su lugar de origen como consecuencia de reflexiones dentro del sistema.

**PUNTO VIRTUAL DE CONMUTACIÓN** - son los puntos del circuito donde los niveles son emisión -3.5 dBr y recepción -4 dBr analógica -3.5 dBr digital.

**RETARDO DE GRUPO (DISTORSIÓN POR RETARDO DE ENVOLVENTE)** - es la distorsión debida al retardo.

**RUIDO IMPULSIVO** - impulsos de ruido de duración corta y amplitud alta, usualmente de naturaleza esporádica.

## **CONCLUSIONES.**

Los objetivos del seminario fueron cumplidos porque se conocieron los conceptos, desarrollo, y la evolución que esta teniendo la telefonía, así como la importancia del futuro a la que esta planeada.

Los objetivos de los planes fundamentales se cubrieron porque se pudo apreciar las normas técnicas, la flexibilidad y compatibilidad con que fueron planeadas.

Los objetivos de esta Tesina se alcanzaron al dar en una forma general los criterios que se toman en cuenta para una planificación de telecomunicaciones, así como la terminología principal para conmutación y numeración para poder comprender estos planes.

**BIBLIOGRAFÍA.**

**- PLANES FUNDAMENTALES TELMEX.**

PLAN FUNDAMENTAL DE CONMUTACIÓN NOV/1989

PLAN FUNDAMENTAL DE NUMERACIÓN 03/91

PLAN FUNDAMENTAL DE SEÑALIZACION ENERO/1985

**- PLANES FUNDAMENTALES**

ERICSSON LZB 00D 007 1990

**- TELECOMUNICATION PLANING**

ITT STANDARD ELÉCTRICA S.A. ESPAÑA 1977

**- INGENIERÍA DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES**

ROGER L. FREEMAN LIMUSA 1ª REIMPRESIÓN 1991