

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

**PROYECTO DE GRADO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO EN  
INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

**PROPUESTA DE NORMA TÉCNICA PARA SISTEMAS DE VOZ  
SOBRE IP Y EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL SERVICIO DE  
TELEFONÍA IP**

**MARÍA DANIELA PALADINES JARAMILLO**

**QUITO – ECUADOR**

**2006**

## **CERTIFICACIÓN**

Certificamos que la Srta. María Daniela Paladines Jaramillo ha desarrollado íntegramente el proyecto de grado titulado “PROPUESTA DE NORMA TÉCNICA PARA SISTEMAS DE VOZ SOBRE IP Y EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL SERVICIO DE TELEFONÍA IP” previo a la obtención del título en Ingeniería Electrónica, bajo nuestra dirección.

Atentamente,

---

Ing. Fabián Sáenz E.

**DIRECTOR**

---

Ing. Carlos Usbeck W.

**CODIRECTOR**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios y a la Virgen María por darme la capacidad e iluminación en cada paso de mi vida y así poder llegar a cumplir una meta más en la misma.

De forma especial y sincera a mis padres Rodrigo y Liliam por el apoyo y la guía que me han dado desde que llegué a la vida, para crecer y ser la persona que ahora soy.

A mis hermanos Ana Angélica y Juan Alberto por la amistad, la bondad y generosidad que me han brindado en todo momento.

Un agradecimiento a todos mis amigos y compañeros, por compartir momentos muy gratos y difíciles durante los años de estudio.

A una persona muy especial que dedicó su tiempo para la elaboración de este proyecto

A mis dos abuelitas y abuelito, tíos, primos; por su interés y confianza durante toda mi carrera.

A la ESPE por darme los medios necesarios para una educación digna y la satisfacción de llevar un título de la mejor universidad del país.

A mi Director, Codirector y a todos los maestros y profesores, por su dedicación y aporte a la educación para forjar grandes seres humanos y profesionales.

A la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones y a quienes guiaron este proyecto para su culminación.

Y a la vida por darme una oportunidad para ser alguien mejor.

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto a mis padres Rodrigo y Liliam,  
por darme la mejor herencia que es la educación,  
por entregarme su amor, su paciencia, su apoyo incondicional;  
inculcar en mi, valores de honestidad, sinceridad, responsabilidad  
y enseñarme a luchar para alcanzar mis ideales  
sobre las adversidades de la vida.

A mis hermanos Ana Angélica y Juan Alberto,  
por depositar en mi su confianza y credibilidad.

A mi sobrina Ana Julia,  
que siendo aún “un pedacito de gente”,  
ha venido a alegrar mi vida  
y la de mi familia.

## **PRÓLOGO**

Este proyecto de grado, tiene por objetivo desarrollar una normativa que considere a la Telefonía IP y a los servicios que ofrece la red de Internet, como un servicio público soportado sobre el servicio de telefonía fija, tomando en cuenta aspectos técnicos, evaluación del control de calidad, disposiciones legales y definiendo los tipos de sistemas a fin de explotar de mejor forma el servicio a nivel privado y público.

La propuesta se basa en la Telefonía IP porque es un sistema de comunicaciones que utiliza el protocolo de Internet como soporte de transmisión para voz y/o datos, con conmutación de paquetes que al trabajar sobre IPv6 ofrece mayor cantidad de servicios con mejor calidad. Por lo tanto, dentro de la normativa, los aspectos técnicos se refieren a los porcentajes de fallos en los sistemas VoIP así como el tiempo de medición de los mismos, para cumplimiento de estándares de calidad.

La normativa propende la aplicación de estas redes de nueva generación porque tiene grandes ventajas dentro del mercado de telecomunicaciones, al ofrecer un sinnúmero de servicios para la satisfacción del usuario a costos muy bajos, especialmente en el servicio de larga distancia internacional. Sin embargo se puede considerar como única desventaja, que los tiempos de retardo en éstos servicios de Telefonía IP no llegan a ser tan pequeños como en la telefonía tradicional, tomando en cuenta que para el usuario son imperceptibles y controlados como se propone en esta normativa.

# ÍNDICE

<b>CAPÍTULO I .....</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b><i>1.1 ANTECEDENTES .....</i></b>	<b><i>1</i></b>
<b><i>1.2 IMPORTANCIA DEL PROYECTO .....</i></b>	<b><i>2</i></b>
<b><i>1.3 CONCEPTOS BÁSICOS .....</i></b>	<b><i>3</i></b>
1.3.1 Redes de Computadoras .....	3
1.3.1.1 Redes LAN .....	4
1.3.1.2 Redes WAN .....	4
1.3.2 Internet .....	4
1.3.3 Servicios Orientados a Conexión y Orientados a No Conexión .....	4
1.3.4 Modelo de Referencia OSI .....	5
1.3.5 Modelo de Referencia TCP/IP .....	6
1.3.5.1 Capa Física .....	6
1.3.5.2 Capa de Enlace de Datos .....	6
1.3.5.3 Capa de Internet .....	7
1.3.5.4 Capa de Transporte .....	8
1.3.5.5 Capa de Aplicación .....	8
1.3.5.6 El Protocolo IP .....	9
1.3.5.7 Protocolos del Modelo TCP/IP .....	11
1.3.6 Telefonía IP .....	12
1.3.7 Telefonía sobre Internet .....	12
1.3.8 VoIP .....	13
1.3.9 Como funciona VoIP .....	13
1.3.10 Modalidades VoIP .....	13
1.3.11 Telefonía Tradicional .....	14
1.3.12 Convergencia y Mercado Convergente .....	15
<b><i>1.4 BENEFICIOS EN LA APLICACIÓN DE VOIP .....</i></b>	<b><i>15</i></b>
1.4.1 Procedimientos para la Evaluación de Calidad de Servicio de VoIP .....	17

<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>19</b>
<b>SERVICIOS DE TELEFONÍA IP.....</b>	<b>19</b>
<b><i>2.1 ANÁLISIS DE TELEFONÍA IP .....</i></b>	<b><i>19</i></b>
2.1.2 Señalización 7.....	22
2.1.3 Características.....	23
2.1.4 Protocolos.....	23
2.1.4.1 Modelo H.323.....	23
2.1.4.2 Modelo SIP.....	31
2.1.4.3 Modelo H.248 MEGACO.....	40
2.1.4.4 Modelo SIGTRAN (SCTP).....	42
2.1.5 IPv4 / IPv6.....	43
2.1.5.1 Transición de IPv4 a IPv6.....	45
<b><i>2.2 SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES RELACIONADOS A LA TELEFONÍA IP.....</i></b>	<b><i>45</i></b>
2.2.1 Tipos de Comunicación.....	46
2.2.2 Servicios y Productos de Telefonía IP.....	47
2.2.2.1 Beneficios de los Servicios de Telefonía IP.....	47
2.2.2.2 Productos y Servicios.....	48
2.2.2.3 Servicios de VoIP vs Telefonía Tradicional.....	50
<b><i>2.3 CONVERGENCIA EN LOS MERCADOS, EMPRESAS Y SERVICIOS .....</i></b>	<b><i>51</i></b>
2.3.1 Telefonía IP a nivel Internacional.....	52
2.3.2 América Latina.....	53
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>56</b>
<b>PROPUESTA DE NORMA TÉCNICA Y CONTROL DE CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE TELEFONÍA IP.....</b>	<b>56</b>
<b><i>3.1 ORGANISMOS DEL SECTOR DE TELECOMUNICACIONES.....</i></b>	<b><i>56</i></b>
3.1.1 Organismos Nacionales.....	57
3.1.2 Organismos Internacionales.....	59
<b><i>3.2 POLÍTICA DE LAS TELECOMUNICACIONES EN EL ECUADOR.....</i></b>	<b><i>62</i></b>
3.2.1 Servicios de Telecomunicaciones.....	63

3.2.2 Reglamentos de Telefonía .....	63
3.2.2.1 Telefonía Fija.....	63
3.2.2.2 Telefonía Pública.....	64
3.2.2.3 Reglamento de Interconexión.....	65
3.2.3 Convergencia y Regulación.....	66
<b>3.3 Normas sobre Telefonía IP .....</b>	<b>66</b>
<b>3.4 ESTUDIO DE LOS SERVICIOS Y LA NORMATIVA EN OTROS PAÍSES .....</b>	<b>68</b>
3.4.1 Países Desarrollados .....	68
3.4.2 América Latina. ....	74
3.4.3 Cambios de Paradigmas.....	74
3.4.4 Cambio de Paradigmas Tarifarios .....	75
3.4.5 TLC vs. Normativa y Telecomunicaciones .....	75
<b>3.5. NORMATIVA PARA LOS SERVICIOS DE TELEFONÍA IP Y</b>	
<b>PROCEDIMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD</b>	
<b>PARA SISTEMAS VoIP .....</b>	<b>76</b>
3.5.1 Disposiciones Generales.....	77
3.5.1.1 Objetivos.....	77
3.5.1.2 Términos y Definiciones .....	77
3.5.1.3 Tipos de Sistemas .....	78
3.5.1.4 De los Sistemas Privados.....	78
3.5.1.5 De los Sistemas de Explotación .....	78
3.5.1.6 De los Títulos Habilitantes .....	78
3.5.2 Consideraciones Técnicas.....	79
3.5.2.5 De la Prestación del Servicio.....	79
3.5.2.6 Responsabilidades del Prestador del Servicio .....	79
3.5.2.7 Contrato de Servicios .....	80
3.5.2.8 Centro de Gestión .....	80
3.5.2.9 Autorización Medios Inalámbricos .....	80
3.5.2.10 Circuitos Rentados.....	80
3.5.2.11 Detalles .....	80
3.5.2 Indicadores de Calidad .....	81
3.5.3.1 Detalle de Parámetros.....	81
3.5.3.2 Definición de Parámetros .....	81

3.5.3.3 Cálculo de Parámetros .....	82
3.5.3.4 Índices de Calidad .....	83
3.5.3 Disposiciones Transitorias.....	83
3.5.4 Disposición Final.....	84
<b>3.6 ANÁLISIS DE LA NORMA.....</b>	<b>84</b>
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>86</b>
<b>FACTIBILIDAD DE IMPLEMENTACIÓN Y ANÁLISIS DE OPERADORES DE TELEFONÍA IP.....</b>	<b>86</b>
<b>4.1 HISTORIA DE LA TELEFONÍA EN EL ECUADOR .....</b>	<b>86</b>
4.1.1 Competidores de Telefonía Fija .....	87
4.1.2 Estadísticas de Telefonía .....	89
<b>4.2 TARIFAS DE TELEFONÍA IP vs. TELEFONÍA TRADICIONAL .....</b>	<b>91</b>
4.2.1 Costos .....	91
4.2.2 Tarifas.....	92
<b>4.3 TELEFONÍA IP SOBRE REDES MÓVILES.....</b>	<b>94</b>
<b>4.4 MERCADO DE TELEFONIA IP.....</b>	<b>96</b>
4.4.1 Telefonía IP en el Mundo .....	96
4.4.2 Telefonía IP en Estados Unidos.....	96
4.4.3 Telefonía IP en la Comunidad Europea.....	98
4.4.4 Telefonía IP en Asia .....	99
4.4.5 Telefonía IP en América.....	100
4.4.6 Telefonía IP en el ECUADOR .....	102
<b>4.5 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....</b>	<b>107</b>
<b>4.6 FACTIBILIDAD DE IMPLEMENTACIÓN.....</b>	<b>108</b>
4.6.1 Beneficios Económicos .....	110
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>114</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>114</b>
<b>5.1 CONCLUSIONES .....</b>	<b>114</b>
<b>5.2 RECOMENDACIONES.....</b>	<b>117</b>

<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>119</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>119</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>187</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>189</b>
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS .....</b>	<b>190</b>

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

### 1.1 ANTECEDENTES

La necesidad del hombre por comunicarse lo llevó a desarrollar medios por los cuales pueda interrelacionarse con otros de su especie, naciendo a mediados del siglo XIX el telégrafo y posteriormente el teléfono, que más tarde, sería un servicio de telecomunicaciones distribuido mundialmente.

A inicios del siglo XX, los servicios y las tecnologías orientadas al cliente final se vieron enmarcadas dentro un marco regulatorio regido únicamente por el Estado o por un monopolio privado designado por él.

Al pasar del tiempo, las tecnologías fueron evolucionando y se presentaron alternativas para la prestación de servicios, surgiendo de esta manera la denominada “Convergencia”, que ha permitido la fusión de servicios de telecomunicaciones con el objetivo de proveer y satisfacer al usuario final, con más y mejores servicios a menor costo.

Los avances tecnológicos han aportado al cambio de la regulación, destinada a la liberación y apertura a la competencia del mercado convergente, dentro del cual, uno de los campos más importantes se encuentra el Protocolo de Internet “IP”, que ofrece servicios de telefonía fija sin incurrir en enormes costos por medio de su aplicación de Voz sobre IP “VoIP”.

La evolución del mercado convergente parte de una organización basada en la conmutación de circuitos, hacia la conmutación de paquetes o segmentos, es decir: la red telefónica tradicional que se dedica únicamente a la transmisión de voz durante todo el intervalo de tiempo, pasa a la transmisión de voz, datos, videos e imágenes, que son distribuidos en paquetes o pequeños segmentos.

## 1.2 IMPORTANCIA DEL PROYECTO

Hace treinta años no existía el Internet y las comunicaciones se realizaban por medio del teléfono a través de la RTPC (Red Telefónica Pública Conmutada), pero con el pasar de los años y el avance tecnológico han ido apareciendo nuevas tecnologías y dispositivos bastante útiles que han permitido pensar en nuevas tecnologías de comunicación: PCs, teléfonos celulares y finalmente la popularización de la gran red Internet.

Hoy por hoy se tiene una gran revolución en comunicaciones, ya que todas las personas usan los PCs y el Internet, en el trabajo, escuelas, colegios, y en el tiempo libre para comunicarse con las demás personas e intercambiar toda clase de datos e incluso para hablar con más personas usando aplicaciones como NetMeeting o Teléfono IP, el cual particularmente comenzó a difundir en el mundo la idea de que en el futuro se podría utilizar una comunicación en tiempo real por medio del PC usando el servicio de VoIP.

Después de haber constatado que desde un PC, con elementos multimedia, es posible realizar llamadas telefónicas a través de Internet, se empezó a analizar que la telefonía IP era algo más que una aplicación de ocio, aunque la calidad de voz a través de Internet inicialmente todavía era muy pobre.

Si una empresa dispone de una red de datos con un ancho de banda bastante grande, se podría pensar en la utilización de ésta, para el tráfico de voz entre los distintos departamentos de la empresa junto a la transmisión de datos; la ventaja de los servicios sería evidente y el ahorro de costos de comunicaciones dentro de la empresa llegaría a niveles considerables.

Por lo tanto, si tomamos en cuenta que aproximadamente el 10% de todas las llamadas telefónicas<sup>1</sup> en la actualidad usan Internet de alguna manera, se calcula que dentro de una década, cada llamada se realizará a través de este medio.

Por esta razón la telefonía fija tradicional ha caído en peligrosas condiciones de estabilidad. Siendo ésta la pionera de todo tipo de comunicaciones, se encuentra relegada a un plano inferior desde el punto de vista económico y tecnológico, ya que se ve

---

<sup>1</sup> <http://www.ciscoredaccionvirtual.com> , Redacción Virtual - Cisco Systems. Comunicados de Prensa. Regulación de VoIP. Revisión de la FCC para considerar como debe ser regulada VoIP (2005).

amenazada ante la irrupción de los nuevos esquemas de mercado y gigantes competencias tecnológicas como la telefonía móvil, implantación de VoIP, Internet a alta velocidad, etc., que provocan que los ingresos monetarios de la telefonía tradicional dejen de tener prioridad en la explotación del servicio de llamadas de voz, teniendo que recurrir a la implementación de redes de banda ancha de última tecnología; lo que ha provocado que los operadores establecidos, debido a la enorme inversión realizada, muestren gran resistencia al lanzamiento de la libre competencia y a la convergencia de servicios, sin embargo es fundamental la introducción de estos nuevos esquemas en vías del progreso de la sociedad de la información.

De aquí nace la necesidad de realizar una norma técnica para estos nuevos servicios, que establezca adecuadamente las condiciones de entrada y operación de nuevas empresas que ofrezcan Telefonía IP.

Por otra parte, es fundamental proponer procedimientos de calidad de los servicios de Telefonía IP a fin de garantizar la satisfacción del usuario final, y promover que pase de ser un servicio de uso precario a uno de uso globalizado.

### **1.3 CONCEPTOS BÁSICOS**

Operadores de las Comunicaciones y Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's), actualmente aprovechan las oportunidades que les brinda el progreso de la tecnología digital, para ofrecer servicios fuera del ámbito de negocios tradicional y avanzar dentro de la escala global formando una Sociedad de Información, mejorando servicios e irrumpiendo en nuevas actividades.

A continuación se hará una breve descripción de los principales aspectos que intervienen en las TIC's.

#### **1.3.1 Redes de Computadoras**

Una red es una manera de conectar varias computadoras y compartir sus recursos e información entre varios usuarios. Básicamente se dividen en: Redes LAN (Local Area Network) y WAN (Wide Area Network).

### **1.3.1.1 Redes LAN**

Se expanden en un área relativamente pequeña, pueden componerse desde 2 PC's hasta de cientos de ellas, operando cualquiera de éstas como un servidor, el cual lleva el control de la red. Estas redes son capaces de transmitir datos a grandes velocidades incluso superan la rapidez de la línea telefónica. Es el tipo de red más utilizada. **Ej:** Redes de universidades, de empresas, de grupos de trabajo, etc.

### **1.3.1.2 Redes WAN**

Se compone de varias redes LAN, interconectadas por medio de: línea telefónica, fibra óptica o enlaces aéreos, que cubren una amplia área geográfica. **Ej:** Red de Internet, bancaria, de gobiernos, etc.

### **1.3.2 Internet**

Aparece a finales de los años 70, llamándose ARPANET y fue creada por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos de América (DoD) para funciones de seguridad, luego evolucionó a INTERNET o WAN MUNDIAL con carácter comercial. Se establece como una red capaz de comunicar a distintos usuarios sin importar su ubicación geográfica, esto se debe a que las computadoras mantienen un lenguaje en común logrado por un stock de protocolos de comunicación, que permiten la interconexión de múltiples plataformas sin importar el equipo o sistema operativo para acceder a la red. Las ventajas que nos ha brindado desde su aparición son infinitas, provee el acceso universal a una información de calidad que educa, informa y entretiene a costos de llamada local en todo el mundo.

### **1.3.3 Servicios Orientados a Conexión y Orientados a No Conexión**

Las capas inferiores de una arquitectura de red ofrecen dos tipos diferentes de servicio a las capas que se encuentran sobre ellas, los orientados a conexión y los orientados a no conexión.

- ✓ **Orientados a Conexión:** Servicio que establece una conexión, la utiliza y la libera. El emisor envía la información por un extremo, la misma que llega en el mismo orden hacia el receptor. **Ej.** Como el sistema telefónico, “circuito virtual”.

- ✓ **Orientados a No Conexión:** Servicio que envía información de forma independiente. La información lleva la dirección completa del destino, ésta puede ser compuesta por varios mensajes que llegarán al receptor sin necesidad de un orden secuencial, y que serán reagrupados en el destino. La ventaja de este servicio se da, al ganar en eficiencia y flexibilidad porque maneja ruteo dinámico. **Ej.** Como el sistema de correo postal, “datagrama”.

### 1.3.4 Modelo de Referencia OSI

Se desarrolló por la Organización Internacional de Normas, como primer paso hacia la estandarización internacional de los protocolos, que se usan en las diversas capas. El modelo OSI (Open Systems Interconnection / Interconexión de Sistemas Abiertos) se ocupa de la conexión de sistemas que están abiertos a la comunicación con otros sistemas mediante siete capas o niveles.

La “*capa física*” (ver Figura 1.2.) se refiere a la conexión física al medio y define las características mecánicas, eléctricas, funcionales y de procedimientos de las interfaces.

La tarea principal de la “*capa de enlace de datos*” (ver Figura 1.2.) es establecer, mantener y liberar conexiones de la capa de red. Su funcionalidad se basa en el control de errores y flujo de datos, delimita secuencia de bits, asegurando que sea transparente y resuelve problemas de daño, pérdidas y duplicidad.

El servicio de la “*capa de red*” (ver Figura 1.2.) puede ser orientado o no orientado a la conexión hacia la siguiente capa, encargándose básicamente del enrutamiento, tratamiento de la congestión y facturación, reenvío por sistemas intermedios y conexión de redes heterogéneas. Esta es la capa equivalente a la *capa de internet* referida en el modelo TCP/IP donde se encuentra el protocolo IP.

La función básica de la “*capa de transporte*” (ver Figura 1.2.) es ocultar detalles de capas inferiores a las superiores, multiplexación, y regulación del flujo de datos; usando conexión de extremo a extremo con calidad de funcionamiento.

La capa que gestiona el control y sincroniza diálogos, es la “*capa de sesión*” (ver Figura 1.2.), verificando la corriente de datos en diferentes puntos a fin de evitar interrupciones en el flujo. Se encarga también de mejorar servicios.

Los servicios de la “*capa de presentación*” (ver Figura 1.2.) son la codificación de datos, el manejo de abstracciones y conversiones, compresión y criptografía. Es la capa que permite la comunicación entre equipos con distintas representaciones y se ocupa de la sintaxis y la semántica de la información que se transmite.

Por último la “*capa de aplicación*” (ver Figura 1.2.) define un terminal virtual de red para permitir diálogo entre terminales incompatibles, además proporciona interfaz de usuario, establece autorizaciones, autentifica datos, transfiere archivos entre dos sistemas diferentes. El correo electrónico, la carga remota de trabajos, búsqueda en directorios y recursos de uso general y especial son trabajos que también pertenecen a esta capa.

### **1.3.5 Modelo de Referencia TCP/IP**

Por la gran preocupación del DoD en que se pueda dar algún tipo de atentado hacia los puntos estratégicos de sus costosos sistemas de comunicación, y la importancia de que la información logre sobrevivir aún si las máquinas de origen o destino dejan de funcionar de forma repentina; vieron la necesidad de crear una arquitectura flexible para poder realizar desde transferencias de archivos hasta discursos en tiempo real. Este modelo maneja cinco capas.

#### **1.3.5.1 Capa Física**

En esta capa se describen características físicas de la comunicación, como el medio de transmisión que puede ser por cable, fibra óptica o radio, adicionalmente describe características como conectores, código de canal, modulación, potencia de señal, sincronización, longitud de onda, temporización, etc.

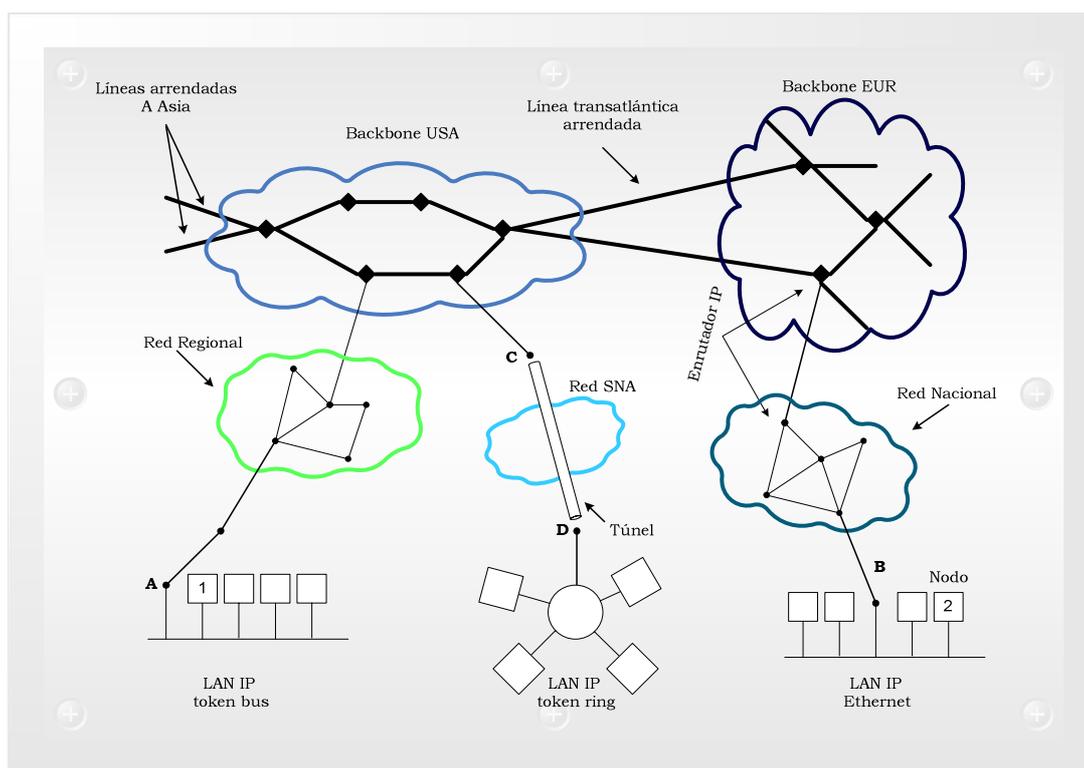
#### **1.3.5.2 Capa de Enlace de Datos**

El nivel de enlace de datos muestra el transporte de paquetes sobre la capa física, incluyendo patrones de bits que marcan el comienzo y fin de la trama. **Ej.** Ethernet, Token Ring, ATM, etc.

### 1.3.5.3 Capa de Internet

Conduciendo a la elección de una red de conmutación de paquetes se creó esta capa, que permite que cada nodo tenga la capacidad de inyectar paquetes en cualquier red y así mismo que estos puedan viajar independientemente a su destino pudiendo ser a una red diferente. Esta capa define un formato de paquete y protocolo oficial llamado Protocolo de Internet IP (Internet Protocol) encargado del direccionamiento de los paquetes para evitar la congestión de los mismos.

La Internet dentro de esta capa se puede apreciar como un grupo de subredes interconectadas sin una estructura fija, que parten desde backbones con gran ancho de banda y que conectan a redes regionales donde se encuentran redes LAN de Proveedores de Servicios de Internet (ISP), universidades, organismos, etc. En la figura 1.2 se representa esta organización.



\*FUENTE: Redes de Tanenbaum.

**Figura. 1.1. Internet Conjunto Interconectado de Redes.**

Esta capa realiza el transporte de datagramas de un nodo de origen a uno de destino, sobre un medio de mejor esfuerzo, es decir que no garantiza que el datagrama llegue al destino. Estos datagramas que viajan a través de la red se fragmentan en unidades más

pequeñas que llegan al destino después de su reagrupamiento en la capa de red, volviendo a formarse el datagrama original.

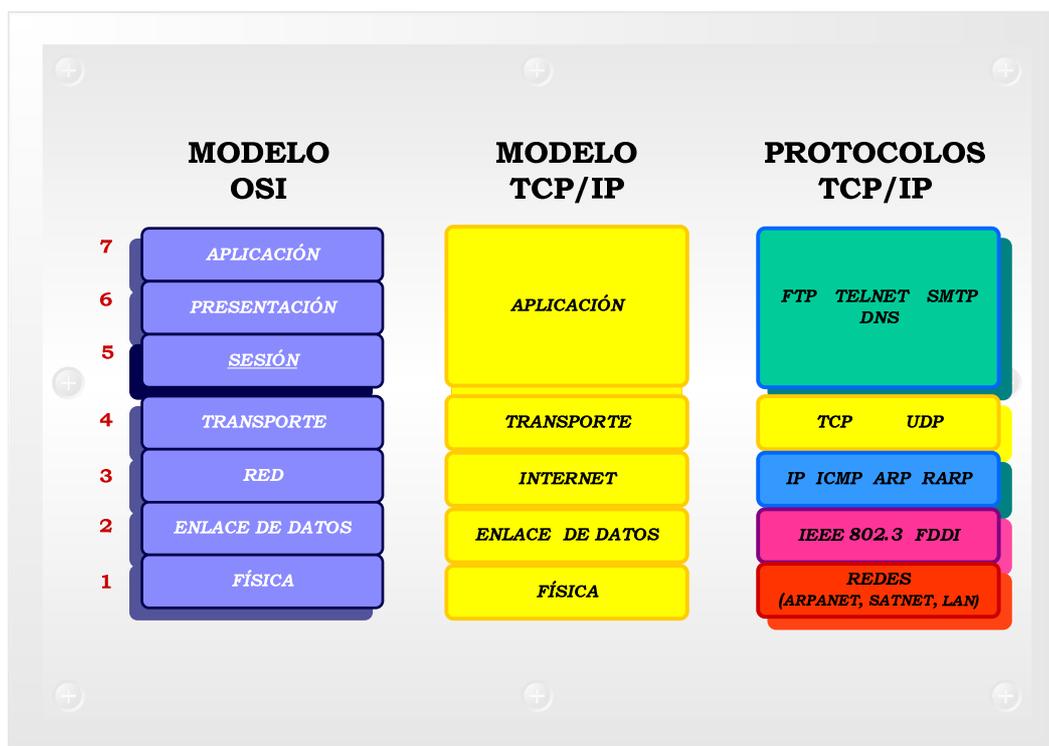
### 1.3.5.4 Capa de Transporte

Esta capa se encuentra sobre la capa de Internet, que permite la comunicación entre las entidades pares de origen y destino. Aquí se definieron dos protocolos de extremo a extremo, TCP<sup>2</sup> y UDP<sup>3</sup>.

### 1.3.5.5 Capa de Aplicación

Es el nivel que los programas utilizan para comunicarse a través de una red con otros programas. Contiene todos los protocolos de alto nivel, como son, TELNET, FTP<sup>4</sup>, SMTP<sup>5</sup>, DNS<sup>6</sup>, entre los más importantes.

De esta manera el modelo de referencia “TCP/IP” (Transmission Control Protocol / Internet Protocol), es muy parecido en funcionalidad a la capa de red OSI.



\*FUENTE: Redes de Tanenbaum.

**Figura. 1.2. Modelo OSI y Modelo TCP/IP con sus Protocolos.**

<sup>2</sup> TCP. (Transmission Control Protocol / Protocolo de Control de la Transmisión)

<sup>3</sup> UDP. (User Datagram Protocol / Protocolo de Datagrama de Usuario)

<sup>4</sup> FTP. (File Transfer Protocol / Protocolo de Transferencia de Archivos)

<sup>5</sup> SMTP. (Simple Mail Transfer Protocol / Protocolo de Transferencia de Correo Simple)

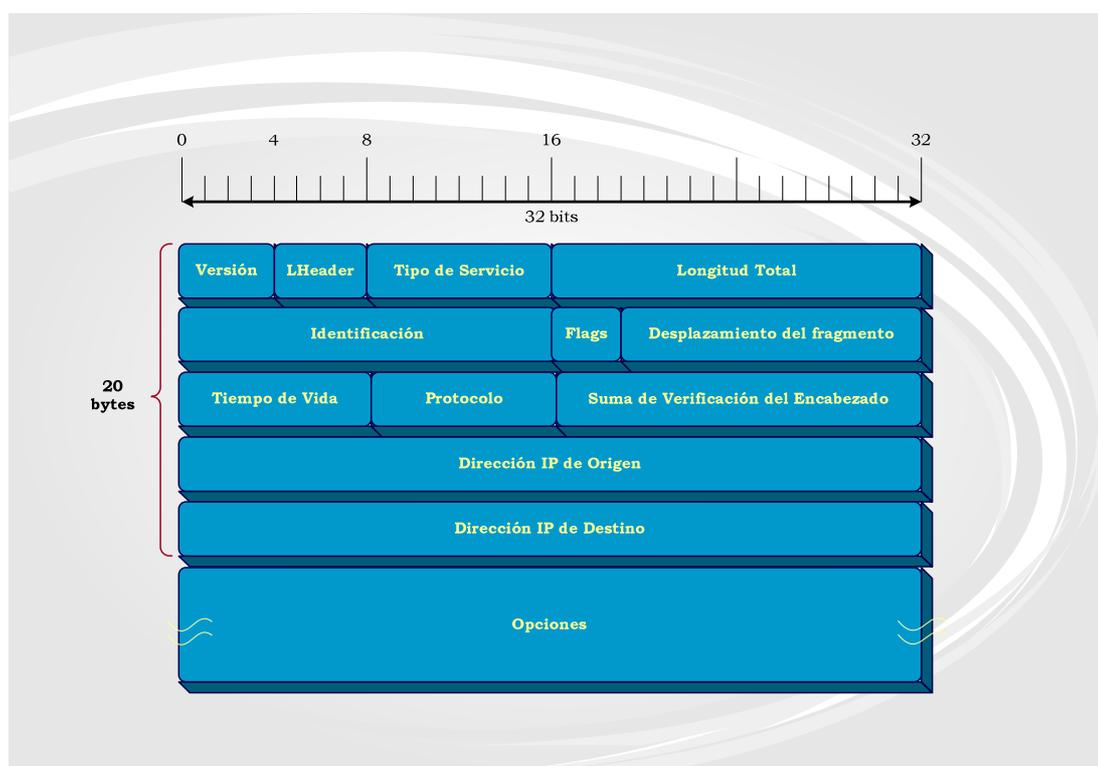
<sup>6</sup> DNS. (Domain Name Service / Servicio de Nombre de Dominio)

### 1.3.5.6 El Protocolo IP

El protocolo de capa de red IP (Internet Protocol / Protocolo de Internet) es el que mantiene unida a la red.

Es la unidad básica para la transferencia de datos, selección de rutas (ruteo) y conjunto de reglas para la entrega de paquetes no confiable, toma los datos del nivel superior (TCP o UDP) (ver Figura 1.2.) y los inserta en la capa de Internet como datagramas, usa ICMP<sup>7</sup> para reportar errores, se basa en servicio orientado a No conexión y No confiable; los datagramas trabajan de forma independiente y viajan por distintas redes (ETHERNET, FRAME RELAY, X.25).

El datagrama IP se encuentra dividido en dos partes: la cabecera compuesta de varios campos, tiene una capacidad fija de 20 bytes más un espacio opcional de longitud variable, y otra parte de texto, que también es de longitud variable.



\*FUENTE: Redes de Tanenbaum.

**Figura. 1.3. Formato del Datagrama IP**

<sup>7</sup> ICMP. (Internet Control Message Protocol / Protocolo de Mensajes de Control de Internet). Parte de la capa IP, se empaqueta dentro de un datagrama, verifica e informa sobre eventos en red IP.

Los campos de la cabecera en el datagrama cumplen las siguientes funciones:

✓ **Versión:**

- Lleva y verifica la versión del IP que puede ser IPv4, IPv5 o IPv6.

✓ **LHeader:**

- Longitud del encabezado mide palabras de 32 bits, con un máximo de 16 palabras que serían 64 bytes.

✓ **Tipo de Servicio:**

- Permite al nodo indicar a la subred el tipo de servicio que desee. Son posibles algunas combinaciones de confiabilidad y velocidad.

✓ **Longitud Total:**

- Mide octetos, incluye todo el datagrama (encabezado y datos) con un máximo de 65535 bytes.

✓ **Identificación:**

- Se encarga de fragmentar, es decir, identifica a que datagrama pertenecen los fragmentos que llegan al destino.

✓ **Desplazamiento del fragmento:**

- Especifica el desplazamiento del fragmento de acarreo en el datagrama original, se manejan en unidades de 8 bytes.

✓ **Banderas:**

- Controlan la fragmentación dando información de cuando no deben fragmentar DF y cuando deben seguir fragmentando MF.

✓ **Tiempo de Vida:**

- Tiempo en segundos que se permite al datagrama permanecer en la red. Luego se elimina y retorna al nodo de origen.

- ✓ **Protocolo:**
  - Indica la capa de transporte a la que debe entregarse, puede ser: TCP o UDP.
  
- ✓ **Suma de Verificación del Encabezado:**
  - Detecta errores
  
- ✓ **Dirección de Origen y de Destino:**
  - Indican el número de red y de nodo.
  
- ✓ **Opciones:**
  - Se usan eventualmente para pruebas de depuración o de red, son de longitud variable.

#### 1.3.5.7 Protocolos del Modelo TCP/IP

Es importante destacar la funcionalidad de cada protocolo descrito anteriormente en cada capa.

- ✓ **TCP:**
  - Protocolo confiable orientado a conexión.
  - Entrega sin errores de la información de extremo a extremo.
  - Realiza multiplexado y demultiplexado de la información y pasa a la capa de internet.
  - Maneja conexiones Full Duplex.
  - Se encarga del control de flujo asegurando que un emisor rápido no pueda recargar a un receptor lento con más información de la que pueda manejar.
  
- ✓ **UDP:**
  - Protocolo no confiable orientado a No conexión.
  - Usado para consultas de petición y respuesta de una sola ocasión, del tipo cliente-servidor.
  - Maneja velocidad sobre precisión
  - No implementa control de flujo, pueden existir pérdidas, duplicaciones y retrasos.
  - Realiza multiplexado y demultiplexado de la información.

- ✓ **TELNET:**
  - Realiza la conexión remota a través de internet con autenticación.
  
- ✓ **FTP:**
  - Se encarga del copiado de archivos con autenticación.
  
- ✓ **SMTP:**
  - Especifica el formato de mensajes usando código ASCII.
  
- ✓ **DNS:**
  - Traduce la dirección IP para relacionar los nombres de los nodos.

### **1.3.6 Telefonía IP**

La Telefonía IP, es un sistema de comunicaciones que utiliza el Protocolo de Internet IP como soporte de la transmisión, es usado para la prestación de servicios vocales y servicios conexos, parcial o totalmente por redes basadas en este protocolo con conmutación de paquetes.

La telefonía IP también puede incluir aplicaciones que integren la transmisión de señales vocales con otros medios tales como textos e imágenes.

### **1.3.7 Telefonía sobre Internet**

La Telefonía sobre Internet puede parecer igual a la Telefonía IP, sin embargo las funcionalidades son muy diferentes ya que el servicio de voz sobre Internet se encarga de las llamadas telefónicas que utilizan el tráfico sobre Internet en vez de la RTPC, es decir que se requiere de una conexión entre dos nodos y con el mismo software entre estos para lograr la comunicación. Ej: Net2Phone.

A pesar de esta diferencia se suelen confundir estas aplicaciones y llamarse de múltiples formas como: Voz sobre la Red, Voz sobre Internet, Netfonía, etc., pero la más utilizada y adecuada es VoIP que abarca no solo las comunicaciones que se hacen por Internet sino cualquier otra que se pueda establecer a través de una red de conmutación de paquetes con protocolo IP.

### 1.3.8 VoIP

Voz sobre IP (Voice over IP) se define como la Transmisión Vocal por el Protocolo de Internet o como Voz entregada empleando el Protocolo de Internet. Es un término usado en la llamada Telefonía IP para un grupo de recursos que hacen posible que la voz viaje a través de la red empleando su protocolo IP. En general, esto significa enviar voz en forma digital en paquetes en lugar de enviarla en forma de conmutación de circuitos como lo hace una compañía telefónica convencional o la RTPC.

VoIP es una tecnología que permite un ahorro de costos considerable porque se desarrolla sobre la red ya establecida, mayor productividad porque evita cargos altos de telefonía principalmente de larga distancia internacional, y un sin número de ventajas más.

En la actualidad la calidad de voz entre una llamada de VoIP y una llamada convencional por la RTPC, con los equipos adecuados, puede llegar a una escasa diferencia.

### 1.3.9 Como funciona VoIP

VoIP es diferente de la RTPC porque no emplea circuitos dedicados, es decir que la información se transmite sobre la red en paquetes de datos; lo cual es muy eficiente porque la red es empleada solamente cuando está transportando paquetes de datos.

Cuando se emplea un red IP como Internet para transmitir voz, existen diversos factores que pueden influir en la calidad de la voz, como:

- La velocidad de conexión a Internet
- El tráfico del Internet
- Latencia (Retardo que se genera cuando alguien habla hasta que la otra persona pueda escucharlo)

Además el método de cobro de VoIP está basado en el destino de la llamada y el tiempo que dure.

### 1.3.10 Modalidades VoIP

Existen varias modalidades en los servicios de VoIP Internacional, clasificación determinada por los terminales entre los que se da la comunicación:

- a) **PC-PC.** Comunicación vocal entre computadoras, utilizando módems, aplicaciones de telefonía compatibles, tarjeta de sonido, altavoces y micrófono para comunicarse. Los dos usuarios en estado activo. Es una llamada sin costo.
- b) **PC-TELÉFONO.** Entre el computador (con software y hardware ya descrito) y un teléfono conectado a la RTPC. El usuario del computador en estado activo. El usuario del teléfono está siempre activo por la naturaleza de la RTPC al menos que de forma voluntaria se desconecte.
- c) **TELÉFONO-TELÉFONO.** Entre usuarios que utilizan teléfonos conectados a la RTPC, aunque en este caso parte de la comunicación se realiza a través de una red IP, en lugar de hacerse íntegramente a través de la RTPC nacional o internacional.

### 1.3.11 Telefonía Tradicional

Es conveniente comprender cómo funciona el servicio de telefonía tradicional de una RTPC para analizar las diferencias existentes entre las dos tecnologías.

La red de telefonía tradicional emplea la tecnología de conmutación de circuitos para transmitir una llamada, funciona creando una conexión física (denominada circuito) que conecta a las dos partes involucradas en la comunicación (llamada telefónica). Al marcar un número de teléfono se crea una ruta dedicada, desde el teléfono que hace la llamada hasta el teléfono que la recibe. La RTPC proporciona transmisiones en tiempo real y garantiza la calidad del servicio; así como la completación de la llamada.

La red de acceso de la RTPC contiene los enlaces de comunicaciones que van sobre el cableado desde la residencia del abonado hasta las centrales locales.

Sin embargo, la red no es explotada en toda su magnitud debido a que durante “todo el tiempo” que dure una llamada telefónica existen circuitos dedicados para soportarla; además, la mayoría de conversaciones se componen por silencios de duración considerable, tiempo en que el circuito en uso realmente no se encuentra transmitiendo, lo que conduce al desperdicio de dicho recurso.

### 1.3.12 Convergencia y Mercado Convergente

Tradicionalmente, las comunicaciones fueron claramente separadas; por un lado la transmisión de voz por medios visuales o del teléfono y por otro servicios on-line por computador. Estos operaban en diferentes redes y usaban distintas plataformas, es decir, se distinguían entre la televisión, telefonía y servicios de transmisión de datos, los cuales fueron regulados por diferentes leyes y reglamentos.

Hoy en día, la tecnología digital permite que anteriores y nuevos servicios sean transportados sobre las mismas redes, facilita el obtenerlos por medio de dispositivos integrados, todos juntos al consumidor. Este fenómeno ha tomado el nombre de convergencia de servicios o simplemente convergencia.

La convergencia y la evolución actual del mercado han logrado un desarrollo que no se detiene en las fronteras de los productos y plataformas, afectando incluso las vidas de los seres humanos, transformando radicalmente la diversidad de los servicios tradicionalmente ofrecidos por los medios de comunicación y mejorando su calidad, siendo estos, por ejemplo:

- Telebanco y telecompra a través de Internet.
- Correo electrónico, datos y acceso al Internet a través de redes de telefonía móvil.
- Servicios en línea combinados con la televisión, llamados: WEB-TV.
- Difusión de noticias, deportes, conciertos y otros servicios audiovisuales por WEB.
- Voz Sobre Internet
- Voz Sobre Protocolo de Internet, y muchos más.

Servicios con tendencia común de interconexión para ofrecer “Acceso Universal”<sup>8</sup>.

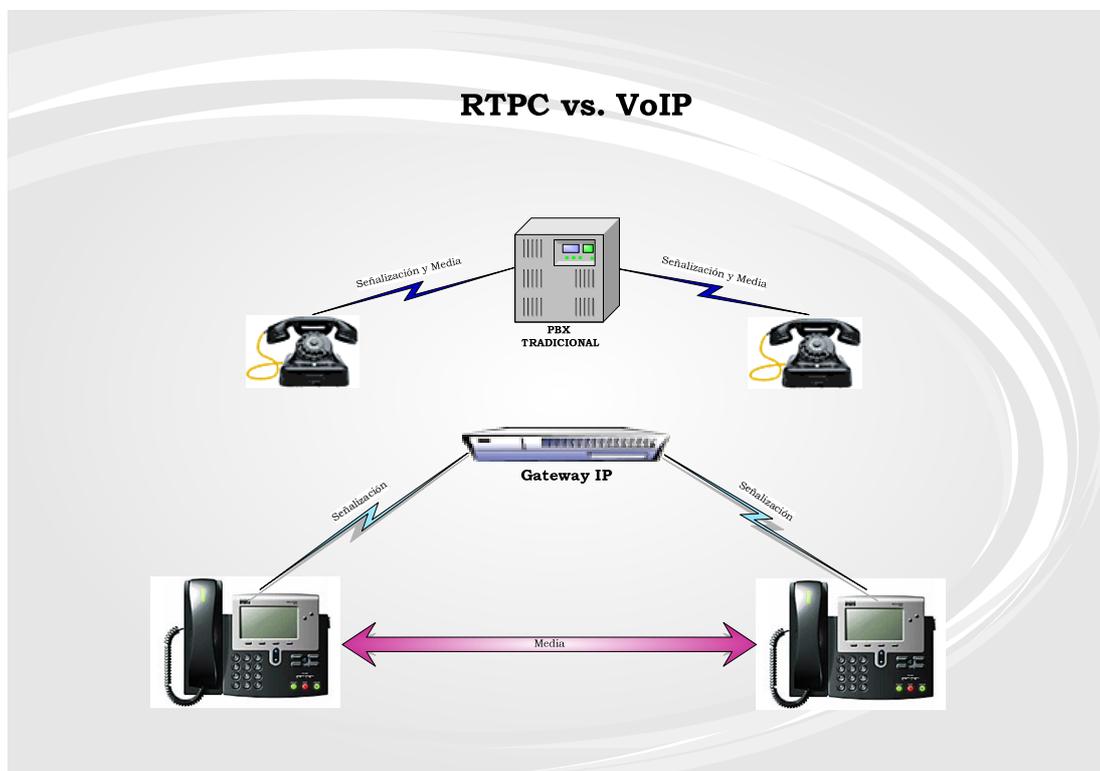
## 1.4 BENEFICIOS EN LA APLICACIÓN DE VOIP

Desde el año 2000 surgió una gran preocupación por parte de todas las compañías de telecomunicaciones a nivel mundial, las que comenzaron a examinar su desempeño para adaptarse rápidamente a las cambiantes condiciones de mercado, enfrentándose a la magnitud que representa la gran cantidad de información que se maneja hoy en día, y así

---

<sup>8</sup>Acceso Universal: Garantiza la disponibilidad universal de servicios de telecomunicaciones a un precio asequible. <http://europa.eu.int/ISPO/convergencegp/greenp.html>.

poder acceder a la información correcta en el tiempo preciso para manejar las mejores decisiones, utilizando importantes integraciones orientadas hacia una sola red y estándar como es el caso de Voz sobre IP.



**Figura. 1.4. RTPC vs. VoIP**

Claramente el ejemplo mostrado en la figura 1.4 nos muestra muchas ventajas que brinda la integración de las telecomunicaciones, sin embargo a continuación, se encuentra específicamente el detalle de los beneficios económicos y del servicio de Voz sobre IP:

- Reducción de costos en equipos
- Reducción de costos de la nueva arquitectura de red
- Mayor Seguridad
- Conexión en cualquier punto de la red
- Llamadas internacionales a costos bajos usando tecnología adecuada
- Nuevas aplicaciones y modos de operación
- Crecimiento del tráfico de datos (6 veces el de voz tradicional)
- Costo marginal por añadir el servicio de voz en una red IP
- Inteligencia en los equipos terminales

- Uso más eficiente del Ancho de Banda de los canales de transmisión contra canales completos (circuitos) que utiliza la red tradicional, permitiendo una mejora de hasta el 90%<sup>9</sup> en la eficiencia del uso del canal
- Red más flexible que permite bajos costos de evolución tecnológica y de adaptación a la introducción de nuevos servicios
- Retraso en la transición de los precios hacia los costos en las redes locales y de larga distancia nacional e internacional.

#### **1.4.1 Procedimientos para la Evaluación de Calidad de Servicio de VoIP**

La calidad de servicio QoS (Quality of Service) es el rendimiento de extremo a extremo de los servicios electrónicos tal como lo percibe el usuario final.

Una red debe garantizar que puede ofrecer un cierto nivel de calidad para un nivel de tráfico que sigue un conjunto especificado de parámetros.

Los parámetros de QoS básicamente son:

- Retardo
- Variación del retardo
- Pérdida de paquetes

La implementación de políticas de calidad de servicio se pueden enfocar en varios puntos según los requerimientos de la red, los principales son:

- Asignar ancho de banda en forma diferenciada
- Evitar y/o administrar la congestión en la red
- Manejar prioridades de acuerdo al tipo de tráfico
- Modelar el tráfico de la red.

La comunicación sobre IP al igual que la telefonía convencional debe tener características de tiempo real, desafortunadamente TCP/IP no puede garantizar este tipo de

---

<sup>9</sup> <http://www.cofetel.gob.mx/cofetel/presentaciones/041112VOZ.ppt>, Voz sobre IP. Presentación por Salma Jalife COFETEL México (2004).

particularidad siempre, de modo que se deben introducir algunas políticas que puedan manejar el flujo de paquetes en todos los enrutadores que deban intercambiar paquetes, como se detalla a continuación:

- a) **Campos en el protocolo IP para describir el tipo de servicio.** Los altos valores indican poca urgencia, mientras que los más bajos indicaran urgencia, es decir que se solicita respuesta en tiempo real.
- b) **Métodos de solución para paquetes en cola.** FIFO (First In First Out) es el método más común, donde sale el primero el paquete que llegó en primer lugar.
- c) **WFQ.** (Weighted Fair Queuing) Consiste en un paso justo de paquetes en consideración con el ancho de banda disponible (por ejemplo, FTP no puede consumir todo el ancho de banda disponible del enlace en cuestión), dependiendo del tipo de flujo de datos que se esté dando, por ejemplo en un ambiente justo, por cada paquete UDP habrá un TCP.
- d) **CQ.** (Custom Queuing) Donde los usuarios deciden la prioridad del paquete.
- e) **PQ.** (Priority Queuing) Se establece un número de colas, típicamente 4, cada una con un nivel de prioridad diferente: se comienza enviando los paquetes de la primera cola y luego (cuando la primera cola está vacía) se envían los paquetes de la segunda cola y así sucesivamente.
- f) **CB-WFQ.** (Class Based Weighted-Fair Queuing) Como es muy similar a WFQ pero se adiciona el concepto de clases (hasta 64) y además un valor de ancho de banda es asociado.
- g) **Capacidad de Limitación.** La cual permite restringir a la fuente llegar a un ancho de banda determinado para:
  - Descarga (Download)
  - Carga (Upload)
  - Prevención de Congestión.

## CAPÍTULO II

### SERVICIOS DE TELEFONÍA IP

#### 2.1 ANÁLISIS DE TELEFONÍA IP

La convergencia de servicios ha hecho posible un progreso tecnológico significativo, permitiendo la integración de las redes de voz y datos, dando como resultado el incremento y difusión de las redes IP a nivel LAN y WAN; es así, que en la próxima década se pronostica que la conectividad IP tendrá un alto índice de penetración, similar a la toma eléctrica de cada hogar o empresa, en especial en países desarrollados y en aquellos que ya tienen una norma establecida para la regulación de IP como México, España, entre otros.

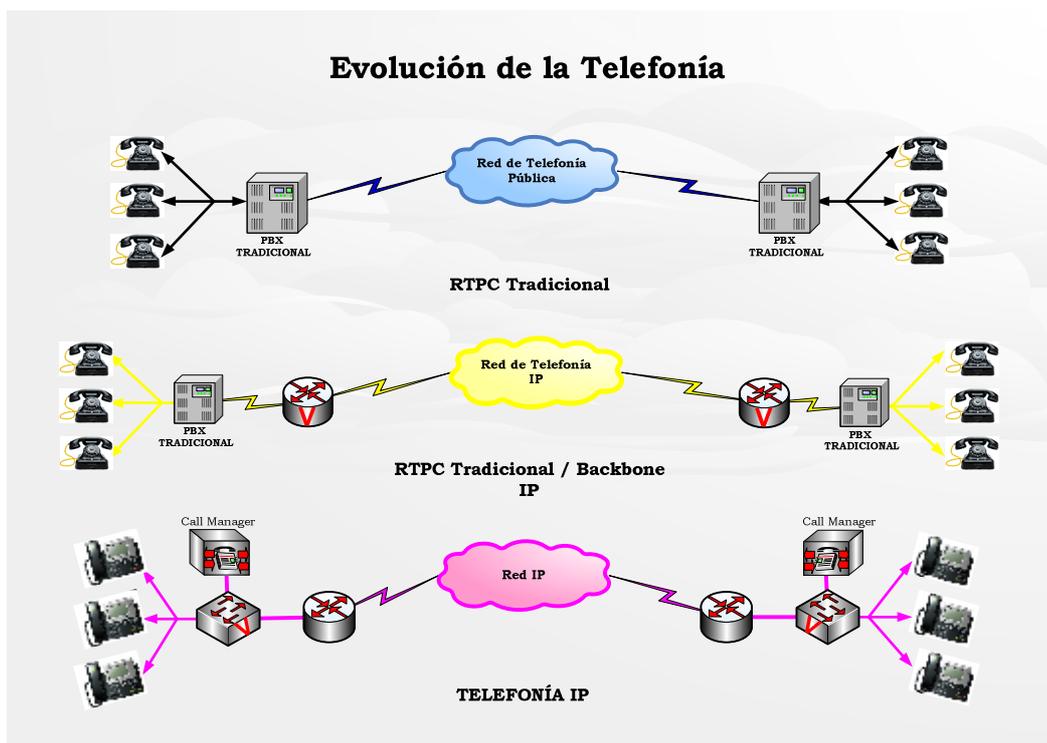
Una de las razones de la apertura de este suceso se dio por la necesidad de abaratar los costos en lo que respecta a la alta facturación de llamadas de larga distancia internacional, dejando que nuevos operadores ingresaran a brindar similares servicios con bajos requisitos de inversión para establecerse y presionar a la baja de precios.

Tecnológicamente, IP es un protocolo independiente, lo que facilita su transmisión sobre diversas tecnologías como ATM, ETHERNET, FRAME RELAY, ISDN e incluso sobre líneas analógicas.

La evolución de la telefonía empieza desde la RTPC a los PBX<sup>1</sup> tradicionales y de éstos a los terminales o teléfonos convencionales, continúa creciendo y se adapta la misma RTPC sobre un backbone IP con el incremento de ruteadores antes de cada PBX, siguiendo la misma secuencia logra transformarla a una Red IP mixta, finalmente se perfecciona cambiando los PBX tradicionales por Call Managers que consisten en un PBX digital sobre una tarjeta de voz con gateway, que maneja terminales digitales o teléfonos IP lo que significaría obtener una Red IP pura.

---

<sup>1</sup> PBX: (Intercambio de Rama Privada / Private Brand Exchange)



\*FUENTE: Redes de Tanenbaum.

**Figura. 2.1. Evolución de la Telefonía.**

La telefonía comienza con un signo analógico natural llamado “signo acústico” que se convierte en un equivalente eléctrico compuesto de amplitud y frecuencia de cambio de onda, transmitido generalmente sobre par de cobre. Se demodula por un módem de cualquier PC para convertir sus valores a 1 y 0.

Como consecuencia aparece la electrónica digital haciendo posible la señalización digitalizada y utilizando un sistema de dos voltajes por ejemplo de  $\pm 5$  [V], que logra notables ventajas como la facilidad en el cálculo de la propagación de la onda sin que pierda su forma y que la tasa de errores sea baja para la transmisión digital, aunque la atenuación y la distorsión sean más severas al utilizar señales de dos niveles. En este punto es posible recuperar la señal a su valor original con un regenerador digital para no perder información.

Es posible encontrar aún el uso de FDM<sup>2</sup> para cables de cobre y canales de microonda, que requieren de circuitos analógicos que dificultan su maniobrabilidad en computadora; a

<sup>2</sup> FDM: (Multiplexación por División de Frecuencia / Frequency Division Multiplexing)

diferencia de TDM<sup>3</sup> que maneja por completo electrónica digital, donde cada usuario espera su turno por asignación cíclica consiguiendo por un intervalo de tiempo la banda entera de frecuencia. De esta manera la RTPC tradicional usa canales TDM para el transporte de voz manejando una conexión por canal de 64Kbps y un sistema E1 de 30 conexiones de voz.

### 2.1.1 VoIP

A diferencia del modo de trabajo de la RTPC, VoIP maneja una señal digital del tipo PCM (Modulación de Código de Pulso / Pulse Code Modulation), la misma que digitaliza toda señal analógica mediante un dispositivo denominado codec (codificador - decodificador). Este dispositivo toma 8000 muestras por segundo a una velocidad de 125 µseg por muestra, lo que produce 7 u 8 bits; dichas muestras son consideradas como suficientes por el Teorema de Nyquist, que menciona que al tener un canal telefónico con ancho de banda de 4 KHz, podrán capturar toda la información del canal.

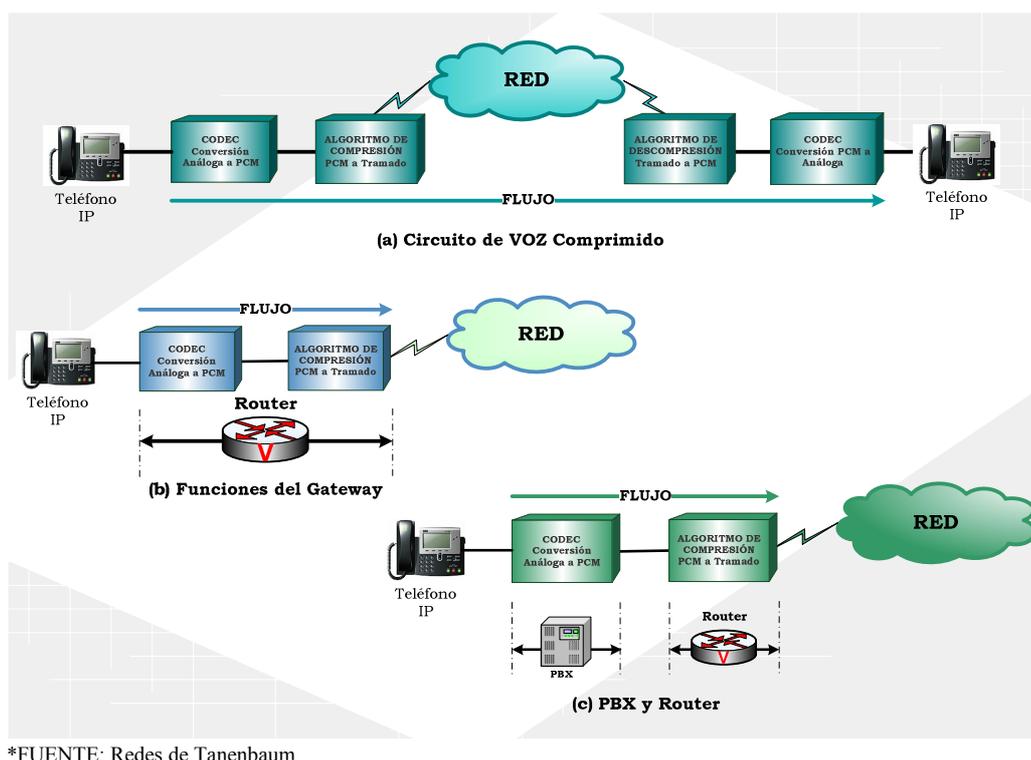
Las muestras PCM son pasadas a un algoritmo de compresión, que luego de comprimir la voz y fraccionarla en paquetes, es enviada a la red (ver Figura.2.2.a.).

Según la configuración de la red, se podrá utilizar un gateway o enrutador para hacer las veces de codificador, decodificador y/o compresor, en caso de tratarse de un sistema de voz analógica, el gateway hará las tres funciones (ver Figura.2.2.b.).

También podemos tener el caso de tener un PBX digital que codificará y decodificará la voz (codec) enviando muestras PCM, y el enrutador solo procesará las muestras enviadas por el PBX (ver Figura.2.2.c.)

---

<sup>3</sup> TDM: (Multiplexación por División de Tiempo / Time Division Multiplexing)



**Figura.2.2. Algoritmos de Compresión.**

Es de suma importancia saber, que al trabajar en el transporte de voz sobre la red de Internet, tendremos que usar una interfaz entre la red IP y la red telefónica, que puede ser un gateway que de igual forma se encargue de convertir la señal de voz analógica en paquetes comprimidos IP en el sector del emisor, para ser transmitidos por la red. Y en el sector del receptor actúe de forma inversa descomprimiendo los paquetes IP que recibe la red de datos y regenerando el paquete a su forma original de mensaje análogo para transmitirlo a la RTPC en la sección de última milla y llegar al usuario final reproduciendo la voz por el receptor del terminal o teléfono convencional.

### 2.1.2 Señalización 7

La señalización 7 (SS7) o también llamada como de “canal asociado” se da cuando cada canal de 8 bits tiene un subcanal propio, exclusivo para la señalización. La ITU-T tiene una multiplexación basada en PCM donde se define a un E1 como una portadora PCM con 2.048 Mbps. Esta portadora comprime 32 muestras o canales de datos dentro de una trama básica, en un tiempo de 125 useg o 128 bits. Cada grupo de 4 tramas genera 64 bits, de los cuales los 32 primeros se utilizan para señalización por canal asociado y los siguientes 32 bits se utilizan para sincronismo. Esta señalización es usada en especial dentro de las redes RTPC.

### 2.1.3 Características

La red debe cumplir con algunas características, para que su funcionamiento sea el adecuado.

- ✓ **Direccionamiento:** Es el que permite identificar el origen y el destino de las llamadas, además que se encarga de asociar clases de servicio según la prioridad de cada llamada.
- ✓ **Enrutamiento:** Se encarga de buscar el mejor camino para que el paquete de datos sea transportado desde el origen al destino de la forma más eficiente.
- ✓ **Señalización:** Su función es la de advertir el estado y responsabilidad que tienen todas las estaciones terminales y elementos de la red, al establecer una conexión.

### 2.1.4 Protocolos

Es necesario usar protocolos para garantizar interoperabilidad entre la red telefónica y la red de transmisión de datos, entre los modelos más conocidos se encuentran:

- Modelo H.323
- Modelo SIP
- Modelo H.248 Megaco
- Modelo SCTP SIGTRAN

#### 2.1.4.1 Modelo H.323

El H.323 forma parte de un grupo de modelos (H.32x) creados por la ITU-T (Unión Internacional de Telecomunicaciones - Telecommunications International / International Telecommunications Union - Telecommunications) para proveer servicios multimedia. Se encarga de la transmisión de audio, video y datos en tiempo real sobre redes de paquetes como ISDN o redes Inalámbricas, incluyendo la tecnología IP.

Este protocolo es la base de VoIP y se lo considera como prioridad dentro de éste, impide divergencias entre estándares, asegurando la interoperabilidad entre diferentes fabricantes de equipos y dispositivos tomando en cuenta aspectos muy importantes como la supresión de silencios, codificación de la voz y direccionamiento; adicionalmente, usa

elementos para lograr la conectividad con la RTPC tradicional, refiriéndose a la transmisión de señalización por tonos multifrecuencia (DTMF).

#### 2.1.4.1.1 Elementos

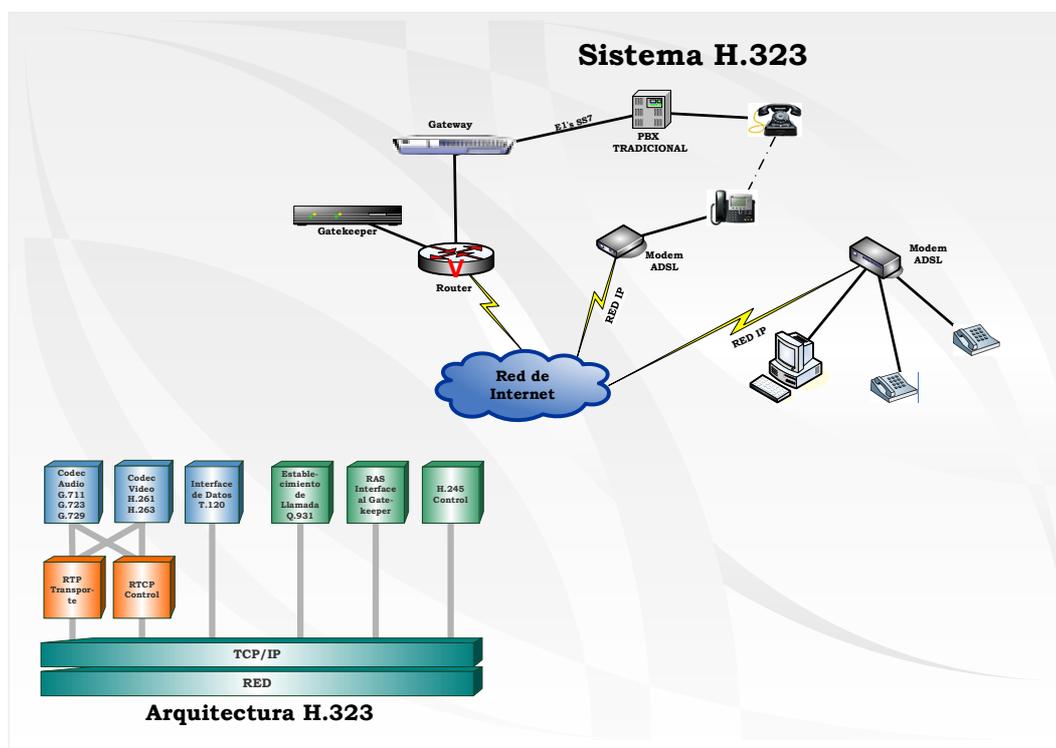
Existen elementos disponibles en el mercado que independientemente del diseño nos permiten construir aplicaciones VoIP, como:

- Adaptadores para PC
- Servicios de Directorio
- Hubs Telefónicos

Adicionalmente, el Protocolo H.323 permite que varios elementos interactúen entre sí, aún si residen en otra plataforma para efectuar la comunicación, este detalle se presenta a continuación.

- ✓ **Teléfonos IP (Terminales):** Es todo usuario que se conecta a VoIP, la comunicación solo puede realizarse entre usuarios y consiste en la transmisión y/o recepción del flujo de datos de control, audio, video o aplicaciones.
- ✓ **Gatekeepers:** Ofrecen un servicio de traducción de direcciones de manera que se pueda identificar con un nombre en lugar de una dirección IP. Adicionalmente permite la autenticación y control de acceso a redes LAN, gateways y si amerita el caso, MCUs. Administra el ancho de banda y recursos. Los gatekeepers son dispositivos que se encargan de cuidar el funcionamiento de la red.
- ✓ **Gateways:** Son dispositivos que se encargan de la operación, traducción de señalización, información de control entre los usuarios H.323 y otras redes. Hacen posible la interoperabilidad entre redes, servicios y usuarios, integrando servicios aún con plataformas distintas como, redes IP y RTPC.
- ✓ **MCUs:** Las Unidades de Control Multipunto (Multipoint Control Units) centralizan la información en una conferencia multicast o multiconferencias.

Estos 3 últimos elementos comúnmente se encuentran en un solo dispositivo físico aunque son diferentes componentes lógicos.



\*FUENTE: <http://www.cujae.edu.cu>

Figura.2.3. Sistema H.323.

El Protocolo H.323 es el más usado para la señalización y control de llamadas en VoIP a nivel mundial<sup>4</sup>, este protocolo abarca también video y realiza la comunicación para el intercambio de datos.

Dentro de este protocolo se encuentran otros estándares y protocolos que efectúan la comunicación, tales como:

Para el *direccionamiento*, ocupa el RAS (Estatus, Admisión y Registro / Registration, Admission and Status) que va sobre UDP y se encarga de localizar a dos estaciones H.323 por medio del gatekeeper, es decir realiza el ruteo de llamadas; el DNS (Sistema de Nombres de Dominio / Domain Name Service) que relaciona un nombre con una dirección IP a través de un servidor DNS.

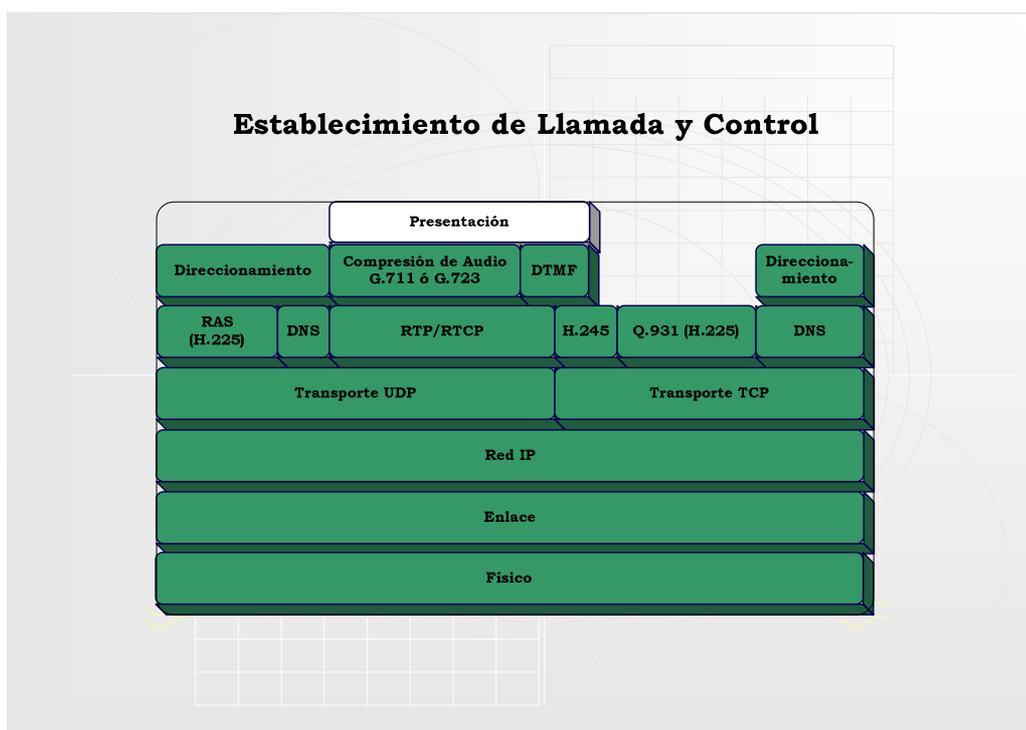
<sup>4</sup> <http://www.cujae.edu.cu/revistas/telematica/anteriores2004.htm>, Telemática. Revista de las Tecnologías de la información y las Comunicaciones, Cuba (2004).

Para la **señalización**, ocupa principalmente el H.225 o Q.931 para establecer la llamada y el control de la misma, lo que implica señalización, registro, admisión, paquetización y/o sincronización. Y el H.245 para intercambiar servicios como mensajes de apertura y cierre de canales para el flujo de la llamada.

En cuanto a la **compresión de voz** se utiliza los protocolos G.711<sup>5</sup> y G.723<sup>6</sup> y de forma opcional los G.728<sup>7</sup>, G.729<sup>8</sup> y G.722<sup>9</sup>.

En la **transmisión de voz** se utiliza UDP en paquetes, para aprovechar el ancho de banda aunque no ofrezca seguridad en la transmisión de datos como TCP. También se usa el RTP (Protocolo en Tiempo Real / Real Time Protocol) que etiqueta los paquetes UDP para la correcta entrega-recepción de los mismos en tiempo real.

Por último para **controlar la transmisión** ocupa el protocolo RTCP (Protocolo de Control en Tiempo Real / Real Time Control Protocol) el cual detecta congestión en la red y corrige errores.



\*FUENTE: Redes de Tanenbaum.

**Figura.2.4. Establecimiento de Llamada y Control.**

<sup>5</sup> G.711: Modulación PCM para frecuencia de voz. Audio hasta 3 KHz a 48, 56 o 64 Kbps.

<sup>6</sup> G.723: Codificación para Comunicación Multimedia a 5.3 y 6.3 Kbps.

<sup>7</sup> G.728: Codificación de 15 Kbps usando Low-Delay code Exited Linear Prediction.

<sup>8</sup> G.729: Codificación para Transmisión Multimedia a 8 o 13 Kbps.

<sup>9</sup> G.722: Mayor calidad que el G.711 a 64 Kbps.

#### 2.1.4.1.2 Protocolo de Transporte en Tiempo Real RTP

Este protocolo de suma importancia para el funcionamiento de VoIP, se encarga de transmitir información en tiempo real, se encuentra en las capas superiores de usuario, funcionando sobre UDP y usando servicios como los de checksum<sup>10</sup> y multiplexación donde el UDP hace un cambio de confiabilidad por velocidad que es lo que se requiere en VoIP.

Sabiendo que RTP no es lo suficientemente confiable por sí mismo, VoIP genera interoperabilidad con algunos otros protocolos de capas inferiores y trabaja conjuntamente con enrutadores y dispositivos dentro de la red para brindar la confiabilidad necesaria.

UDP se encarga del encapsulamiento de voz que se comprime en datagramas, a fin de evitar el campo de longitud en los paquetes de RTP.

Para ejecutar transmisiones de tiempo real el RTP hace uso del protocolo de control RTCP, el cuál realiza un feedback (retroalimentación), para diagnosticar problemas en la red y en cuanto a la calidad de distribución para el monitoreo de la misma en la red. RTCP permite también la sincronización de audio y video así como detecta la cantidad de usuarios que se mantienen en conferencia para determinar la tasa de transmisión de paquetes. En caso de tener un uso masivo de usuarios ocasionales, es necesario una administración de sesiones que controla un bajo manejo de la información.

RTP utiliza un vocoder para la compresión y digitalización de la voz, el mismo que permite reducir la tasa de transmisión de 64 Kbps a 8 Kbps con una desmejora imperceptible de la calidad de voz.

#### 2.1.4.1.3 Compresión de Voz

Los enrutadores y los gateways usan algoritmos de compresión que analizan la información enviada por el vocoder en forma de bloques de muestras PCM.

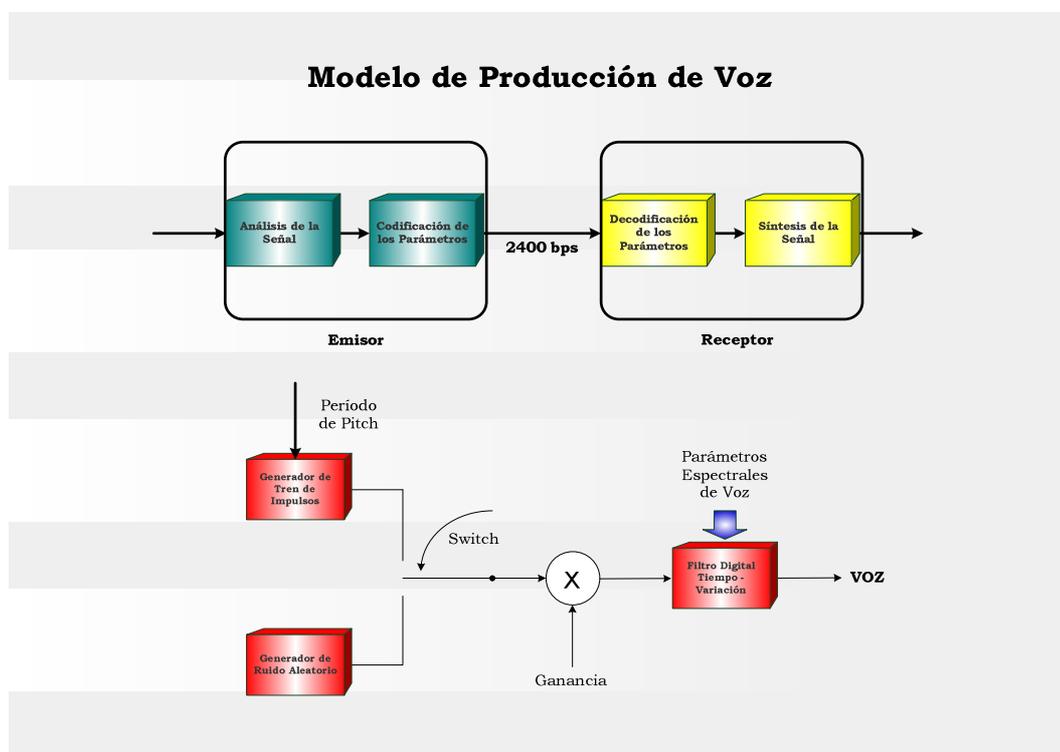
- ✓ **Vocoder:** Codifica a una señal de voz aprovechando todas las características intrínsecas de la misma para que la codificación se efectúe de manera más eficiente,

---

<sup>10</sup> Checksum: Es la suma de la cantidad de bit o de bytes en una transmisión o un archivo que permite conocer si hubo alguna pérdida o modificación de información. <http://www.encyclopediavirus.com>

es decir, los vocoders utilizan un modelo de codificación para generar una señal que aparente el sonido de la voz original independientemente de su forma de onda, en el cual el transmisor analiza y el vocoder extrae los parámetros y la excitación del modelo, información que es enviada al receptor para sintetizar la voz; dando como resultado voz inteligible a una tasa de bits muy baja.

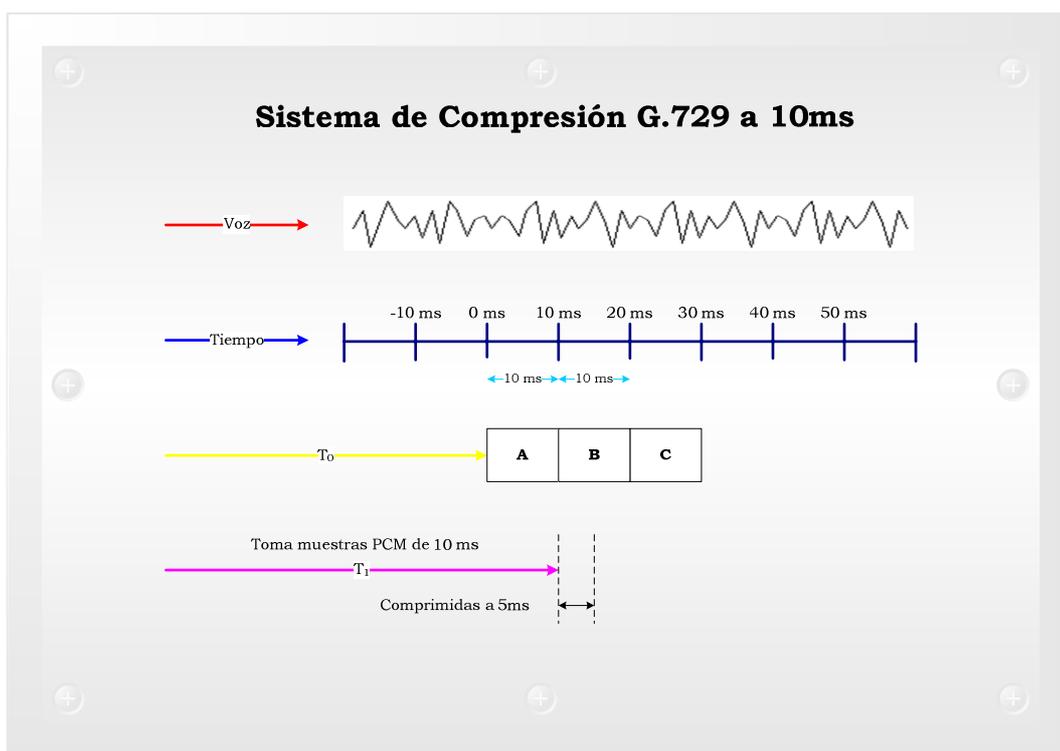
El algoritmo permite la codificación de la señal de voz a una velocidad de 2400 bps. (ver Figura.2.5.)



\*FUENTE: <http://ceres.ugr.es>

Figura 2.5. Modelo de Producción de Voz.

Los bloques de muestras PCM tienen diversas longitudes dependiendo del codificador, por ejemplo; el bloque del algoritmo G.729 tiene 10 ms y el del algoritmo G.723.1 es de 30 ms. (ver Figura.2.6.)



\*FUENTE: <http://www.monografias.com>

**Figura.2.6. Sistema de Compresión.**

La voz análoga se digitaliza en muestras PCM que se entregan al algoritmo en intervalos de tiempo de 10 ms.

#### 2.1.4.1.4 Señalización

Un sistema VoIP consta de 3 partes para su señalización; Señalización del PBX al Enrutador, Señalización dentro del Enrutador y Señalización del Enrutador al PBX.

En una intranet, el PBX es quien proporciona la señalización a los diferentes usuarios, es decir, reenvía al enrutador todos los números digitados, así como se reenvían números digitados al Switch de una RTPC. Cuando el enrutador recibe la señalización inicial de una llamada "Q.931" desde la red, procede a enviar una señalización al PBX el cual confirma el recibido y el enrutador procede al envío de los números marcados al PBX y éste nuevamente vuelve a confirmar el recibido de la llamada realizada.

Cabe señalar que es responsabilidad de los terminales el establecimiento de la comunicación y de la señalización, para una arquitectura de red como IP que es no orientada a la conexión. Por esto es importante mejorar la señalización en estos dispositivos para obtener un mejor servicio de voz en dicha red. Incrementando H.323 al

enrutador se ofrece soporte de transporte de señalización y audio. Para el establecimiento y desconexión de una llamada entre los terminales de la red se utiliza Q.931. Para establecimiento de canales de audio se utiliza el RTCP y el TCP se usa para canales de señalización entre terminales ya que es confiable y orientado a la conexión. Y RTP se encarga del transporte del caudal de audio en tiempo real, el mismo que va sobre UDP como medio de transporte porque tiene menor retardo que TCP y además el tráfico de voz tolera menos niveles de pérdida y no se retransmite fácilmente aunque se trate del transporte de datos o señalización.

CAPA OSI	ESTÁNDAR ITU H.323
Presentación	G.711,G.729,G.729a,etc.
Sesión	H.323,H.245,H.225,RTCP
Transporte	RTP,UDP
Red	IP,RSVP,WFQ
Enlace	RFC1717(PPP/ML),FR,ATM,etc.

**Tabla.2.1. Modelo OSI y Protocolos H.323.**

#### 2.1.4.1.5 Direccionamiento

Una intranet para su direccionamiento maneja un Plan de Numeración cuya función es básicamente la identificación de los dígitos marcados desde el PBX al terminal IP, es decir, cuando el PBX recibe el número marcado y lo envía al enrutador, éste compara con una tabla que mantiene vinculados los números con las direcciones IP, al coincidir el número y la dirección, la llamada se enruta directamente al terminal IP y la conexión es establecida.

#### 2.1.4.1.6 Enrutamiento

IP hace uso de modernos protocolos para realizar su enrutamiento como el EIGRP<sup>11</sup> (Protocolo de Enrutamiento de Gateway Interior Mejorado / Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) que considera el retardo que toman los paquetes en cada posible camino para tomar la mejor ruta. Además, para el tráfico de voz hace uso de listas de acceso que crean esquemas de enrutamiento más seguro.

---

<sup>11</sup> EIGRP: se basa en una métrica de vector-distancia de diferentes variables de red como ancho de banda, MTUs, confiabilidad, etc., y envía actualizaciones de las entradas de las tablas que han cambiado por haber sido alterado el estado de una de las máquinas de la red. <http://www.htmlweb.net>

Otro de los protocolos es el RSVP<sup>12</sup> (Protocolo de Reserva de Recursos / ReSerVation Protocol) que se utiliza en los gateways para asegurar que el transporte se realice por el mejor camino y el más corto.

Dentro del desarrollo en el enrutamiento IP se encuentra el “tag switching” que es el que permite unir IP y ATM atrayendo todas las aplicaciones y servicios de IP sobre ATM; es decir, llevando los protocolos no orientados a la conexión a que sean protocolos orientados a la conexión para el manejo más eficiente de la red, ya que un tag siempre tiene la misma longitud lo que ayuda a que el transporte sea más rápido.

#### **2.1.4.1.7 Consumo de Ancho de Banda**

Para crear flujos de cadenas de datos en tiempo real, transporte de voz sobre IP de alta calidad y anchos de banda dedicados, se consideran dos factores: mejoras en los algoritmos de compresión para optimizan el uso del ancho de banda y el óptimo desarrollo de los protocolos de enrutamiento basándose en escoger la mejor ruta, reservar el ancho de banda por el tiempo de duración de una llamada y dar preferencia al transporte de paquetes de alta prioridad para que sean procesados primero.

#### **2.1.4.2 Modelo SIP**

Debido a que SIP (Protocolo de Inicio de Sesión / Session Initiation Protocol) es un protocolo sencillo, flexible y robusto se el más aplicado dentro de las tecnologías relacionadas con las redes y servicios de IP.

##### **2.1.4.2.1 Generalidades**

Este protocolo de aplicación se desarrolló por la IETF (Grupo de Trabajo en Ingeniería de Internet / Internet Engineering Task Force) y se especifica con referencia RFC 2543 para comunicaciones multimedia conjuntamente con otros protocolos como RSVP, RTP, SDP, etc., pero no depende de ninguno de estos protocolos para su funcionamiento. Soporta las comunicaciones de redes IP entre usuarios y por medio de gateways con usuarios de otras redes como la RTPC.

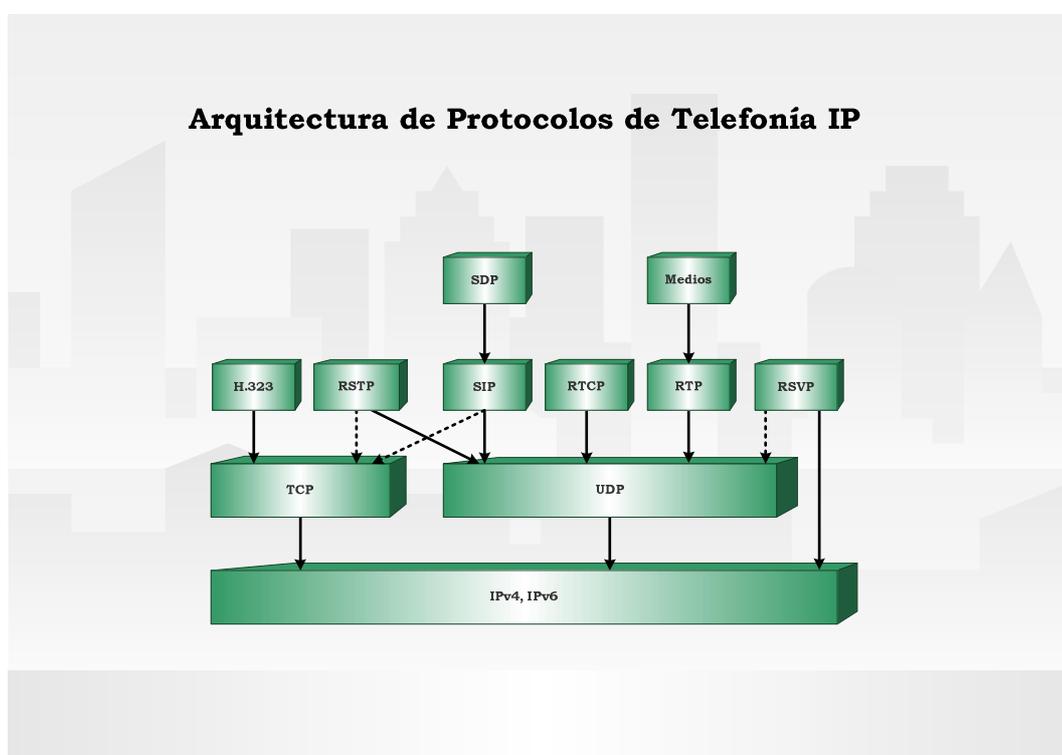
---

<sup>12</sup> RSVP: Reserva recursos en cada punto de la red por donde transitan los paquetes o flujo de datos.  
<http://www.labredes.unb.br>

SIP es capaz de soportarse sobre TCP o UDP ya que es neutral en relación a las capas inferiores y así mismo sobre tecnologías como IP, ATM, FR, X.25.

Una conexión TCP puede soportar múltiples transacciones SIP a diferencia de UDP que soporta únicamente un mensaje SIP con un datagrama. Los datagramas UDP no pueden ser mayores que la MTU<sup>13</sup> del trayecto si se conoce, incluyendo las cabeceras; si no se conoce no pueden ser mayores a 1500 bytes.

En la Figura se muestra su ubicación dentro de la pila de protocolos de telefonía IP.



\*FUENTE: <http://www.ahciet.net>

**Figura.2.7. Arquitectura de Protocolos de Telefonía IP.**

#### 2.1.4.2.2 Mecanismos de SIP

La función de este protocolo es la de dar acceso a los usuarios para que establezcan sesiones multimedia para el intercambio de información bajo mecanismos de establecimiento, modificación y finalización de llamadas. Hay dos tipos de mecanismos de sesiones multimedia.

<sup>13</sup> MTU: (Unidades Máximas de Transmisión / Maximum Transmission Units). Cantidad máxima de datos que pueden transmitirse por una red en un solo paquete. Cada tecnología de red define una MTU.

- ✓ **Mecanismo de Anuncio:** Las sesiones se anuncian por e-mail, páginas web, grupos de noticias o por medio de un protocolo de anuncio de sesiones (SAP).
- ✓ **Mecanismo de Invitación:** Los usuarios que se encuentran registrados en el servicio, son aquellos que se encargan de invitar a nuevos usuarios, usando el protocolo de establecimiento de sesiones (SIP).

Dentro de estos dos mecanismos, SIP es considerado como genérico para brindar soporte de señalización dentro de las comunicaciones multimedia; comprende cinco elementos para el establecimiento y terminación de las mismas que son:

- Localización de usuarios
- Disponibilidad de los usuarios para la comunicación
- Intercambio/negociación de los medios para la comunicación o capacidades de usuarios
- Establecimiento de parámetros para efectuar la llamada
- Mantenimiento de la llamada

SIP es usado principalmente para establecer comunicaciones sobre redes IP en tiempo real. Las comunicaciones establecidas o sesiones pueden ser de datos, video, voz, entre otras; las cuales pueden modificarse en cualquier instante, por ejemplo cuando se integran más usuarios a una sesión ya establecida o al momento de salir de la misma.

Para que la voz forme parte de los servicios de Internet, SIP es el más adecuado para la integración de voz sobre este medio, ya que mantiene una semejanza con los protocolos HTTP y SMTP adicionalmente utiliza MIME<sup>14</sup> para describir contenidos.

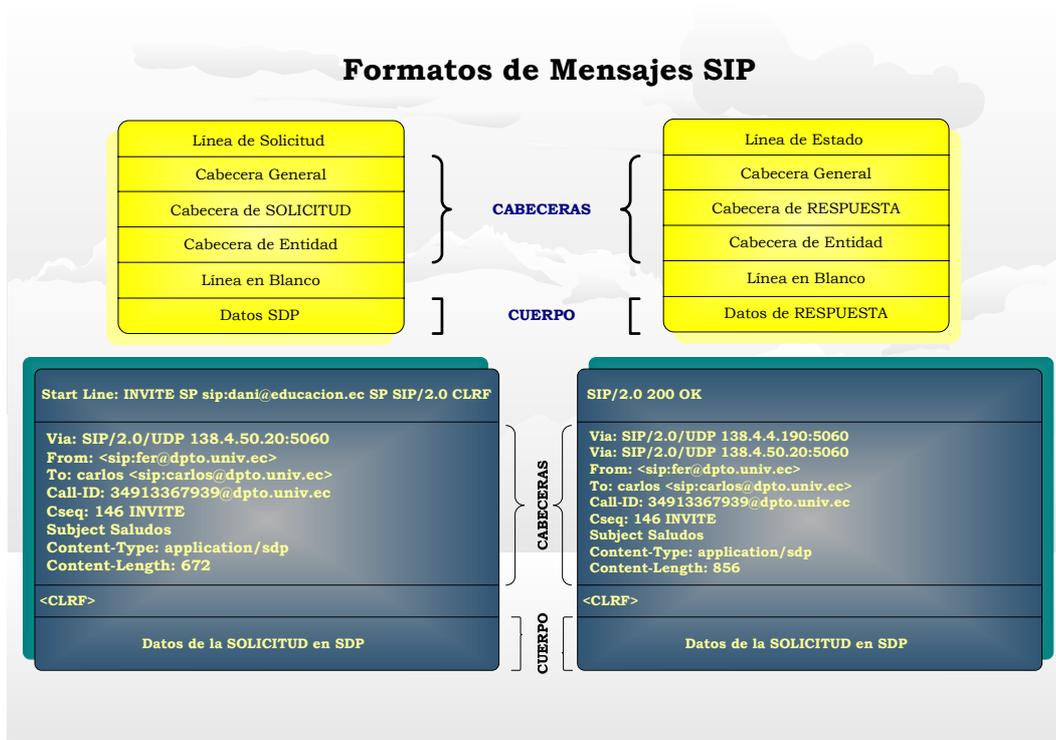
Actualmente SIP es el mecanismo ideal para el desarrollo que se está dando al entorno de convergencia, sus características en el direccionamiento son del tipo SIP-URL<sup>15</sup> de redes de Internet y en la localización de servidores utiliza DNS.

---

<sup>14</sup> MIME: (Extensión de Correo de Internet Multipropósito / Multipurpose Internet Mail Extension)

<sup>15</sup> SIP-URL: (Localizador Uniforme de Recursos / Uniform Resource Locator) Los servidores procesan mensajes de invitación o solicitudes SIP y retornan a la(s) dirección(es) del usuario que recibe la llamada, es similar al Gatekeeper del H.323.

Los mensajes en SIP se componen de solicitud (request) que se emite desde el terminal del usuario al servidor y de respuesta (response) que se emite mediante solicitud SIP con un mensaje precisamente de respuesta, explicados en el siguiente gráfico.



\*FUENTE: <http://www.ahciet.net>

**Figura.2.8.Formatos de Mensajes SIP.**

### 2.1.4.2.3 Encabezados

Los campos de los encabezados de los mensajes de solicitud-respuesta (request-response) son similares a los que utiliza el protocolo HTTP y son:

- ✓ **Start Line:** Indica tipo de paquete, dirección y versión de SIP.
- ✓ **General Header:** Permite que el servidor pase la información adicional en relación a la respuesta como:
  - **Call ID:** Se genera en una llamada para identificarla y contiene la dirección del dominio del host.
  - **Cseq:** Se inicia en un número aleatorio e identifica a cada solicitud en forma secuencial.

- **From:** Está presente en toda solicitud y respuesta, es la dirección de origen de la llamada.
- **To:** Está presente en toda solicitud y respuesta, es la dirección de destino de la llamada.
- **Via:** Recuerda la ruta de la solicitud, en consecuencia cada Proxy añade una línea de vía en la ruta.
- **Encryption:** Por seguridad identifica un mensaje que ha sido encriptado.
- **Additional:** Se pueden transportar otros campos como:
  - **Expire:** Indica tiempo de validez de un registro.
  - **Priority:** Indica prioridad de un mensaje.

#### 2.1.4.2.4 Métodos de Mensajes

Son 6 métodos definidos de solicitud-respuesta (request-response) para los mensajes en SIP.

- ✓ **INVITE:** Invita a un usuario a establecer una sesión, además de localizarlo e identificarlo.
- ✓ **BYE:** Se usa para finalizar una llamada en una sesión, puede ser realizada por cualquiera de las partes.
- ✓ **OPTIONS:** Informa las capacidades de configuración entre usuarios o mediante un servidor SIP.
- ✓ **ACK:** Confirma que el mensaje *Invite* puede ser aceptado.
- ✓ **CANCEL:** Cancela la búsqueda de un usuario.
- ✓ **REGISTER:** Localiza al servidor SIP y lo confirma con un mensaje multicast.

Los usuarios SIP envían mensajes de solicitud a un servidor y mensajes de respuesta que son la contestación, mediante un código de estado (status code) compuesto de 3

números que indican el resultado de comprender y satisfacer o no una solicitud. Existen 6 tipos de códigos.

- **1xx:** Informativo (100 Probando, 180 Timbrando, 181 Llamada reenviada).
- **2xx:** Solicitud exitosa (200 OK, 202 Aceptado).
- **3xx:** Redirección (300 Selección múltiple, 301 Reubicado permanentemente, 302 Reubicado Temporalmente).
- **4xx:** Error de Cliente (400 Petición incorrecta, 404 No encontrado, 482 Link detectado, 486 Usuario Ocupado).
- **5xx:** Error de Servidor (500 Error interno del servidor, 501 No implementado).
- **6xx:** Falla Global (600 En cualquier lugar ocupado, 603 Rechazado).

#### 2.1.4.2.5 Arquitectura de SIP

SIP mantiene una arquitectura con 3 tipos de servidores.

- ✓ **Servidor Proxy:** Encamina las solicitudes-respuestas al destino final, este proceso se lo hace por salto a salto (hop by hop), es decir, va de servidor en servidor hasta llegar al destino, usando *Vía* del encabezamiento para evitar bucles y obligar que las respuestas sigan la misma vía que las solicitudes, tomando en cuenta que afecta sólo a la información de control ya que el transporte de medios se efectúa entre origen y destino a excepción de solicitar transcodificación intermedia.
- ✓ **Servidor de Redirección:** Es similar al Proxy, pero al momento del encaminamiento de la llamada se diferencia porque este servidor contesta con un mensaje de redirección después de un invite, avisándole cómo comunicarse con el destino.
- ✓ **Servidor De Registro:** Su finalidad es el registro de localización de los terminales-usuarios para facilitar la movilidad de los mismos, ya que se actualiza dinámicamente dicho registro. Registra las direcciones SIP-URL y direcciones IP asociadas.

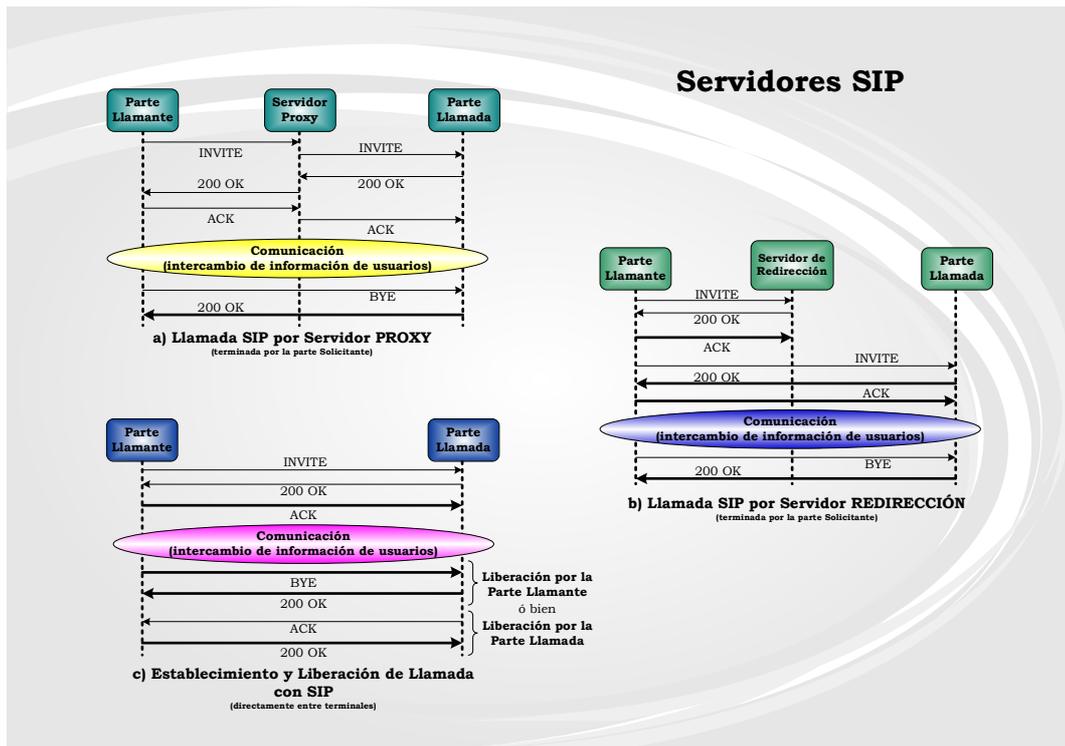
#### 2.1.4.2.6 Agente de Llamada (Call Agent)

También llamado como Softswitch, es capaz de realizar las funciones de los servidores anteriores, combinando software y hardware logra el enlace de redes de paquetes como IP o ATM a la RTPC. Principalmente se encarga de controlar los gateways de media que pueden ser de diferentes tipos (troncal, acceso y señalización) que componen la red.

Además es capaz de:

- Localizar a usuarios por medio de un redireccionamiento de llamada a una o varias localizaciones.
- Implementar filtrado de llamadas en el origen.
- Brindar servicios de redirección, reenviando si se encuentra ocupado, sino contesta, etc.
- Administrar y almacenar información de operaciones de llamadas.
- Realizar conversión de protocolos, autorizaciones, contabilidad “funciones de gestión”.

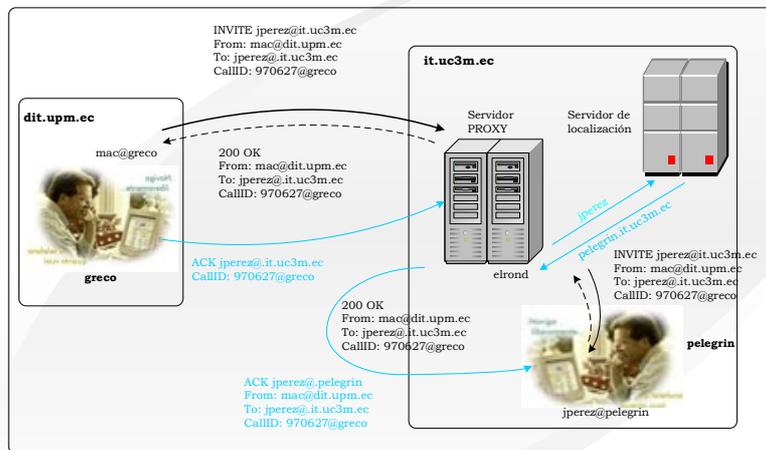
En SIP las direcciones se identifican gracias a los URI (Identificadores Uniformes de Recursos / Uniform Resource Identifiers) que se estructuran de *user* (nombre, identificador o teléfono) y *host* (dirección de red o dominio al que el usuario pertenece), es decir, *user@host*.



\*FUENTE: <http://www.ahciet.net>

Figura.2.9. Servidores SIP.

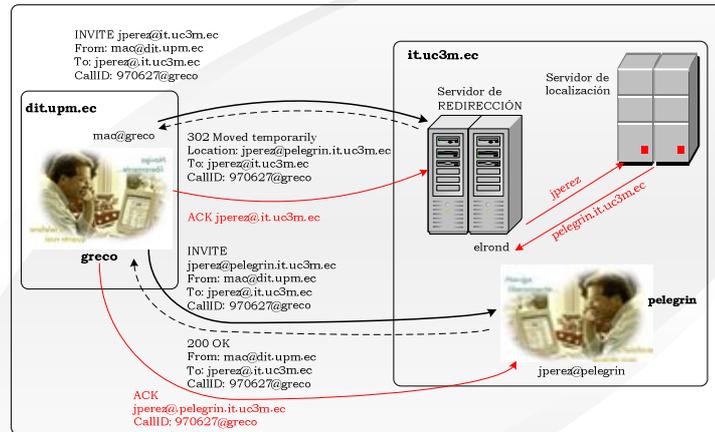
### Ejemplos de Servidores SIP



a) Llamada SIP por Servidor PROXY

\*FUENTE: <http://www.ahciet.net>

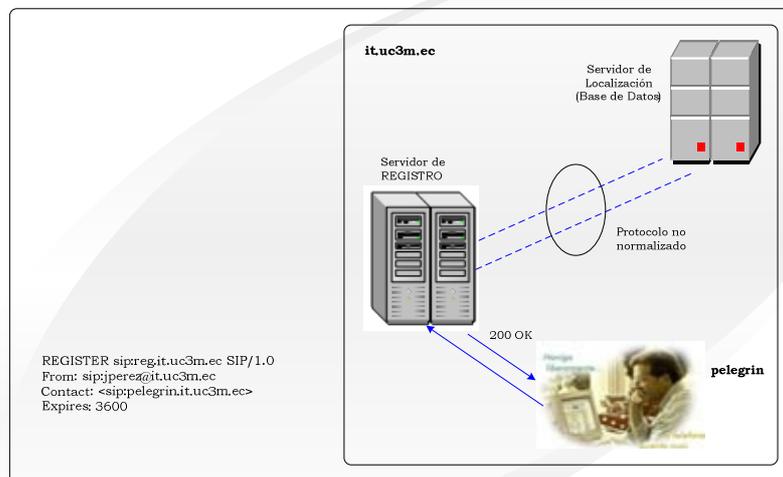
Figura.2.10.a. Ejemplos Servidores SIP.



**b) Llamada SIP por Servidor REDIRECCIÓN**

\*FUENTE: <http://www.ahciet.net>

**Figura.2.10.b. Ejemplos Servidores SIP.**



**c) Proceso de Registro por Servidor REGISTRO**

\*FUENTE: <http://www.ahciet.net>

**Figura.2.10.c. Ejemplos Servidores SIP.**

### 2.1.4.3 Modelo H.248 MEGACO

MeGaCo (Controlador de Gateway de Media / Media Gateway Controller) es un protocolo que permite construir redes a grandes escalas que sean flexibles y redundantes en un diseño centralizado de las Redes de Nueva Generación (NGN).

También conocido como H.248 nace de la participación de la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) y de la IETF, se lo definió como protocolo complementario a los ya conocidos H.323 y SIP, con nuevas funciones que cumplan todas las expectativas del mercado, como son: fax en tiempo real, movilidad, seguridad o comunicación de textos, y mejora las funciones que admitía el protocolo H.323.

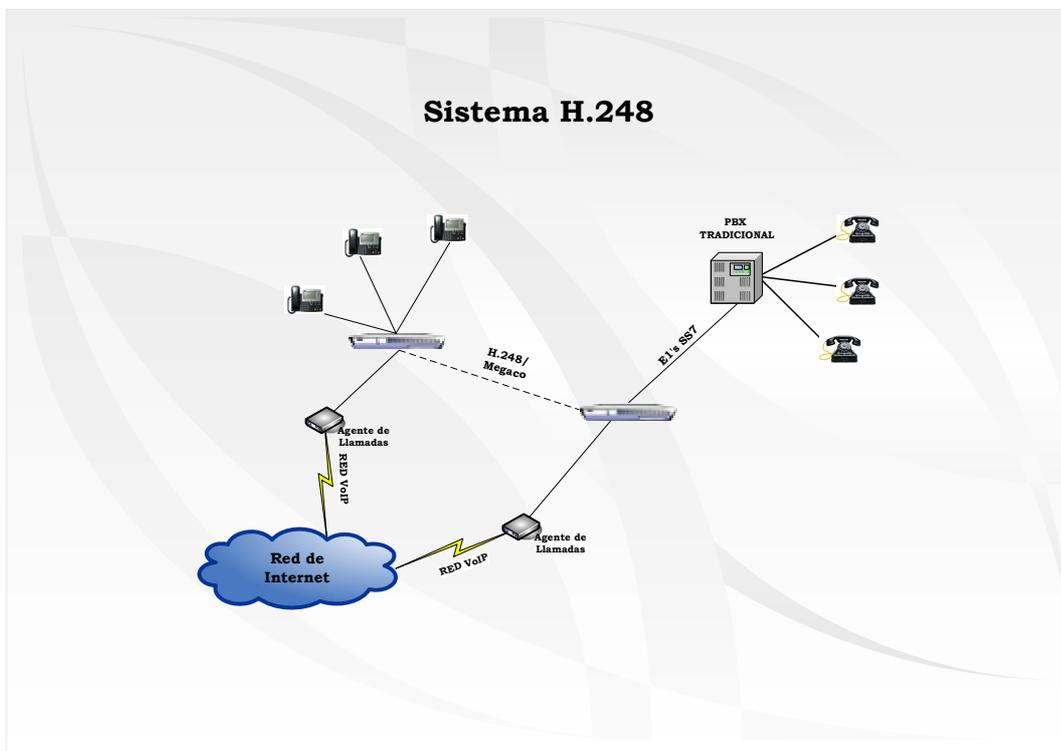
Con la ayuda de este protocolo, los gateways tienen mayor escalabilidad porque el H.248 descompone la función gateway H.323 en subcomponentes funcionales y especifica los protocolos que utilizan dichos componentes para su comunicación. Además de ser un protocolo con un alto grado de flexibilidad, este protocolo es usado para brindar interconexión entre redes conmutación de circuitos, haciendo que la aplicación sea rápida, fácil y rentable para los operadores de redes.

Actualmente es de gran ayuda ya que adapta los gateways H.323 a dispositivos físicos que ofrezcan diferentes operadores a través de diferentes plataformas brindando mejores servicios a menor costo hacia el consumidor final. Este protocolo se diseñó para ofrecer control de la llamada centralizada en una red VoIP alcanzando a ser muy semejante a una red RTPC.

Para interconectarse con otras redes VoIP, se utilizan mecanismos para agregar inteligencia y características al Softswitch o Agente de llamadas, como los siguientes medios.

- ✓ **Gateways de Media (MG):** Son dispositivos cuya función es mediar entre los puntos terminales o consumidores finales.
- ✓ **Controlador de Gateway de Media (MGC):** Son los que controlan a los Gateways de Media. Pueden llamarse también Softswitches o Agentes de Llamadas.

Este protocolo se caracteriza por controlar desde los servidores a los gateways de media para que sean capaces de comunicarse con los protocolos H.323 y SIP lo cual es fundamental para establecer un sistema VoIP.



\*FUENTE: <http://www.cujae.edu.cu/htm>

**Figura.2.11. Sistema H.248.**

La tabla 2.2 muestra las principales características de los modelos de protocolos que se manejan en Telefonía IP.

	<b>H.323</b>	<b>SIP</b>	<b>H.248</b>
<b>Organismo de estandarización</b>	ITU	IETF	IETF (MGCP/Megaco) ITU (H.248)
<b>Arquitectura</b>	Distribuida	Distribuida	Centralizada
<b>Versión actual</b>	H.323v5	RFC 2543-bis07	MGCP 1.0
<b>Responsable del control de llamadas</b>	Gatekeeper	Servidor Proxy o Servidor de Desvío	Controlador de Media Gateway, Call Agent
<b>Puntos finales</b>	Gateway, terminal	Agente de usuarios	Media Gateway
<b>Señalización</b>	TCP o UDP	TCP o UDP	TCP (H.248) o UDP (H.248 y MGCP)
<b>Soporte Multimedia</b>	Sí	Sí	Sí
<b>DTMF-relay</b>	H.245 (señalización) o RFC 2833 (datos)	INFO (señalización) o RFC 2833 (datos)	Señalización o RFC 2833
<b>Fax-relay</b>	T.38	T.38	T.38
<b>Servicios suplementarios</b>	Proporcionados por los puntos finales o el responsable del control de llamadas "call control"	Proporcionados por los puntos finales o el responsable del control de llamadas "call control"	Proporcionados por el Agente de Llamadas o Softswitch

**Tabla.2.2. Características Modelos de Protocolos.**

#### 2.1.4.4 Modelo SIGTRAN (SCTP)

El SIGTRAN<sup>16</sup> es un grupo de trabajo creado por la IETF que propone un protocolo de control para el transporte de señalización de redes públicas tradicionales que se basen en paquetes sobre redes IP.

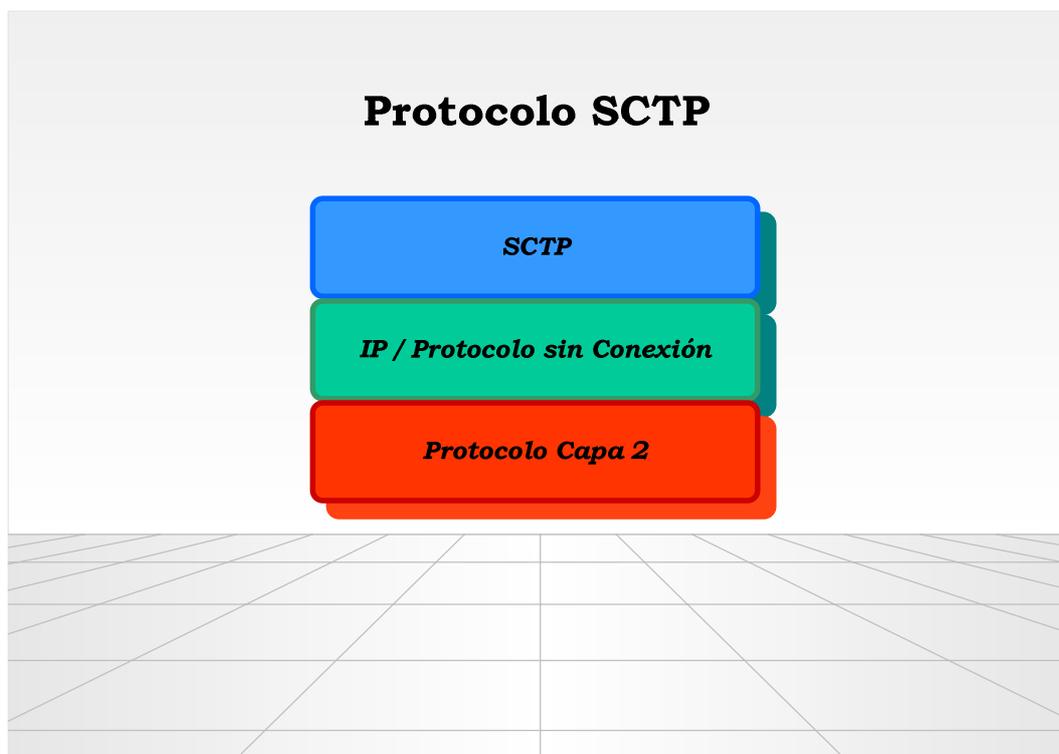
Este protocolo se denomina SCTP<sup>17</sup>, el cual contiene mecanismos de validación de mensajes, control de congestión y gestión de encaminamiento previstos para el transporte de señalización con mejores características. Una agrupación SCTP es similar a una conexión TCP que contiene algunos canales o streams lógicos de datos, donde cada uno maneja su propio control de flujo. Además incluye mecanismos de seguridad para impedir ataques como negación de servicio.

El protocolo SCTP se puede añadir a los diferentes elementos de VoIP, para el transporte de señalización, entre gateways de señalización (SG), controladores de gateways

<sup>16</sup>SIGTRAN: (Signaling Transport / Transporte de Señalización).

<sup>17</sup> SCTP: (Stream Control Transmisión Protocol / Protocolo de Transmisión de Control de Canales)

de media (MGC), softswitchs, etc., para facilitar la convergencia de redes, es decir, servicios de la RTPC sobre redes IP. Adicionalmente este protocolo es adaptable a entornos multimedios como H.323, SIP, H.248 y móviles 3G.



\*FUENTE: UIT

**Figura.2.12. Modelo SIGTRAN.**

### 2.1.5 IPv4 / IPv6

IPv4 es la primera versión del protocolo IP que se implementó hace 20 años de forma extensa como base de la red Internet.

A pesar de que el conjunto de protocolos TCP/IP demostró ser robusto y flexible, IPv4 al ser diseñado para redes LAN con capacidad de 32 bits, actualmente muestra limitaciones para el funcionamiento de las NGN, por ejemplo:

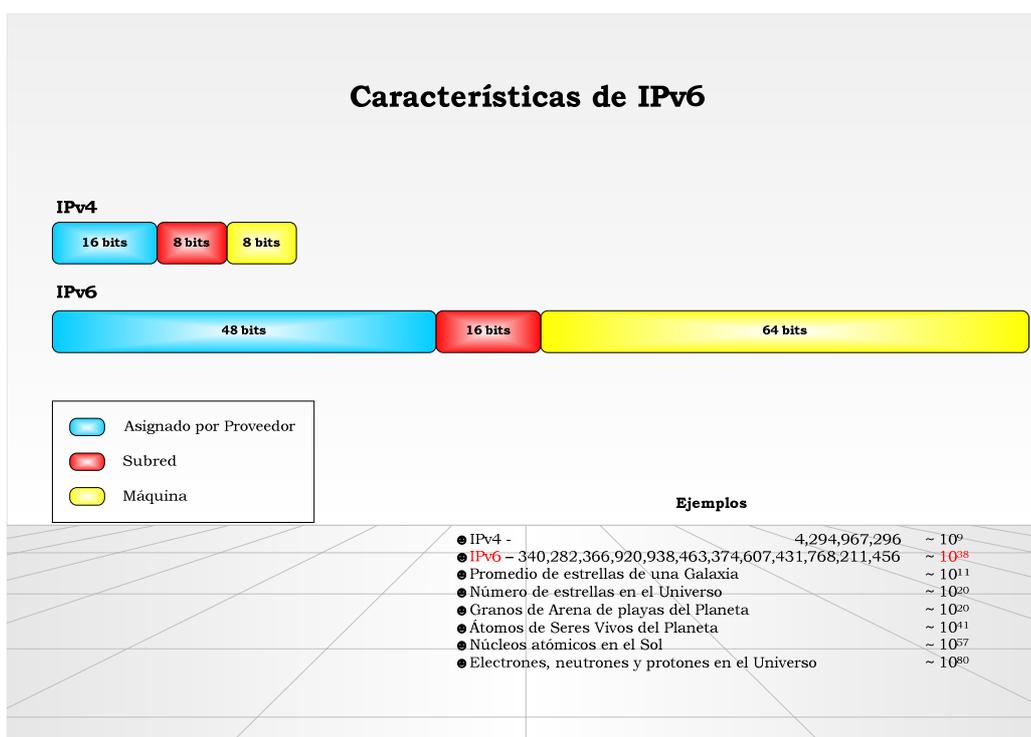
- Posee menor disponibilidad de direcciones.
- Provoca el uso de NAT<sup>18</sup> en los usuarios.
- Limitaciones al crecimiento de la red de Internet.
- Se presenta como un obstáculo para nuevos usuarios de la red de Internet.
- Dificultad para adecuarse en nuevas aplicaciones.

<sup>18</sup> NAT: (Traductor de Direcciones de Red/Network Address Translation) Elimina el servicio de comunicación entre terminales finales planteado por IP. <http://gsvy.escet.urjc.es>

Esta versión no se la diseñó para brindar alta seguridad pero se han definido herramientas para mejorarla.

La solución para las limitaciones de esta versión fue expuesta por la IETF creando la IPv6 o también llamada IPng (IP nueva generación / IP new generation) en 1994 con RFC 1752<sup>19</sup> mejorando muchas características como:

- Capacidad de espacio de direccionamiento de 128 bits, casi infinito.
- Mejora la calidad de servicio y clase de servicio (QoS, CoS).
- Brinda mayor soporte para el tráfico de servicios multimedia en tiempo real.
- Aplicaciones anycast, multicast y mecanismos graduales para el paso IPv4-IPv6.
- Aplicaciones móviles (redes inalámbricas, PDA's, autos, electrodomésticos, celulares 3G, 4G y UMTS, etc.)
- Soporta autoconfiguración y ofrece mayor seguridad.



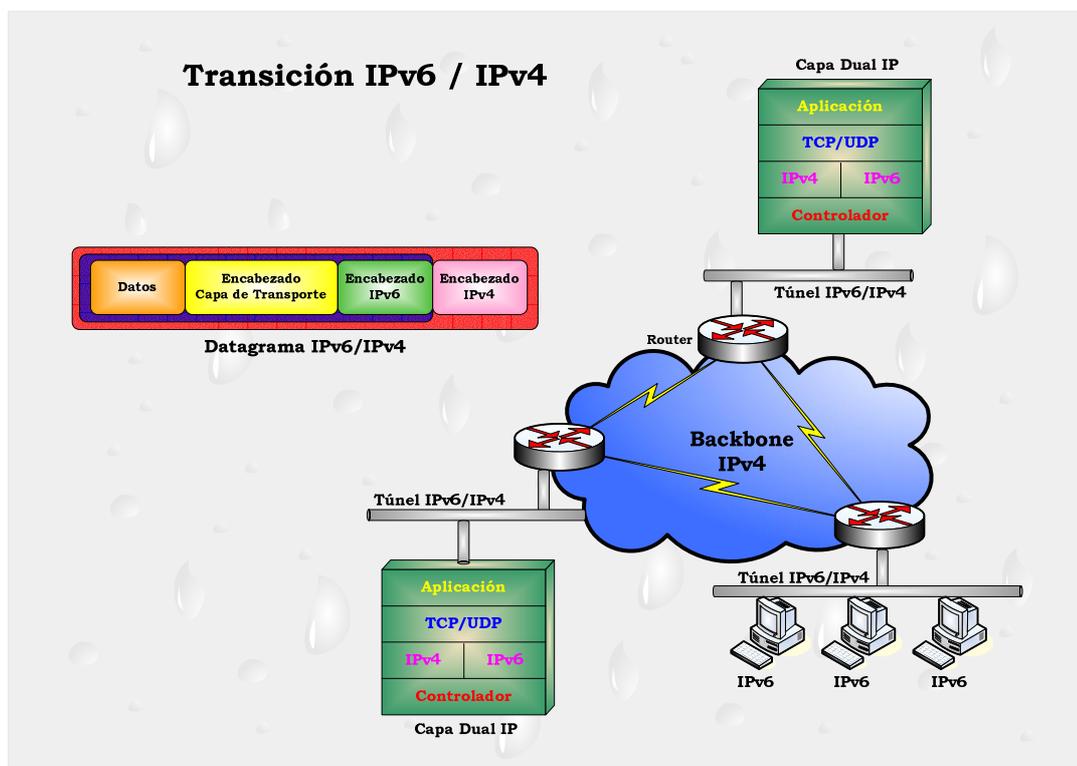
\*FUENTE: <http://www.ipv6.unam.mx>

**Figura.2.13. Características IPv6.**

<sup>19</sup> RFC 1752: describe los requisitos de IPng, formato de la PDU, y señalas las técnicas de IPng en áreas de direccionamiento y seguridad. <http://www.eveliux.com>

### 2.1.5.1 Transición de IPv4 a IPv6

Existen mecanismos creados para permitir la integración o interoperabilidad entre los sistemas que manejan IPv4 e IPv6.



\*FUENTE: <http://www.ipv6.unam.mx>

Figura.2.14. Transición IPv6/IPv4.

## 2.2 SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES RELACIONADOS A LA TELEFONÍA IP

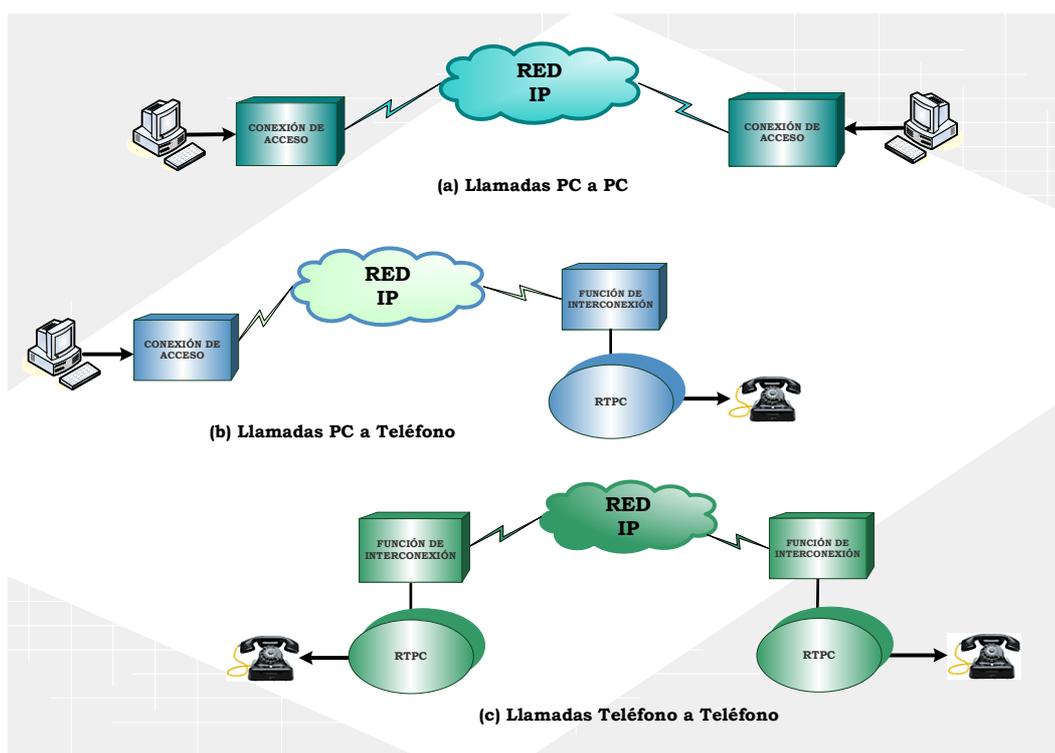
La voz sobre el protocolo de Internet a través de redes privadas empresariales y la voz sobre la red Internet, dos tipos de aplicación de la voz IP ya antes descritos, mantienen una diferencia en cuanto a los servicios de telefonía que pueden ofrecer, que no se basa únicamente en el medio de transporte sino en la capacidad de establecer mecanismos y técnicas para el control de calidad del servicio.

Los proveedores de voz sobre Internet usan técnicas vía software para evitar que la red se congestione; los proveedores de VoIP a través de redes privadas usan medios más simples manejando paquetes que dan prioridad a la voz antes que a los datos, evitando congestión, latencia, etc., optimizando de esta manera el servicio.

### 2.2.1 Tipos de Comunicación

La configuración de las modalidades de voz sobre IP se desarrolla en tres tipos de comunicación:

- ✓ **Llamadas PC-PC:** Los computadores necesitan la instalación de una aplicación por software encargada de administrar o gestionar la llamada telefónica y estar conectados a la red de Internet para poder realizar una llamada por IP como una aplicación más de Internet.
  
- ✓ **Llamadas PC-Teléfono:** O viceversa, donde solo un extremo debe ser conectado a un gateway. El computador debe tener una aplicación por software que establezca y mantenga la llamada. Si un computador A hace una solicitud de llamada a un teléfono B: A solicita información al gatekeeper que es el dispositivo que proporcionará la dirección IP del gateway que da servicio a B, entonces A establece una conexión de datos a través de la red IP con el gateway conectado a B, éste gateway irá regenerando la señal análoga a partir del flujo de paquetes IP que recibe con destino a B. En definitiva se consigue una comunicación de datos a través de una red IP, entre A y el gateway de B, y una comunicación telefónica convencional entre el gateway que da servicio a B y el teléfono B
  
- ✓ **Llamadas Teléfono-Teléfono:** Los dos terminales de origen y de destino deben estar conectados a un gateway. Si el terminal A hace una solicitud de llamada al terminal B: El gateway de A solicita información de cómo llegar a B al gatekeeper, éste contesta con la dirección IP del gateway de B, entonces el gateway de A convierte la señal análoga del terminal A en un flujo de paquetes IP encaminados al gateway de B, éste último irá regenerando el flujo hacia B. Por tanto se tiene una comunicación telefónica convencional entre A y el gateway de A, una comunicación de datos a través de una red IP entre ambos gateways y una comunicación telefónica convencional entre el gateway de B y B.



\*FUENTE: UIT

Figura.2.15. Tipos de Comunicación.

## 2.2.2 Servicios y Productos de Telefonía IP

Nuevas empresas ofrecen telefonía IP sobre las operadoras tradicionales de telefonía y televisión por cable en caso de tecnología VoIP y por proveedores de servicios de Internet en caso de telefonía sobre Internet.

Los servicios que ofrece la telefonía IP se basa principalmente en la comunicación a cualquier número de teléfono incluso sin importar que sea local, larga distancia, celulares. Los servicios en VoIP permiten el uso de un teléfono mediante un adaptador ya sea físico o por software.

### 2.2.2.1 Beneficios de los Servicios de Telefonía IP

Los servicios de telefonía IP brindan la posibilidad de tener más de un número de teléfono manteniendo el código aún en áreas distintas. Ejemplo. Si Juan vive en Quito y su hijo Sebastián reside en Guayaquil, Juan puede obtener un número de teléfono con código de área 04 y las llamadas efectuadas desde ese número serán facturadas con la tarifa aplicada a llamada local (Quito).

Además se puede integrar correo electrónico y correo de voz, permitiendo escuchar los mensajes telefónicos por medio del computador o revisar el correo en el teléfono.

Un beneficio importante es la portabilidad numérica ya que por medio de aplicaciones de software y hardware especiales se lleva un sistema de telefonía IP portátil, permitiendo que las llamadas personales o comerciales sean desviadas a donde vaya el usuario.

#### **2.2.2.2 Productos y Servicios**

Las innovaciones tecnológicas que actualmente se ofrecen al mundo, facilitan la vida de las personas y comercialmente incrementan los beneficios de las empresas.

Se definen como servicios y productos ofrecidos a fin de proveer a costos mínimos comunicación a través de diferentes dispositivos como celular, teléfono convencional, computador, etc. Dentro de estos servicios y productos encontramos:

- ✓ **Número Global:** Cuando un usuario se suscribe a un operador de telefonía IP, se le asigna un único número de teléfono que es válido en cualquier parte del mundo y desde cualquier dispositivo.
- ✓ **SoftFone:** Software que se instala en el computador. Se podrá usar a través del teclado, Mouse, teléfono USB para llamar a través de la red de Internet a cualquier teléfono fijo o móvil a bajos costos. Ofrece subservicios como video-conferencias, historial de llamadas, etc.
- ✓ **Interconexión:** Ofrece el operador a aquellos usuarios que usen la misma red, el servicio de comunicación ilimitado bajo un mínimo costo de inscripción sin cargos adicionales de interconexión.
- ✓ **Desvío:** Cuando el usuario tiene un número global, puede desviar las llamadas a cualquier dispositivo programado, a una tarifa económica.
- ✓ **Roaming:** Si el usuario viaja a otro país debe comprar una tarjeta SIM y desviar las llamadas del número global al número local de la tarjeta SIM obtenido, se convierte en una llamada con costo local.

- ✓ **Número Local:** Si el usuario necesita de un servicio de presencia internacional puede mantenerse en su país de origen y alquilar un número de teléfono local perteneciente a otro país, de este modo las llamadas se cobran como locales o en caso de que el país no cobre por llamadas locales, las llamadas son gratuitas.
- ✓ **Video Mail:** Este es un servicio sin costo que ofrece el operador por medio de un site oficial que construye videos y que se pueden enviar por mail sin necesidad de cámara web.
- ✓ **Adaptador MOVOIP:** Interfaz que conecta el móvil o teléfono convencional a la red de Internet. Elimina el uso del computador para realizar llamadas VoIP. Posee buena calidad de audio y de fácil uso. Es una solución de gran competencia con los operadores móviles ya que por medio del Internet es posible realizar llamadas internacionales.
- ✓ **Teléfonos IP:** Terminales que pueden ser fijos o inalámbricos comercializados por los mismos operadores.
- ✓ **Teléfono WLAN:** Dispositivo versátil de alto grado de transmisión, portátil que se usa en redes Wi-fi<sup>20</sup>.
- ✓ **Tarjeta Virtual:** Para realizar llamadas a cualquier parte del mundo a muy bajos costos.
- ✓ **Call Back:** Por medio de un teléfono móvil o fijo se realiza una llamada al operador, cuelga inmediatamente y el servidor internacional establece una llamada de regreso para el usuario.
- ✓ **Call Back Servidor Global:** Es un número gratuito que conecta a un servidor que le devolverá la llamada al usuario para solicitar el número al cual desea comunicarse.

---

<sup>20</sup> Wi-fi: (Fidelidad Inalámbrica / Wireless Fidelity) Conjunto de estándares para redes inalámbricas basado en las especificaciones IEEE 802, se creó para ser utilizado en redes inalámbricas de área local y para acceso a la red de Internet. <http://es.wikipedia.org>

- ✓ **Call Back por Agenda:** Agenda con números telefónicos que se almacena en el móvil o teléfono fijo bajo un solo dígito. Se solicita una llamada al dígito dentro de la agenda, se cuelga la llamada, y el sistema regresa la llamada estableciéndola al número equivalente.
- ✓ **Call Back por SMS:** El usuario puede solicitar una llamada por medio de un mensaje de texto y el servidor le devolverá la llamada establecida con el número indicado.
- ✓ **Call Back por GPRS:** Por un teléfono móvil el usuario que tenga servicio GPRS podrá acceder a un software del operador y solicitar una llamada.
- ✓ **Call Back por Web:** Solicita una llamada por medio del site del operador ingresando los números de destino y origen para establecer la llamada.
- ✓ **Call Back Conferencia:** Similiar al anterior pero asociando hasta 20 números de destino y el operador establece la comunicación con todos al mismo tiempo.
- ✓ **FAX:** Se conecta el adaptador a un dispositivo de fax como terminal telefónico.

### 2.2.2.3 Servicios de VoIP vs Telefonía Tradicional

Si se considera una solución VoIP, los teléfonos de voz sobre IP actualmente contienen características de PBX integradas que permite la comunicación con teléfonos de la RTPC y digitales. Se puede notar en la siguiente tabla que los servicios en Telefonía IP y sus derivados son iguales e incluso mayores en comparación de la Telefonía Tradicional.

	Servicios de Telefonía IP	Servicios de Telefonía Tradicional
<b>Pagos Mensuales</b>	Teléfono IP tiene bajos costos en productos y en servicios de larga distancia internacional.	Los costos mensuales del servicio telefónico tradicional son altos, tarifa básica mensual, cobro de servicios de larga distancia costoso, impuestos y cargos extras.
<b>Servicios Adicionales (Planes)</b>	Plan línea virtual básica, línea virtual dedicada, virtual ilimitada, virtual ilimitada plus. Plan línea Plan línea	Se cobra por el tiempo hablado, no ofrece planes ni para empresas, ni para usuario final.
<b>Servicios</b>	Entre los servicios se pueden ofrecer los siguientes: Número Global, Roaming, local, Desvío, Número	Los servicios que ofrece la telefonía tradicional son: Llamada en espera (*43#), Buzon de voz (*99*), Transferencia de Llamadas (*21*),
<b>Número Dedicado</b>	Se puede obtener un código de área de cualquier país y recibir llamadas entrantes a un costo local para el usuario.	Únicamente se puede tener el código de área de la ciudad donde se encuentra contratado el servicio.
<b>Llamadas entre usuarios de la misma red</b>	Llamadas gratis entre usuarios desde cualquier lugar del mundo.	La telefonía tradicional ofrece los numeros 1800 (gratis), 1900 (paga solo usuario llamante) y 1700 (tarifa compartida), únicamente para usuarios nacionales.
<b>Teléfono Portatil</b>	Equipo portátil MoVoIP o WLAN, para llevarlo a cualquier parte, recibir y realizar llamadas utilizando cualquier conexión a internet de alta velocidad.	Con la telefonía tracional fija no existe esta posibilidad.
<b>Ahorros</b>	Telefonía IP brinda servicios residenciales o por tiempo de minutos.	Independiente del usuario el operados ofrece un limitado número de minutos gratis. Las oportunidades de hacerse acreedor a un descuento por volumen de llamadas no existe.
<b>Segundos Gratis</b>	Se cobra a partir de los "x" segundos (establecidos por el operador).	Cobro desde el momento de hablar (Bill at answer)
<b>Soporte Técnico</b>	Soporte técnico vía msn o por mail, 24/7.	Sólo existe reportes de daños (132).
<b>Garantía</b>	Garantía de los equipos por 1 año por defectos de fabricación.	El operador no ofrece productos, ni garantías.
<b>Facturación</b>	Facturación vía e-mail con detalles de llamadas.	Vía telefónica solo aplica consulta de saldos, y el detalle es estrictamente en ventanilla.

**Tabla.2.3. Servicios VoIP vs RTPC.**

## 2.3 CONVERGENCIA EN LOS MERCADOS, EMPRESAS Y SERVICIOS

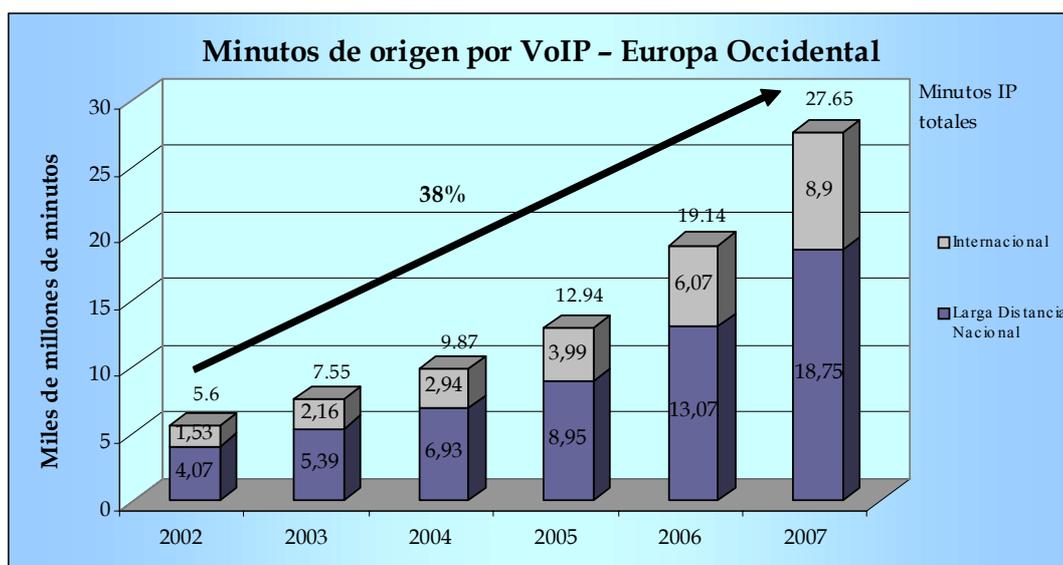
La convergencia entre voz y datos se viene dando en grandes escalas gracias a la banda ancha y a la Telefonía IP, empezando a ser prioridad para las empresas por la rápida amortización , el ahorro económico que representa su implementación y los ingresos que genera al sector, cambios que han producido tensión al modelo regulador tradicional.

### 2.3.1 Telefonía IP a nivel Internacional

Hoy en día existen empresas operadoras a nivel mundial que ya ofrecen servicios de Telefonía IP.

- Verizon
- Cingular
- Vonage
- Fastweb
- 9Telecom
- Comscast
- Cox
- Net2phone
- Yahoo Japan
- AT&T
- Deutsche Telekom
- Telecom Italia
- Telefónica
- BT

Estos operadores se encuentran entre las más grandes que ofrecen servicios de telefonía IP generando un crecimiento significativo, un detalle se muestra en la siguiente figura

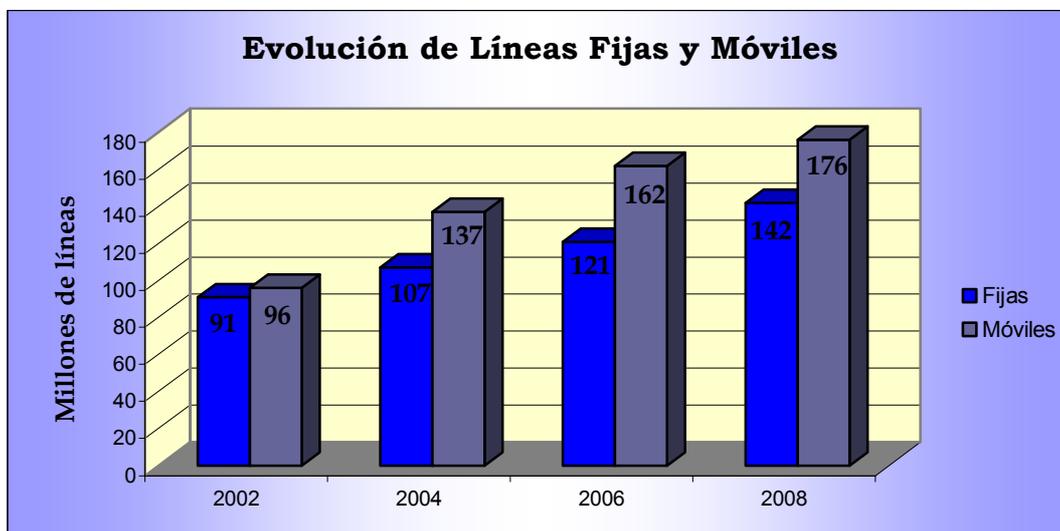


\*FUENTE: Banda Ancha y Convergencia, Ahciet.

**Figura.2.16. Crecimiento de Telefonía IP.**

### 2.3.2 América Latina

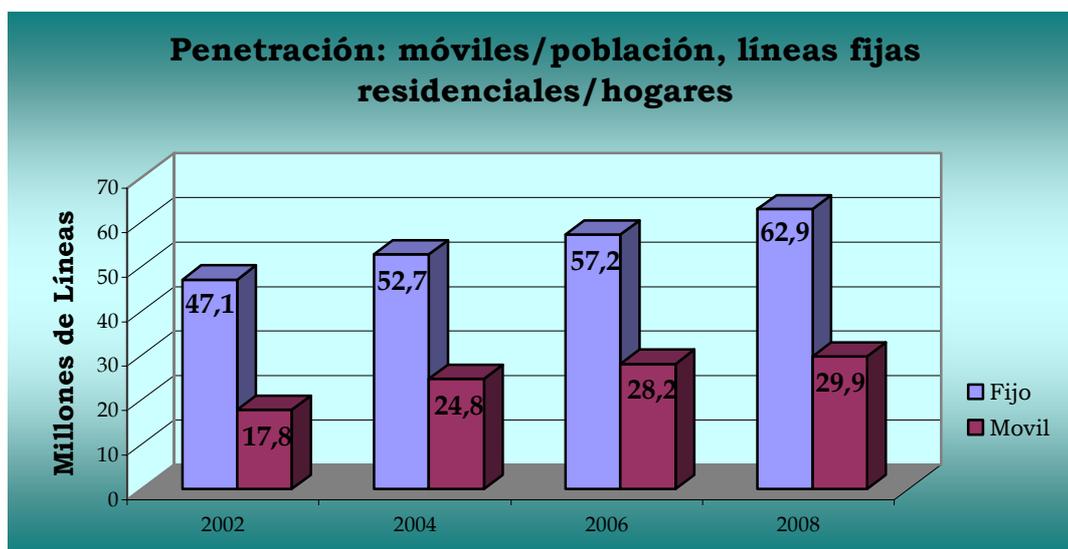
En cuanto a América Latina, el mercado tradicional de las telecomunicaciones presenta el siguiente crecimiento.



\*FUENTE: Banda Ancha y Convergencia, Ahciet.

**Figura.2.17. Crecimiento de Telefonía en América Latina.**

Sin embargo, la penetración de nuevos servicios como los de telefonía IP y banda ancha se presentan con cambios substanciales.

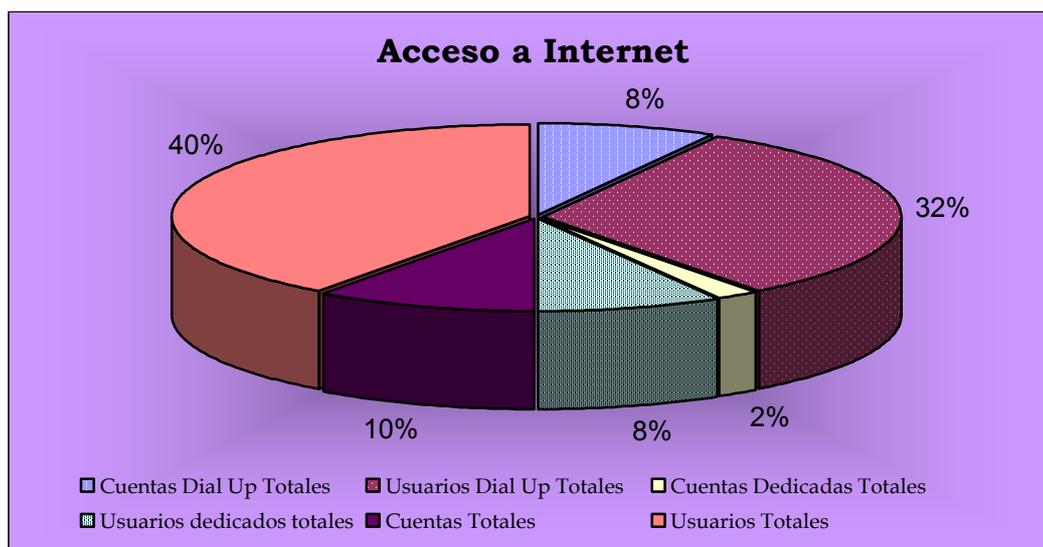


\*FUENTE: Banda Ancha y Convergencia, Ahciet.

**Figura.2.18. Penetración de Servicios.**

En el Ecuador el mercado de la telefonía IP ya tiene algunos años de desarrollo pero carece de regulación que permita ofrecer los servicios comercialmente.

En el transcurso del año 2005 el crecimiento dentro de los servicios de banda ancha se dio por sobre el 200%<sup>21</sup> y se considera que por lo menos alguna vez todas las empresas han utilizado o conocen los servicios de telefonía IP. En el siguiente gráfico se puede ver el incremento de los diferentes servicios que ofrece el Internet en el Ecuador, que en un futuro muy cercano serán el medio para el transporte de telefonía IP, y más adelante se define el cálculo de las estadísticas.



\*FUENTE: SUPTTEL 2005.

**Figura.2.19. Acceso a Internet.**

- ✓ **Cuentas Dial Up Totales:** Es el número total de cuentas que acceden al Internet utilizando Dial Up, es importante señalar que no se refiere a los usuarios que utilizan Internet Dial Up.
- ✓ **Usuarios Dial Up Totales:** Es el número de usuarios dial up totales de Internet que se obtiene multiplicando el número de cuentas totales Dial Up por un factor 4 recomendado por la Superintendencia de Telecomunicaciones.
- ✓ **Cuentas Dedicadas Totales:** Aquellas cuentas que utilizan otros medios para acceder a Internet que no sean Dial Up como ADSL, Cable Modem, Wireless, etc.
- ✓ **Usuarios Dedicados Totales:** Número total de usuarios que los ISP estiman que disponen por sus cuentas dedicadas.

<sup>21</sup> VoIP, Realidad y Mercado. Presentación de Transtelco S.A. Ing. Martin Correa. 2005

- ✓ **Cuentas Totales:** Suma de cuentas Dial Up más las cuentas Dedicadas totales.
- ✓ **Usuarios Totales:** Número de usuarios totales de Internet, sumando usuarios Dial Up y Dedicados totales.

Finalmente la convergencia tecnológica y de servicios se muestra como sigue.

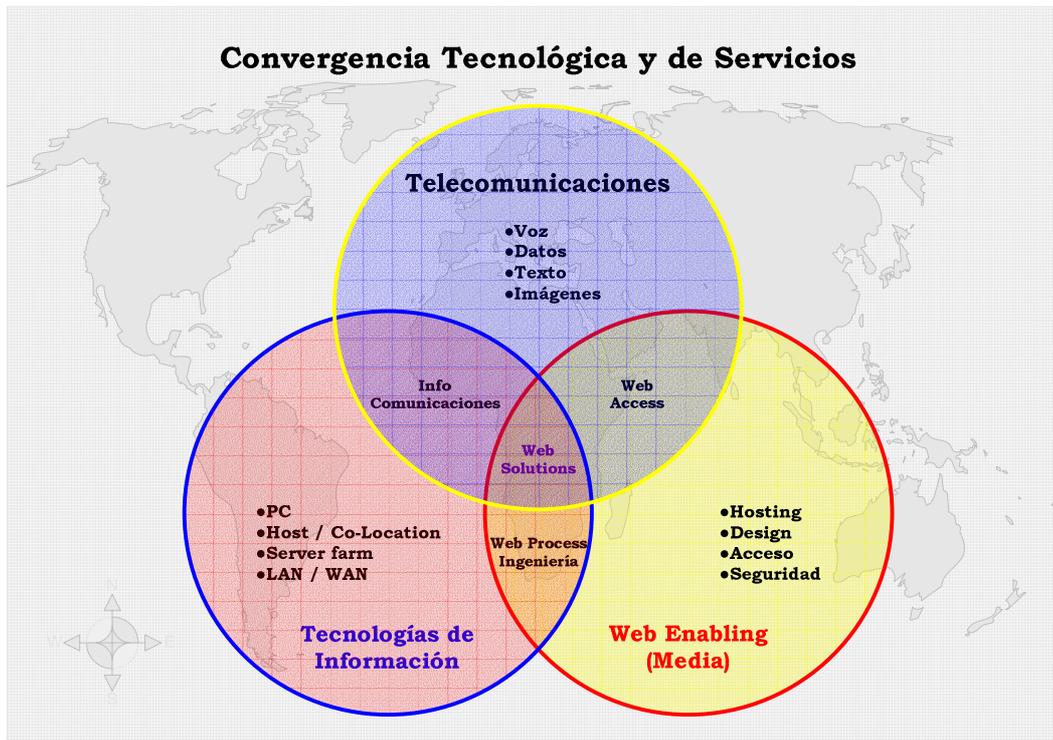


Figura.2.20. Convergencia Tecnológica y de Servicios.

## **CAPÍTULO III**

### **PROPUESTA DE NORMA TÉCNICA Y CONTROL DE CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE TELEFONÍA IP**

#### **3.1 ORGANISMOS DEL SECTOR DE TELECOMUNICACIONES**

Las Telecomunicaciones en el Ecuador se han desarrollado rápidamente. Las innovaciones y adaptaciones de nuevas tecnologías de información que se han venido dando, han conducido a que el país se desenvuelva dentro del campo digital, presentando importantes progresos en el sector de la telefonía. Los indicadores, señalan un gran incremento en los ingresos económicos, aumento de abonados, mejoras en la calidad del servicio y satisfacción por parte de los usuarios en esta rama del sector.

A pesar de estas ventajas que brindan las tecnologías aplicadas, se debe seguir mejorando e impulsando al país a implementar nuevos proyectos, que aumenten la eficiencia y rentabilidad de las empresas de telecomunicaciones, abarcando servicio universal, inversión privada, conectividad y mejoras en las tarifas a favor de los usuarios.

Además, el país mantiene segmentado el sector de las telecomunicaciones y las inversiones no se han dirigido totalmente a los principios de universalidad, equidad, libre competencia, apertura del mercado, como establece la política estatal y las leyes en este ámbito, por el contrario se han preocupado de productos que aseguren rentabilidad como telefonía móvil e Internet manteniendo rezagada a la telefonía tradicional a conveniencia de los gobiernos.

Sin embargo, el Estado se ha preocupado de desempeñar un papel controlador y regulador, formando una estructura de organismos de estandarización a nivel nacional y efectuando convenios con entidades internacionales en el sector de las telecomunicaciones como se detalla más adelante.

### 3.1.1 Organismos Nacionales

A nivel Nacional después de publicada la Ley Especial de Telecomunicaciones en el año de 1992, se transforma al IETEL en empresa estatal, y se crea la Superintendencia de Telecomunicaciones “SUPTTEL” como ente de regulación y control del sector; poco después en 1995 al promulgarse las reformas de esta ley, se crea el Consejo Nacional de Telecomunicaciones “CONATEL” como ente encargado de dictar las políticas de telecomunicaciones en el país y como representante del Ecuador ante la UIT; se crea además y la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones “SENATEL” como ejecutor de las políticas del CONATEL, dejando a la SUPTTEL el desempeño de funciones de control y supervisión.

A continuación se detallan las funciones de cada organismo:

- ✓ El **CONATEL** es el organismo que ejerce funciones de administración y regulación a nombre del Estado en los servicios de telecomunicaciones. Sus principales objetivos son proveer a todos los ciudadanos el acceso al menos a uno de estos servicios, además de promover la leal competencia en el sector y que los servicios se entreguen con óptima calidad; así como adaptar al mercado nuevas tecnologías en beneficio de los usuarios. Sus atribuciones corresponden al dictamen de políticas del Estado referentes a las telecomunicaciones, dentro de lo cual se encuentran las aprobaciones del Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones, Plan Nacional de Frecuencias, pliegos tarifarios de servicios, cargos de interconexiones, además de aprobar los presupuestos para la Senatel y la Suptel; también se encarga del establecimiento de términos, condiciones y plazos de concesiones de frecuencias y autoriza la explotación de servicios finales y portadores de telecomunicaciones, la suscripción de contratos de concesiones para la explotación de servicios y concesiones para el uso del espectro, finalmente expide normas y reglamentos para los diferentes servicios de telecomunicaciones.
  
- ✓ La **SENATEL** es el ente encargado de la ejecución de la política de las telecomunicaciones en el país. Sus principales funciones son cumplir y hacer cumplir las resoluciones del CONATEL, ejercer la gestión y administración del espectro radioeléctrico, elaborar el Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones y someterlo a consideración y aprobación del CONATEL,

también elabora normas de homologación, regulación y control de equipos y servicios de telecomunicaciones, se encarga de suscribir los contratos de concesión para la explotación de servicios de telecomunicaciones y los contratos de autorización para el uso del espectro radioeléctrico, autoriza la interconexión de las redes, entre otras funciones. Además su importancia se debe a que promueve la investigación científica y tecnológica en el campo de las telecomunicaciones.

En diciembre del 2001 el CONATEL crea un organismo denominado **FODETEL**, que más tarde pasa a formar parte de la SENATEL como una unidad responsable del manejo del Fondo de Desarrollo de Telecomunicaciones en áreas rurales y urbano marginales, que para su conformación, participan todos los prestadores de servicios de telecomunicaciones, debiendo aportar anualmente el uno por ciento (1%) de los ingresos totales facturados y percibidos por los prestadores de servicios y que las compañías que resulten de la escisión de EMETEL aportarán de igual forma, hasta el cuatro por ciento (4%) de las utilidades netas<sup>1</sup>. El 1% se destinará únicamente para el financiamiento de proyectos que formen parte del servicio universal en áreas rurales y urbano marginales y el 4% para el subsidio de la parte no rentable de proyectos de desarrollo rural exclusivamente.

- ✓ La **SUPTEL** según la Ley Reformativa de la Ley Especial de Telecomunicaciones, se establece como un organismo autónomo que desempeña funciones como el control y monitoreo del uso del espectro, controla actividades técnicas de los operadores de servicios y la correcta aplicación de los pliegos tarifarios, supervisa el cumplimiento de concesiones y permisos para la explotación de servicios, así como el cumplimiento de normas de homologación y regulaciones aprobadas y por último sanciona a personas naturales y jurídicas que incidan en infracciones a la Ley y los Reglamentos. Su misión se concentra en controlar los servicios de telecomunicaciones y el uso del espectro, vigilando los intereses generales para el desarrollo del sector. Y su principal visión es verificar la calidad total de los servicios buscando la plena satisfacción del consumidor de los mismos.

---

<sup>1</sup> Fuente: Apunte de Economía No.41, Edgar Ramos y Eric Neira, 2004.

Esta entidad controla y administra técnicamente las bandas del espectro radioeléctrico para estaciones de radiodifusión y televisión, por lo que también está relacionada directamente con el CONARTEL.

- ✓ El Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión “**CONARTEL**” regula, otorga y autoriza medios, sistemas y servicios de este sector a nivel nacional, su visión es cumplir con sus obligaciones de manera justa y eficiente, junto al desarrollo de las nuevas tecnologías a fin de beneficiar al concesionario, al Estado y a los ciudadanos, orientando el impulso a la educación y bienestar humano, garantizando siempre la calidad en los servicios.
- ✓ La Asociación de Empresas de Telecomunicación “**ASETEL**”, es un gremio empresarial que apoya al desarrollo nacional del sector, mediante la cooperación con los poderes públicos, las autoridades del sector y entre sus miembros para afianzar un ambiente favorable a la inversión nacional y extranjera bajo principios de libre competencia.

### 3.1.2 Organismos Internacionales

- ✓ La **UIT** “Unión Internacional de Telecomunicaciones” es un organismo de las Naciones Unidas con sede en Ginebra donde las administraciones coordinan el desarrollo de servicios y redes mundiales de telecomunicaciones, mediante reglamentos y recomendaciones que trascienden en todas sus aplicaciones en cualquier parte del mundo.

La UIT desde el punto de vista de la atribución de bandas de frecuencias, ha dividido al mundo en tres regiones: Región 1, Región 2 y Región 3. El Ecuador pertenece a la Región 2.

Este organismo se subdivide en tres sectores:

- UIT-R para Radiocomunicaciones
- UIT-T para Normalización
- UIT-D para Desarrollo

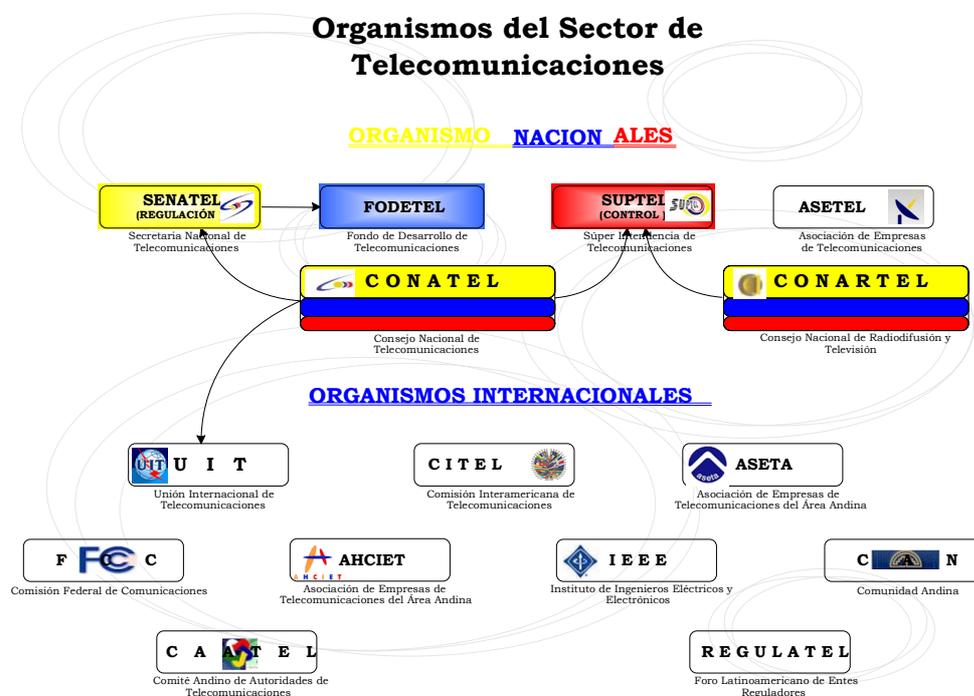
El CONATEL es el organismo que mantiene la representación del Ecuador ante la UIT.

- ✓ La **CITEL** definida como la Comisión Interamericana de Telecomunicaciones, forma parte de la OEA (Organización de Estados Americanos) y es un organismo que posteriormente se suma a la UIT para actuar como asesor del sector de las telecomunicaciones para la administración de la Región 2.
- ✓ **ASETA**, Asociación de Empresas de Telecomunicaciones del Área Andina, es un organismo creado en 1974 sin ánimo de lucro, especialista en el sector de las telecomunicaciones cuyo objetivo es el velar por el desarrollo integral de las mismas, en los países que conforman la Comunidad Andina. Este organismo tiene sede en Quito.
- ✓ La Comisión Federal de Comunicaciones **FCC**, es un organismo independiente, creado por los Estados Unidos de América en 1934, para encargarse de la regulación en dicho país de todo el sector de las telecomunicaciones.
- ✓ **AHCIET** es la Asociación Hispanoamericana de Centros de Investigación y Empresas de Telecomunicaciones, nace en 1982 con la misión de ser un punto de encuentro de las empresas del sector en Iberoamérica para desarrollar gestión inteligente de la información, formación profesional, aplicaciones sociales y oportunidades de negocio en los mercados internacionales.

Adicionalmente, este organismo se encarga de establecer convenios internacionales con fabricantes y proveedores de servicios para organizar de mejor manera las regulaciones.

- ✓ En 1963 empezó la creación de este organismo por un grupo de profesionales para formar el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos **IEEE** a nivel mundial, y se inicia en Latinoamérica en 1994, con el principal objetivo de promover los procesos de creación, desarrollo, integración, estándares y aplicación de conocimientos acerca de electro-tecnologías y ciencias afines, para beneficio de la humanidad y de la profesión.

- ✓ La Comunidad Andina **CAN** es un organismo conformado por cinco países: Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela con la finalidad de promover un mercado de libre comercio y fortalecer las capacidades de los países para competir en un medio de globalización.
- ✓ El **CAATEL** es el Comité Andino de Autoridades de Telecomunicaciones, organismo que representa a la CAN en el área, fue creado en 1992 y en forma específica estudia y propone políticas andinas de integración y desarrollo tecnológico, impulsando la coordinación a nivel comunitario.
- ✓ El **REGULATEL** es un foro latinoamericano de Entes Reguladores de Telecomunicaciones, conformado para fomentar la cooperación y coordinación de esfuerzos y promover el desarrollo del sector en Latinoamérica. Entre sus países miembros se encuentran: Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana y Venezuela.



\*FUENTE: SENATEL.

**Figura.3.1. Organismos del Sector de Telecomunicaciones.**

### 3.2 POLÍTICA DE LAS TELECOMUNICACIONES EN EL ECUADOR

Los principios de la política de telecomunicaciones en el Estado ecuatoriano, de acuerdo a la Ley para la Transformación Económica del País, se basa en los siguientes aspectos:

- **Universalidad**, posibilidad de acceso de todos los ciudadanos a los servicios básicos de telecomunicaciones.
- **Equidad**, el acceso a los servicios de telecomunicaciones tiene que ofrecerse a precios justos para todos y con alta calidad.
- **Libre Competencia**, permitir el ingreso de nuevos competidores para un mejor desarrollo de las telecomunicaciones, evitando obstáculos al libre acceso.
- **Apertura del Mercado**, evitando los monopolios, generando ingreso de servicios de telecomunicaciones dentro de un marco de libre competencia.
- **Fomento a la difusión del Internet**, considerando este medio como herramienta fundamental para el desarrollo social, cultural y económico del Ecuador.
- **Calidad**, generar mecanismos para un mayor control de los servicios de telecomunicaciones prestados.

Es deber de los organismos del Estado regular y controlar las telecomunicaciones cumpliendo los objetivos de acceso universal, desarrollo y crecimiento de las telecomunicaciones; adicionalmente proponer normativas actuales según el entorno internacional de nuevas tecnologías desarrollando la regulación respectiva para el ingreso de nuevos servicios, en un medio de libre competencia considerando buena calidad en la prestación de los mismos.

Además son entes calificados para otorgar títulos habilitantes<sup>2</sup>, concesiones<sup>3</sup>, permisos de operación y renovación de contratos con los prestadores de servicios.

El Plan de Desarrollo de las Telecomunicaciones aprobado por el CONATEL con Resolución No. 379-17-CONATEL-2000 del 5 de septiembre, describe los objetivos antes mencionados con la finalidad de que usuarios, inversionistas o prestadores de servicios

---

<sup>2</sup> Autorización para la prestación de servicios

<sup>3</sup> Delegación del Estado para la instalación, prestación y explotación de los servicios a los que se refiere la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada, Art. 72.

satisfagan principios de transparencia, dentro la libre competencia con precios y calidad adecuados.

### 3.2.1 Servicios de Telecomunicaciones

El Artículo No. 8 de la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada, divide los servicios abiertos a la sociedad en:

- **Servicios Finales de Telecomunicaciones.** Son aquellos que proporcionan la comunicación completa entre usuarios. Ej. Servicios: telefónico rural, urbano, regional, internacional, video-telefónico, telefax, télex, telefónico móvil, etc.
- **Servicios Portadores.** Son los que proporcionan la capacidad necesaria para transmisión de datos, imágenes y sonidos entre puntos terminales de una red<sup>4</sup>. Pueden ser señales de voz y permiten transmisión de datos.
- **Servicios de Valor Agregado.** Adicionalmente se definieron estos servicios como aquellos que utilizan servicios finales de telecomunicaciones e incorporan aplicaciones que permiten transformar el contenido de la información transmitida. Esta transformación puede incluir un cambio neto entre los puntos extremos de la transmisión en el código, protocolo o formato de la información. Involucran Internet, transmisión de datos, transferencia de archivos o correo de voz, bases de datos, televisión por cable y servicios troncalizados<sup>5</sup>.

### 3.2.2 Reglamentos de Telefonía

Para proponer una norma técnica de telefonía IP es necesario menoscabar en los reglamentos que se encuentran establecidos en cuanto a telefonía fija, telefonía pública e interconexión, así como en sus aspectos más importantes.

#### 3.2.2.1 Telefonía Fija

Esta aplicación de los servicios de telecomunicaciones, durante el año 2002 incrementó sus abonados significativamente gracias a los aspectos que se determinaron en el contrato

---

<sup>4</sup> Punto Terminal de Red: Es un punto de referencia virtual ubicado entre el equipo terminal de red y el equipo terminal. El equipo terminal de red es un dispositivo que contiene las funciones necesarias para ejecutar protocolos de acceso a la red, y funciones de transmisión. El equipo terminal es un dispositivo terminal a ser utilizado por el usuario, que se conecta al punto terminal de una red de telecomunicaciones.

<sup>5</sup> Fuente: Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones. (Anexo.4)

de concesión suscrito en el 2001 contemplándose exigencias hacia las operadoras sobre sus planes de expansión y apertura en el mercado. Este crecimiento pasó de 1'135.000 líneas en enero del 2002 a aproximadamente 1'426.000 al término del mismo año y para octubre del 2003 llegó a ser 1'536.724 líneas.

Según la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada y el Reglamento de Telefonía Fija Local<sup>6</sup>, este servicio requiere de un título habilitante que se otorgará en un contrato de concesión que la SENATEL suscribirá previa autorización del CONATEL.

Para este servicio el CONATEL con Resolución No. 249-10-CONATEL-2002 determinó que el valor de la concesión será del 0.5% de los ingresos brutos de la prestación de servicios de telefonía fija local y servicios suplementarios, en forma trimestral.

La duración del título habilitante para la prestación de este servicio será de 15 años y se renovará conforme al Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada.

En el Ecuador, ANDINATEL, PACIFICTEL, ETAPA, LINKOTEL, SETEL y ECUADOR TELECOM, son las empresas que al momento tienen concesión para prestar el servicio de telefonía local.

### **3.2.2.2 Telefonía Pública**

El Reglamento del Servicio de Telefonía Pública<sup>7</sup> se emite mediante Resolución No. 152-06-CONATEL-2002 del 13 de marzo de 2002. La concesión para la instalación, prestación y explotación del servicio de telefonía pública se sujeta al pago trimestral del 0.5% de los ingresos brutos de la prestación del servicio, durante todo el tiempo de concesión que será de 15 años y que se renovará conforme al Reglamento de la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada.

El Reglamento para este servicio, exige que los prestadores de servicios de telefonía fija tengan como compromiso la instalación de teléfonos públicos, equivalente al 3% de la cantidad de abonados fijos que mantienen en sus redes. Para las empresas prestadoras de

---

<sup>6</sup> Reglamento del Servicio de Telefonía Fija Local. Ver Anexo 1

<sup>7</sup> Reglamento del Servicio de Telefonía Pública. Ver Anexo 2

servicios de telefonía móvil celular, existe una obligación similar. En diciembre del 2002 existían 5003 teléfonos públicos, cantidad bastante escasa, en especial para sectores rurales; esta cifra crece a 7793 teléfonos públicos para octubre del 2003 considerando una población de 12.4 millones de personas hasta ese momento.

Por otra parte en diciembre del 2002 las empresas de telecomunicaciones alcanzaron un porcentaje del 96.4% de digitalización de sus redes<sup>8</sup>, Andinatel con el 99,98% y Pacifictel con el 95,54%; estas cifras aún se mantienen, a diferencia de ETAPA que para octubre del 2003 tenía su red digitalizada en un 100%.

### **3.2.2.3 Reglamento de Interconexión**

En agosto del año 1996, el CONATEL expidió el primer Reglamento de Interconexión de Redes<sup>9</sup> y Sistemas de Telecomunicaciones, que luego del decreto presidencial en el 2001 donde se dictó el Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada, surgió la necesidad de expedir un nuevo reglamento de Interconexión a favor del usuario, acorde a las reformas del Reglamento y a la Ley para la Transformación Económica del Ecuador.

En diciembre del 2001, se expide un nuevo Reglamento de Interconexión<sup>10</sup> con autorización del CONATEL, con Resolución No. 470-19-CONATEL-2001, donde se establece la obligatoriedad de interconexión e interoperabilidad de las redes y servicios de telecomunicaciones, además de generar posibilidades de ingreso a la inversión privada para un mejor desarrollo y crecimiento de la infraestructura del sector, garantizando al usuario la interoperabilidad de los servicios.

En caso de que los operadores y prestadores de servicios no lleguen a un acuerdo de interconexión aceptable en un plazo de 60 días, a petición de una o de las dos partes a la SENATEL, ésta reglamentará las condiciones económicas, legales y técnicas a las que se sujetará la interconexión en un plazo de 45 días.

---

<sup>8</sup> La digitalización de redes de telefonía permite mayor velocidad en la transmisión y mejor calidad del servicio a través de medios de comunicación como fibra óptica, microondas o satélite.

<sup>9</sup> Interconexión de redes. Unión de dos o más redes públicas a través de medios físicos o radioeléctricos mediante equipos e instalaciones que proveen enlaces que permiten la transmisión o recepción de signos, señales, imágenes, sonidos e información de cualquier naturaleza entre usuarios de ambas redes, en forma continua, discreta, en tiempo real o diferido.

<sup>10</sup> Reglamento de Interconexión. Ver Anexo 3

La obligatoriedad de interconexión abarca a todos los prestadores de servicios de telecomunicaciones.

### 3.2.3 Convergencia y Regulación

La convergencia de los servicios móvil, fijo y de transmisión de datos, voz y video ha venido a ocasionar inconsistencias regulatorias debido al auge de las telecomunicaciones en el mundo y la unificación de los medios por los que se conducen.



\*FUENTE: Banda Ancha y Convergencia. Ahciet.

**Figura.3.2. Convergencia y Regulación.**

### 3.3 Normas sobre Telefonía IP

La UIT crea la recomendación P.861 que se creó para la evaluación de códecs vocales (PSQM<sup>11</sup>), pero no tomó en cuenta el retardo variable, el filtrado y las distorsiones por lo que más tarde es reemplazada por la recomendación P.862, por contener un algoritmo mejorado (PESQ<sup>12</sup>) que trata estos efectos mediante la ecuilización, alineación de tiempos y un nuevo algoritmo que promedia las distorsiones en función del tiempo, para la evaluación objetiva de la calidad vocal de extremo a extremo de redes telefónicas, que

<sup>11</sup> PSQM: (Medida de la Calidad Vocal por Percepción / Perceptual Speech Quality Measure)

<sup>12</sup> PESQ: (Evaluación de la Calidad Vocal por Percepción / Perceptual Evaluation of Speech Quality)

junto a otras herramientas como el MOS<sup>13</sup> se pueden medir en valores estimados. Adicionalmente las recomendaciones de la serie “Y” se han desarrollado para tratar aspectos del protocolo de Internet en redes convergentes.

Estas recomendaciones actualizadas hasta el 2001, se consideraban en todos los sistemas de telefonía; en la actualidad, la UIT-T ha contemplado nuevas recomendaciones para la calidad en el funcionamiento de redes basadas en el protocolo de Internet, las cuales se resumen a continuación:

- *G.1030*, establece parámetros para evaluar la calidad de funcionamiento de extremo a extremo para determinadas aplicaciones de usuario en la red IP. Es importante para el usuario la calidad de funcionamiento de terminales y dispositivos que no dependen del operador, para hacer un mejor uso de las aplicaciones. Ésta considera un modelo perceptivo para diseñadores de redes, que define qué aplicaciones realmente aceptan las redes.
- *G.1040*, define un sistema de medición de la calidad de funcionamiento de la red para transacciones temporales como: banca automática, transacciones con tarjetas de crédito, compraventa de acciones, etc. Intercambios que deben ser confiables y rápidos. El operador de la red podrá identificar un inconveniente sobre la tabla de mediciones o si el problema no proviene de la red. Adicionalmente los proveedores de servicios podrán determinar la cantidad de tiempo de la transacción.
- *G.1050*, se refiere a un modelo de red para la evaluación de la calidad de la transmisión de multimedios por el protocolo de Internet. Los problemas que actualmente existen en las transferencias de datos con pequeñas degradaciones pueden tornarse más graves y acentuarse en la transmisión de video o de voz sobre el protocolo de Internet. Este modelo se basa en estadísticas de numerosas configuraciones de red conocidas e instaladas. De este modo el fabricante de soluciones de pruebas de red no necesitará improvisar al configurar el sistema de prueba.

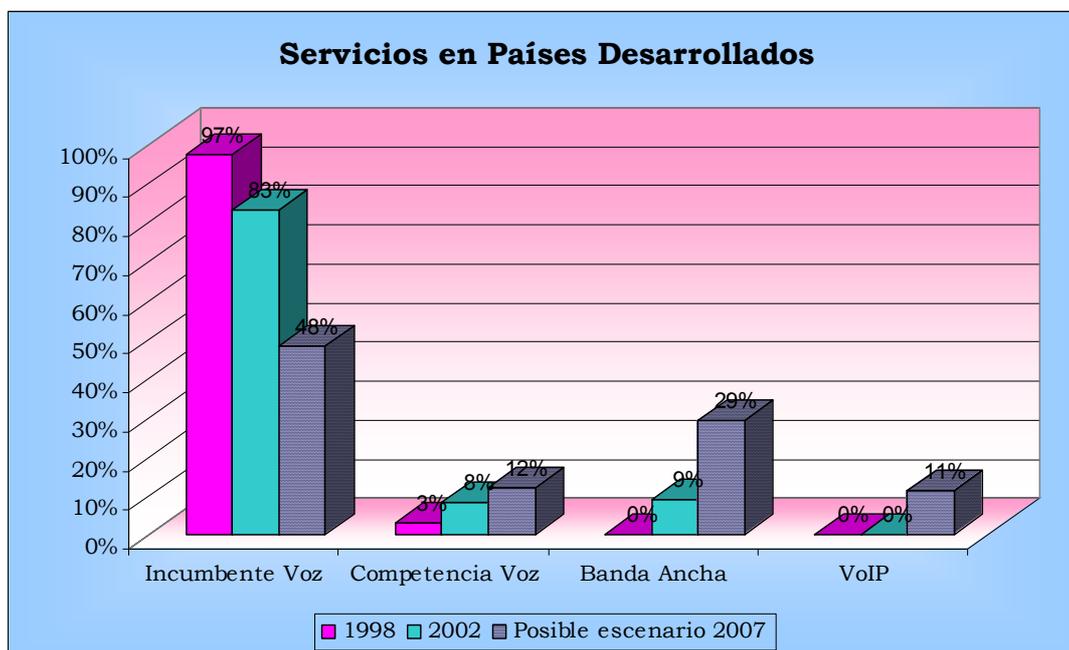
---

<sup>13</sup> MOS: (Nota Media de Opinión / Mean Opinión Score)

### 3.4 ESTUDIO DE LOS SERVICIOS Y LA NORMATIVA EN OTROS PAÍSES

#### 3.4.1 Países Desarrollados

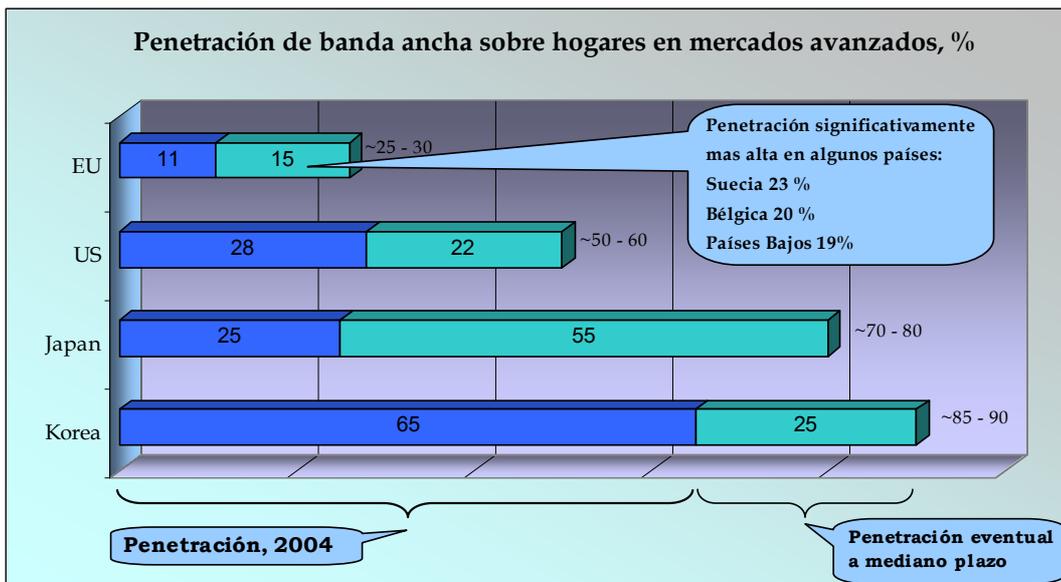
Analizando la convergencia dentro de las redes de telefonía tradicional, se ha realizado una distribución comparativa de servicios de acceso fijo que incluyen voz y banda ancha en países desarrollados como Estados Unidos, Australia, Canadá, Bélgica, Japón, España, Alemania, Reino Unido, Singapur.



\*FUENTE: Banda Ancha y Convergencia. Ahciet.

**Figura.3.3. Servicios en Países Desarrollados.**

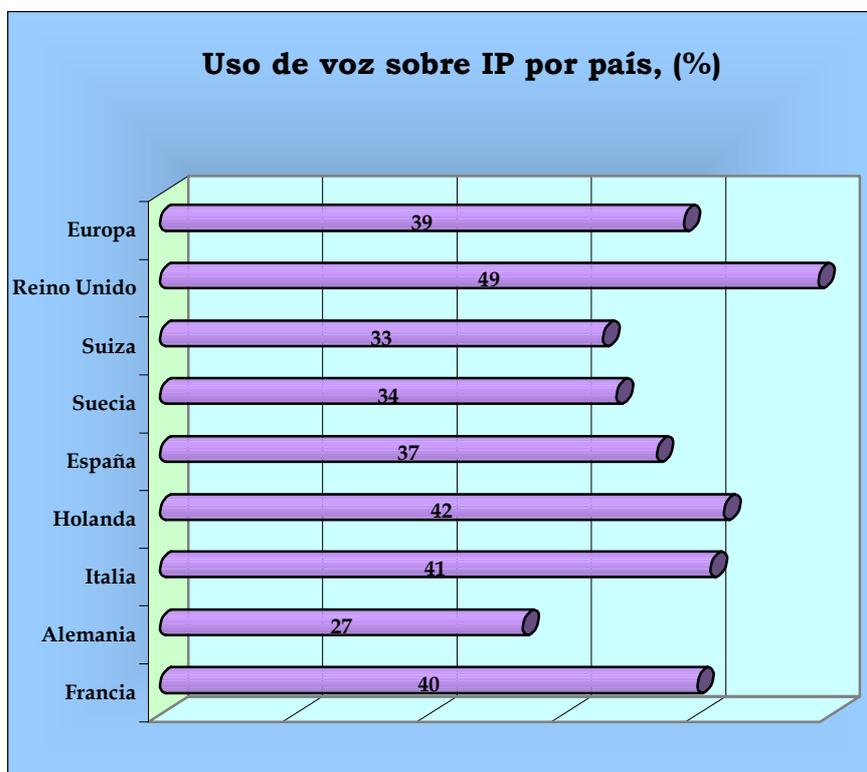
Esta penetración es impulsada por el crecimiento de accesos de banda ancha sobre hogares de los países avanzados.



\*FUENTE: Banda Ancha y Convergencia. Ahciet.

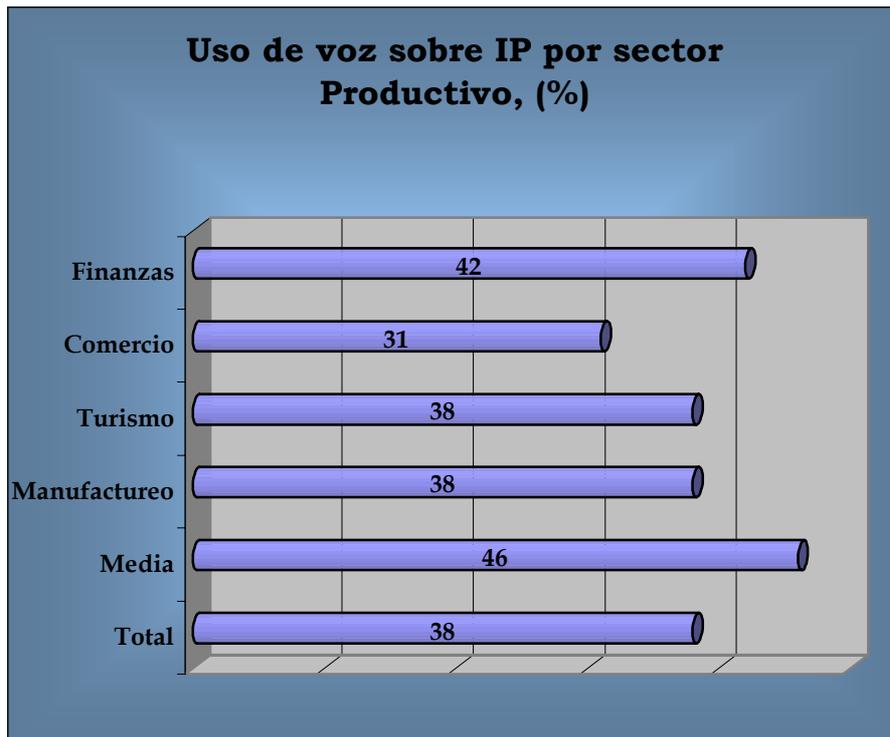
**Figura.3.4. Crecimiento Banda Ancha.**

Las operadoras establecidas son quienes tomaron la posta para ofrecer servicios de telefonía IP por su condición económica.



\*FUENTE: Banda Ancha y Convergencia. Ahciet, 2004.

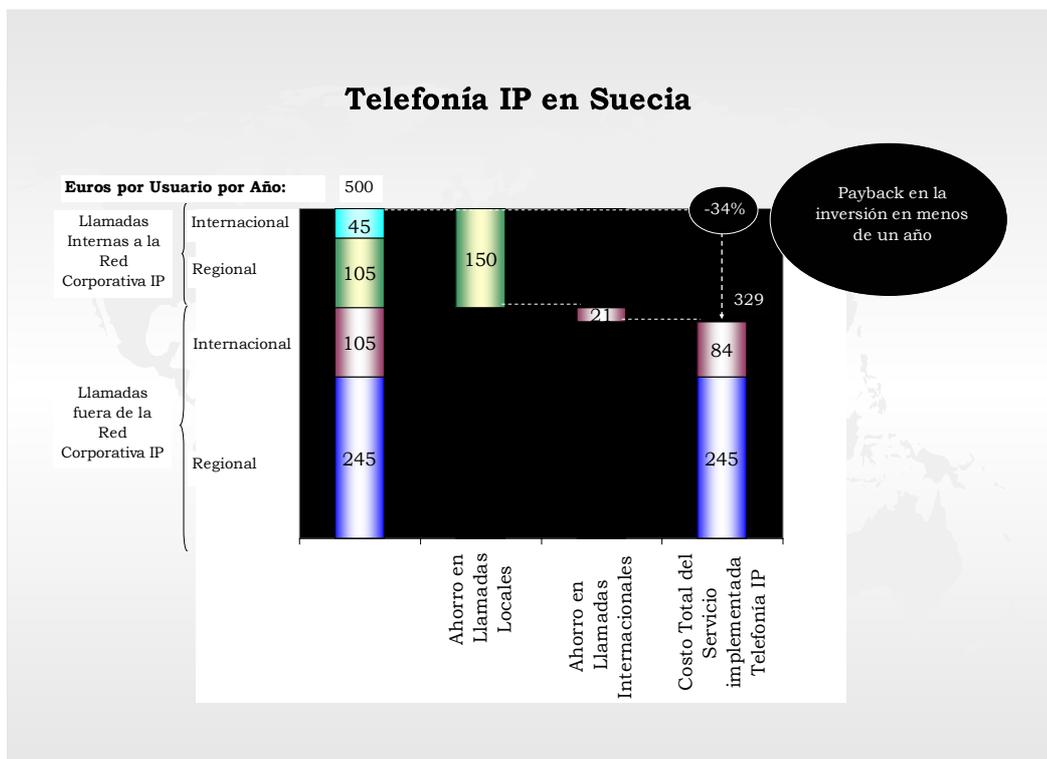
**Figura.3.5. VoIP en Países Desarrollados.**



\*FUENTE: Banda Ancha y Convergencia. Ahciet, 2004.

**Figura.3.6. VoIP en Sectores Productivos.**

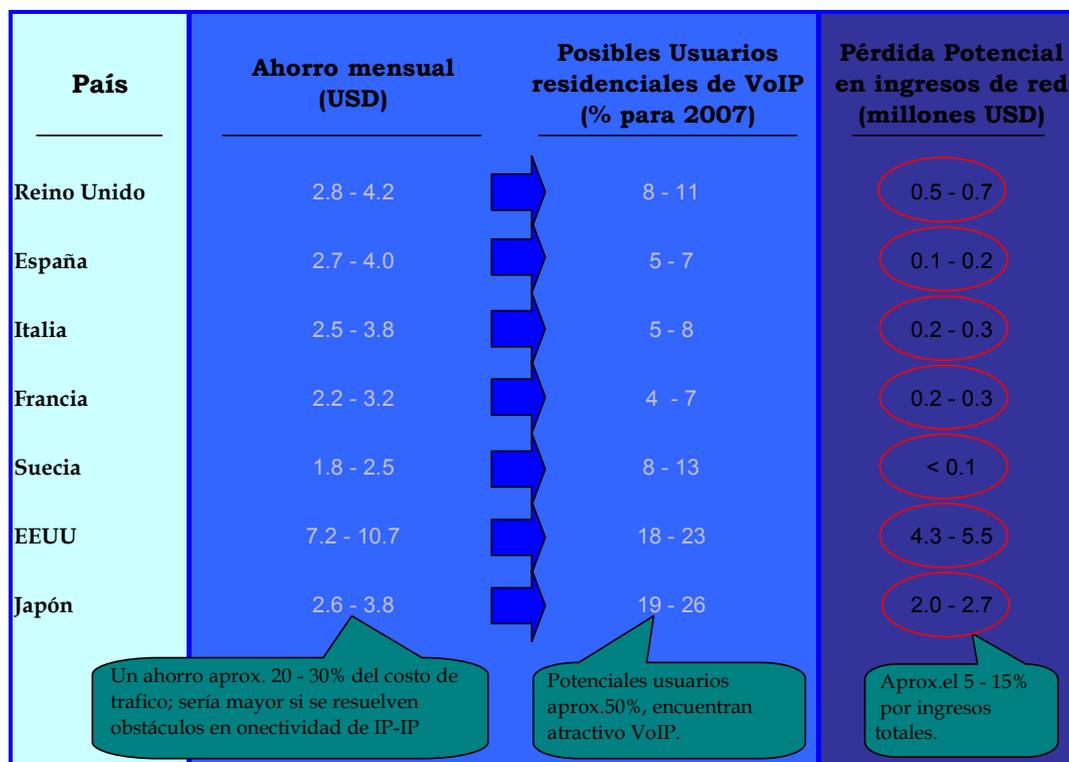
En países como Suecia la adopción de la Telefonía IP por las grandes operadoras ha logrado beneficios significativos y a corto plazo. Como se muestra en la figura 3.7.



\*FUENTE: Banda Ancha y Convergencia. Ahciet, 2004.

**Figura.3.7. Telefonía IP en Suecia.**

La implementación de Telefonía IP sobre las redes fijas por medio de tecnologías de DSL (Línea digital de Suscriptor / Digital Subscriber Line), pueden dar resultados a mediano plazo.



\* FUENTE: Banda Ancha y Convergencia. Ahciet, 2004.

**Figura.3.8. Análisis de VoIP en Países Desarrollados.**

Por esta razón muchas de las operadoras de telefonía tradicional son las mismas que han puesto en marcha la infraestructura de telefonía IP para ofrecer sus servicios.

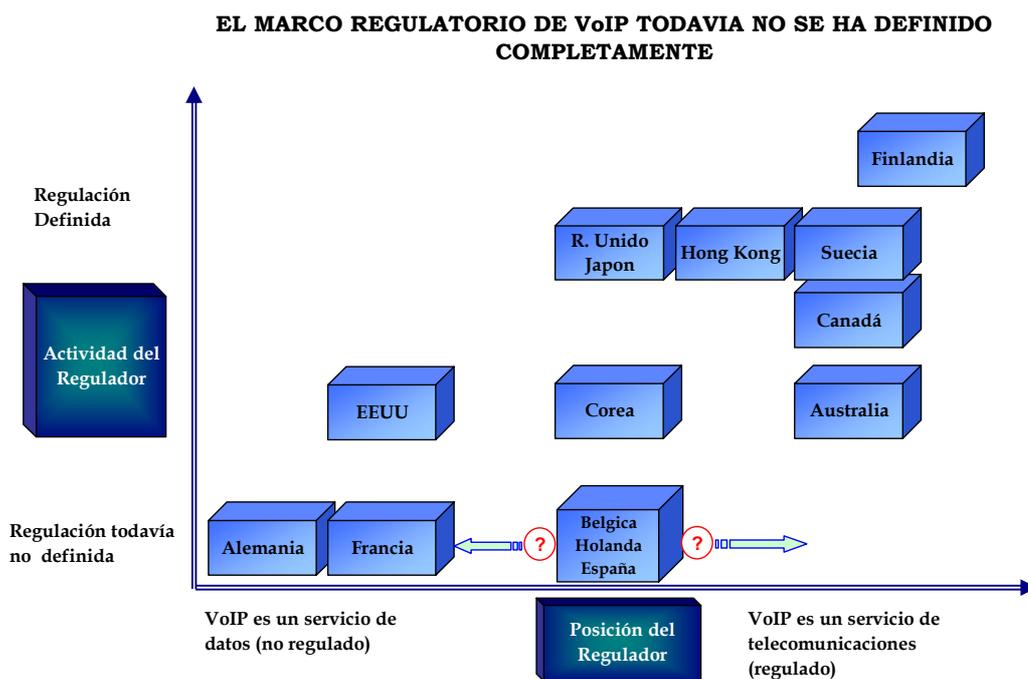
La experiencia regulatoria en mercados como Japón y Corea, ha podido detectar ciertas limitaciones en la aplicación de los servicios de telefonía IP; de acuerdo a la forma como evoluciona la banda ancha:

El usuario en muchas ocasiones rechaza el pago del gateway de VoIP que le representaría un costo adicional de 50 o de hasta 100 euros dependiendo de la calidad que desee, además de verse menos atractiva la instalación de estos gateways que se ofertan por separado.

Entonces la competencia entre operadores es grande, por ejemplo Yahoo Japan obtuvo un gran éxito con este servicio porque los usuarios de yahoo eran conectados

automáticamente a telefonía IP para realizar y recibir llamadas, pero esto depende de si el despegue del servicio ocurre a través de operadores con o sin infraestructura.

Pero dentro de la telefonía IP aún no se encuentra totalmente definido el marco regulatorio para ofrecer estos servicios. Existe una discrepancia respecto de considerar al servicio como regulado o no regulado.



\*FUENTE: Banda Ancha y Convergencia. Ahciet, 2004.

**Figura.3.9. Marco Regulatorio de Telefonía IP.**

Resumiendo, en algunos países de Europa se ha evidenciado que existe una difícil relación entre la estructura de mercado, el éxito de la Telefonía de IP, y su normativa.

### Francia

- Nivel moderado de penetración de banda ancha
- Normativa Regulatoria a los nuevos operadores sin infraestructura con acceso de DSL a bajo costo
- Telefonía IP
- Proceso de conexión relativamente simple
- El nuevo operador ofreciendo telefonía IP de forma agresiva para conseguir mercado como parte de un paquete de triple servicio “triple play”

## Reino Unido

- Nivel moderado de penetración de banda ancha
- En general, telefonía IP no disponible
- Lanzamiento de telefonía IP por operadoras establecidas anteriormente con servicio de voz
- Planes de llamadas de tarifa plana ya en 11 millones de usuarios, reduciendo el atractivo de la nueva telefonía.

## Holanda

- Niveles altos de penetración de banda ancha
- Normativa Regulatoria relativamente favorable para los nuevos operadores
- Lanzamiento inicial de banda ancha liderado por operadoras establecidas
- Usuarios no están dispuestos a pagar extra por el gateway de telefonía IP.

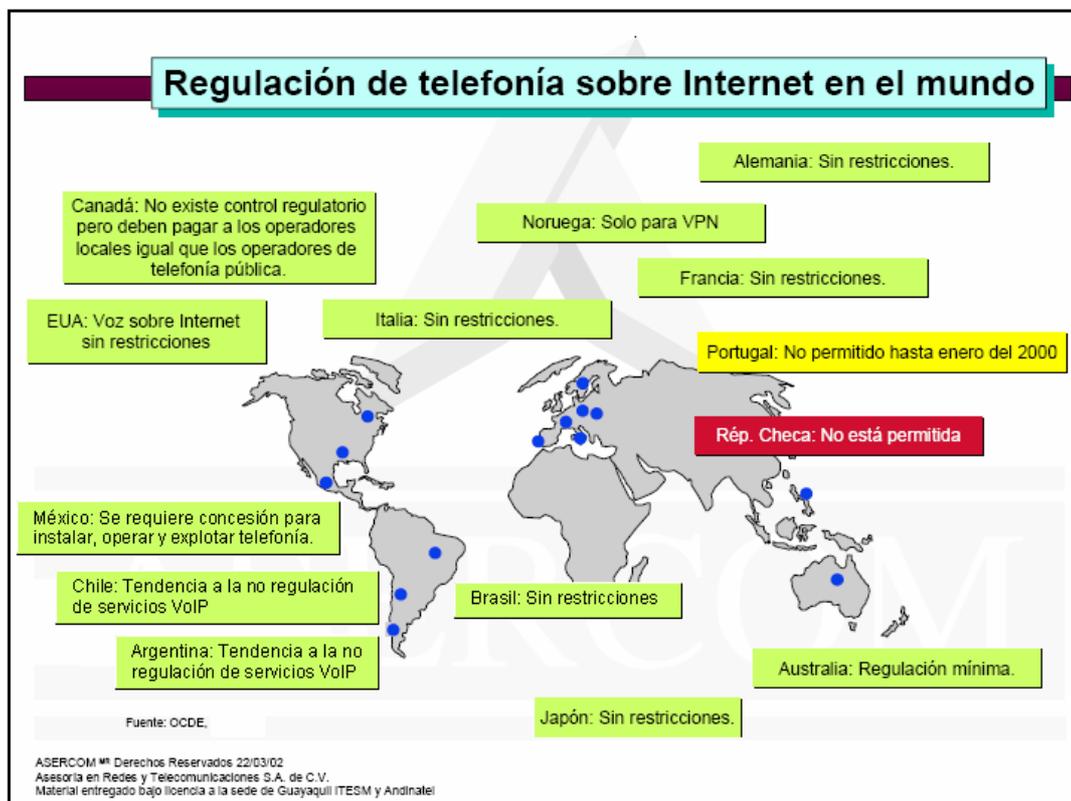


Figura.3.10. Regulación Telefonía IP en el mundo.

### **3.4.2 América Latina.**

Países como Argentina, Colombia, Chile, Perú y ahora México mantienen estudios del posicionamiento de la normativa regulatoria de telefonía IP.

En el caso de Argentina y Chile son países que tienden a la no regularización de los servicios de esta nueva tecnología.

Concretamente se tomará el caso del Ecuador, ya que pretende implementar una norma de los servicios de telefonía IP a mediano plazo.

En el Ecuador, los servicios públicos de telefonía con sus modalidades de llamadas locales, larga distancia y llamadas internacionales son los que proveen la comunicación final de voz entre usuarios y únicamente las operadoras que cuentan con una concesión para instalar, operar y explotar la red de telecomunicaciones son las autorizadas para proveerlos. Si otra empresa como los ISP<sup>14</sup> comercializan servicios de voz incluyendo IP, sin contar con concesión, están violando la ley y penados por ella con fuertes sanciones económicas e incluso asegurando los bienes y equipos en beneficio del país.

En este país los organismos reguladores después de recibir varias denuncias en contra de prestadores del servicio de larga distancia a través de IP, han decidido realizar un profundo análisis acerca de este tema, decidiendo establecer una normativa regulatoria para ofrecer el servicio al usuario final y cumplir con la creciente necesidad de mercado con mas productos y servicios a menores costos, lo que implica, un cambio de mentalidad y paradigmas como sigue:

### **3.4.3 Cambios de Paradigmas**

#### **✓ RPTC**

- Redes especializadas por servicio
- Inteligencia en la red
- Responsable de red claramente definido
- La tecnología condiciona la introducción de nuevos servicios
- Conmutación de servicios

---

<sup>14</sup>ISP: (Proveedores de Servicios de Internet / Internet Service Provider)

- Calidad garantizada
- Enrutamiento Jerárquico con reglas preestablecidas

✓ **Red de Internet**

- Red de multiservicios
- Mayor inteligencia en los equipos terminales
- Círculo de proveedores interconectados
- Tecnología subordinada al servicio
- Conmutación de paquetes
- Soporta calidades menores incluso “mejor esfuerzo”
- Enrutamiento dinámico

### **3.4.4 Cambio de Paradigmas Tarifarios**

✓ **RPTC**

- Reglas internacionales negociadas en el marco de la UIT
- Entre operadores: tasas de distribución e interconexión
- Para los usuarios: tarifa en función de distancia y duración

✓ **Red de Internet**

- Reglas de usos y costumbres entre operadores: según tamaño (peering, tránsito, etc.)
- Para los usuarios: costos de acceso más costos de proveedor de servicios, sobre una tarifa plana.

### **3.4.5 TLC vs. Normativa y Telecomunicaciones**

El tratado de libre comercio “TLC” busca marcar una zona de libre comercio, que permita una liberación económica confiable hacia los inversionistas pero con una mayor competencia en el mercado interno; esto ha llevado a discutir en las mesas de negociaciones si las normativas se encuentran consideradas como barreras técnicas, y se llegó a la conclusión que si en un plazo de 10 o 15 años con aranceles mínimos o incluso nulos, las normativas y reglamentos serán las que queden como mecanismos de evaluación para seguir el comercio.

Además, en el campo de las telecomunicaciones se establece el ingreso de nuevos operadores con mayores facilidades de obtención de títulos habilitantes, fomentando la libre competencia de servicios con el fin de bajar los costos al usuario, asegurando que todo reglamento referente a privatización sea eliminado y garantizando la autonomía del regulador.

Disminuir el tráfico ilegal de servicios como by-pass y call-back, con la rebaja de precios de llamadas internacionales por medio de la libre competencia, y del control apropiado del tráfico internacional.

Al crear operadores como los de telefonía IP, que prestan servicios de telefonía internacional a bajos costos; sería una buena opción para minimizar el problema generado en los servicios transfronterizos. Sin embargo, se debe tomar en cuenta la situación de nuestro país, donde se debería permitir el ingreso de nuevos operadores de forma paulatina, porque al suprimir los operadores actuales drásticamente, en vez de generar una baja de precios, se puede impulsar de forma contraria el alza de los mismos en los servicios de telecomunicaciones.

### **3.5 NORMATIVA PARA LOS SERVICIOS DE TELEFONÍA IP Y PROCEDIMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD PARA SISTEMAS VoIP**

Considerando que la Telefonía IP es una nueva tecnología utilizada para transmisión de voz y/o datos que genera grandes beneficios al mercado de las telecomunicaciones y tomando en cuenta que los servicios que ofrece la red de Internet son considerados como valor agregado dentro de la normativa de nuestro país; la voz sobre el protocolo de Internet se interpretará, en la siguiente propuesta, como un servicio público de telecomunicaciones soportado sobre el servicio de telefonía fija.

Los requisitos técnicos para sistemas de Telefonía IP y especificaciones de calidad para sistemas VoIP se proponen a continuación.

### 3.5.1 Disposiciones Generales

#### 3.5.1.1 Objetivos

- Normar aspectos técnicos requeridos para la prestación del servicio de voz sobre IP.
- Propender el buen uso de la normativa, conforme a la Constitución, el marco regulatorio del país, recomendaciones de la UIT y problemática nacional.
- Buscar el progreso tecnológico y desarrollo económico del país, sin causar desventajas competitivas por la introducción de las NGNs.
- Beneficiar a los abonados de telefonía para que puedan acceder a nuevas tecnologías con menores costos.
- Brindar el servicio de VoIP a un mayor número de personas dentro del territorio ecuatoriano aportando al progreso de los pueblos.

#### 3.5.1.2 Términos y Definiciones

Para la aplicación de esta norma, los términos técnicos son los que constan en el Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada<sup>15</sup>, documentos afines que expida el CONATEL, Glosario de Términos y Definiciones de la UIT.

Considerando los siguientes:

- **VoIP:** Tecnología de Nueva Generación denominada como Voz sobre el Protocolo de Internet.
- **NGN:** Red de Próxima Generación (Next Generation Network).
- **RPTC:** Red Pública de Telefonía Conmutada.

---

<sup>15</sup> Reglamento General a la Ley de Telecomunicaciones Reformada. Ver Anexo 4

### 3.5.1.3 Tipos de Sistemas

Se definen dos tipos de sistemas de Telefonía IP:

- **Sistemas Privados:** Se considerarán como sistemas privados a aquellos destinados a operarse únicamente por el propietario del sistema, sin la posibilidad de brindar servicios a terceros.
- **Sistemas de Explotación:** Se considerarán como sistemas de explotación a aquellos destinados a dar servicios públicos en beneficio de terceros.

### 3.5.1.4 De los Sistemas Privados

- Los sistemas privados no requerirán de ninguna concesión para implementar servicios de Telefonía IP; siempre y cuando el servicio no sea comercial y no exista conexión con la RPTC.
- No se permitirán, además, prestar servicios transfronterizos por redes privadas que permitan el tráfico a terceros.
- En caso de existir conexión con la RPTC, se deberá establecer el acuerdo de interconexión.

### 3.5.1.5 De los Sistemas de Explotación

- Los sistemas de explotación deberán contar previamente con una concesión de telefonía fija o telefonía pública.
- Estos sistemas mantendrán la obligatoriedad de interconexión y aportarán al FODETEL.
- Se incluyen en esta categoría los denominados ciber cafés, los cuales se regirán por su normativa específica<sup>16</sup>.

### 3.5.1.6 De los Títulos Habilitantes

Los sistemas de explotación que presten servicios telefónicos y opten por implementar sistemas de Telefonía IP, deberán obtener un título habilitante, el cual consiste en un permiso otorgado por la SENATEL previa autorización del CONATEL.

---

<sup>16</sup> Regulación de los Centros de Acceso a Internet y Ciber cafés. (Ver Anexo.5)

### **3.5.2 Consideraciones Técnicas**

#### **3.5.2.5 De la Prestación del Servicio**

- Los permisionarios de Sistemas VoIP estarán obligados a prestar su servicio en condiciones técnicas de alta calidad, de acuerdo a los indicadores definidos en el numeral 3.5.3 y de manera equitativa a cualquier persona natural o jurídica que lo requiera.
- El prestador del servicio podrá instalar una red propia o contratarla con otros operadores a través de redes públicas conmutadas o no conmutadas integradas por medios físicos, ópticos, terrestres o espaciales, electromagnéticos, de transporte o acceso. El prestador del servicio podrá alquilar circuitos de larga distancia o circuitos locales.
- El área de cobertura para la prestación del servicio podrá ser regional o nacional.

#### **3.5.2.6 Responsabilidades del Prestador del Servicio**

- El prestador del servicio será el único responsable respecto de la operación del sistema y los posibles fallos que se puedan causar.
- El prestador estará obligado a solucionar daños que puedan causar sus equipos e instalaciones a terceros y cubrirá el costo que esto implique, en el menor tiempo posible el cual será determinado por la SUPTEL.
- Los prestadores del servicio establecerán un sistema de medición y conservarán un régimen de control de calidad del servicio en un registro de mediciones confiable y de fácil verificación. Los sistemas y el registro estarán a disposición de la SUPTEL cuando esta los requiera.

### **3.5.2.7 Contrato de Servicios**

- El prestador de servicios deberá suscribir contratos de adhesión con sus usuarios.
- El contrato de adhesión se basará en un contrato tipo, el cual será previamente aprobado por el CONATEL.

### **3.5.2.8 Centro de Gestión**

El centro de gestión de los servicios de VoIP, podrá ser centralizado o distribuido, como requiera el prestador del servicio y como mínimo deberá cumplir con lo siguiente:

- Estadísticas de tráfico
- Monitoreo de detección de errores
- Configuración remota de nodos y terminales
- Almacenamiento de datos de tasación
- Control y distribución de tráfico.

### **3.5.2.9 Autorización Medios Inalámbricos**

En caso de hacer uso del espectro radioeléctrico se deberá solicitar la respectiva concesión, bajo el cumplimiento del Reglamento de Radiocomunicaciones y de acuerdo con los requerimientos específicos que correspondan.

### **3.5.2.10 Circuitos Rentados**

El prestador de servicios de VoIP, está en la obligación de llevar un registro de sus circuitos rentados que en cualquier momento será presentado a la SENATEL y/o SUPTEL cuando estos organismos lo requieran.

### **3.5.2.11 Detalles**

Los prestadores de servicios de VoIP están en la obligación de presentar a la SENATEL y a la SUPTEL, un reporte de sus abonados en forma trimestral.

### 3.5.2 Indicadores de Calidad

#### 3.5.3.1 Detalle de Parámetros

Los parámetros de calidad que se especifican a continuación, se aplican a circuitos locales y circuitos de larga distancia:

- %DE: Porcentajes de fallos
- $\Delta$ TRE: Promedio del tiempo de reparación de fallos
- %ER: Porcentaje de incumplimiento con el tiempo de reparación
- %DS: Porcentaje de disponibilidad del servicio

El tiempo de medición para estos parámetros es mensual, sin embargo los resultados de dichas mediciones se deben considerar en un período de un año, para cumplimiento de estándares de calidad.

De forma trimestral el prestador del servicio deberá emitir los resultados de cada parámetro al organismo de control SUPTEL. Considerando a cada trimestre en los siguientes meses: enero a marzo, abril a junio, julio a septiembre, octubre a diciembre.

El prestador del servicio tiene un máximo de quince días calendario al término de cada trimestre para la presentación de la información a la SUPTEL. Y se verá en la obligación de mantener respaldada la información entregada al organismo controlador durante el plazo de un año.

#### 3.5.3.2 Definición de Parámetros

- ✓ **Porcentaje de fallos en la comunicación<sup>17</sup>: (%DE)** Fallas en la comunicación reportados por usuarios del servicio contratado dentro del tiempo de medición aplicable. Este parámetro debe resultar menor a 5%.
- ✓ **Promedio del tiempo de reparación de fallos: ( $\Delta$ TRE)** Es el tiempo promedio de reparación de fallas que se encuentren en circuitos locales y de larga distancia,

---

<sup>17</sup> Fallos en la comunicación: Retardos, variación del retardo y pérdidas de paquetes.

calculado sobre el total de fallas solucionadas dentro del tiempo de medición. Este período se expresa en horas incluyendo fracciones de tiempo y debe ser menor a 48 horas.

- ✓ **Porcentaje de incumplimiento con el tiempo de reparación: (%ER)** Es el porcentaje de fallas donde la solución excedió el tiempo promedio de reparación de errores. Su resultado debe ser menor a un 5%.
- ✓ **Porcentaje de disponibilidad del servicio: (%DS)** Es el porcentaje de disponibilidad del servicio dentro de un período de tiempo. Debe rebasar el 98% de toda la red del prestador del servicio.

### 3.5.3.3 Cálculo de Parámetros

$$✓ \quad \%DE = \frac{CE}{CS}$$

**CE:** Número total de circuitos reportados con fallas.

**CS:** Número total de circuitos en servicio

$$✓ \quad \Delta TRE = \frac{TRE}{CE}$$

**TRE:** Suma total del tiempo de reparación de circuitos con fallas reportadas.

$$✓ \quad \%ER = \frac{RCE}{CS} \times 100$$

**RCE:** Número total de circuitos reportados con fallas cuya solución excede el tiempo promedio de reparación.

$$✓ \quad \%DS = \frac{DS}{TT} \times 100$$

$$DS = TT - \left( \frac{TCE}{n} \right)$$

**DS:** Tiempo disponible del servicio para un usuario en horas.

**TT:** Tiempo en horas total de medición incluyendo márgenes de tolerancia por mantenimiento, reparación, causas de fuerza mayor y casos fortuitos.

**TCE:** Es la suma total de los tiempos de fallas reportadas por los usuarios.

**n:** Número de Circuitos de Todos los Usuarios

- Los organismos de control y regulación se reservan el derecho de publicar los índices de calidad de las empresas prestadoras del servicio.
- Si existiere modificaciones de los parámetros técnicos, deberán notificarse al CONATEL y a la SENATEL, además de registrarse en la SUPTEL para los respectivos cambios del contrato.

#### **3.5.3.4 Índices de Calidad**

Los índices de calidad en llamadas, que se detallan a continuación, se aplican a redes locales, nacionales e internacionales:

- ✓ **Llamadas Completadas Locales:** Es la cantidad de llamadas que establecen una comunicación entre usuarios dentro de una región local. Este índice debe rebasar el 66%.
- ✓ **Llamadas Completadas Nacionales:** Es la cantidad de llamadas que establecen una comunicación entre usuarios dentro de un país. Este índice debe rebasar el 65%.
- ✓ **Llamadas Completadas Internacionales:** Es la cantidad de llamadas que establecen una comunicación entre usuarios a nivel mundial. Este índice debe rebasar el 50%.
- ✓ **Tono de Discar en menos de 3 segundos:** Es el indicador de una línea habilitada, para realizar marcado. Este índice debe cumplir con el 99,999%.
- ✓ **Satisfacción del Usuario:** Es la complacencia de los usuarios con el servicio mediante encuestas realizadas. Este índice debe ser mayor al 80%.

#### **3.5.3 Disposiciones Transitorias**

- Los ISPs, ciber cafés, concesionarios de telefonía fija y telefonía pública que presten Telefonía IP, deberán acogerse a la nueva normativa en un plazo máximo de sesenta días.

- Los locutorios representantes de los operadores con poder dominante en el mercado, estarán posibilitados para ofrecer VoIP durante un período de un año después de publicada la normativa en el Registro Oficial.
- La SENATEL publicará las empresas que ofrezcan servicios de telefonía IP en un máximo de sesenta días.

#### **3.5.4 Disposición Final**

La presente norma técnica para los servicios de telefonía IP prevalece sobre cualquier otra resolución sobre la materia, consecuentemente queda derogada cualquier otra contraposición general o expresa.

### **3.6 ANÁLISIS DE LA NORMA**

Se debe señalar la importancia a nivel mundial que se ha dado al tema de la regulación de la telefonía IP, considerando que se ha vuelto controversial el servicio de telefonía de voz proporcionado por medio de la red de Internet, a la cual esta propuesta de norma técnica se refiere.

Se puede dividir a tres grupos de países que actualmente hacen uso de este servicio como:

- Países que incluyen la telefonía IP dentro de su regulación sin establecer una norma específica para el servicio.
- Países que se encuentra en contraposición total respecto a la telefonía IP.
- Países que actualmente le han dado importancia a las nuevas tecnologías y que esperan a decidir la regulación del servicio según la evolución en el mercado mundial.

En el primer punto se encuentran principalmente países desarrollados donde su fuente de ingresos económicos viene dada por la liberación de los servicios para llegar a un gran número de consumidores. Al contrario en el segundo punto se encuentran países con un monopolio de servicios, cuyo objetivo es el de conservar derechos adquiridos a su favor. Y por último en el tercer punto se encuentran países subdesarrollados con miras de cambio, donde se podría ubicar al Ecuador, país que está propendiendo al desarrollo de las

telecomunicaciones y estableciendo normas para que el ingreso de nuevas tecnologías sea un factor estratégico para el desarrollo de la nación.

En este sentido, nuestro país debe estar a la vanguardia de las innovaciones tecnológicas e impulsar la aplicación de las mismas en las comunicaciones prestadas a través de servicios de telefonía legalmente establecidos. Considerando que la Voz sobre el protocolo de Internet, no es un servicio sino una vía tecnológica para la transmisión de voz y/o datos. Que los prestadores del servicio deberán obtener un título habilitante para ofrecer los beneficios de esta nueva tecnología y que regidos bajo la propuesta de esta norma técnica se conduzca en un marco legal, que favorezca el desarrollo tecnológico y económico del país, además de generar nuevas fuentes de trabajo para que los índices de migración sean cada vez más bajos.

## **CAPÍTULO IV**

### **FACTIBILIDAD DE IMPLEMENTACIÓN Y ANÁLISIS DE OPERADORES DE TELEFONÍA IP**

#### **4.1 HISTORIA DE LA TELEFONÍA EN EL ECUADOR**

Las telecomunicaciones en el Ecuador nacen en el año de 1972 con el Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones (IETEL), encargado de las comunicaciones locales y de larga distancia de ese entonces, en 1992 se promulga la Ley Especial de Telecomunicaciones donde IETEL pasa a ser Empresa Estatal de Telecomunicaciones (EMETEL) y paralelamente se crea un ente que regule y controle las comunicaciones denominado Superintendencia de Telecomunicaciones (SUPTTEL). Poco después en 1995 se reforma la ley del '92 dando lugar a la formación del Consejo Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL) que será el organismo que mantiene la representación del Ecuador ante la UIT; en el mismo año se crea la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones (SNT) que ejecutará las políticas del CONATEL, y la SUPTTEL se ocupará del control y de los sistemas de telecomunicaciones.

Gracias a la Ley Reformativa de la Ley Especial de Telecomunicaciones, EMETEL pasa a ser EMETEL S.A. en 1996, conservando todos los derechos, obligaciones, incluso dominio de los bienes del primero, y conforme a la ley de compañías (art.159), EMETEL S.A. tendrá como un solo accionista el Estado, que se representa por el Fondo de Solidaridad, con objeto social la explotación de servicios finales y portadores de telecomunicaciones como: telefonía local y de larga distancia internacional, radiotelefonía, télex<sup>1</sup> y telefax, telefonía celular, telefoto<sup>2</sup>, televisión por suscripción, transmisión de datos, además de los servicios que surjan a partir de nuevas tecnologías.

---

<sup>1</sup> Télex: Máquina de escribir con un teléfono, intercambia información con delegaciones y sucursales instaladas en cualquier parte. <http://www.mailxmail.com>

<sup>2</sup> Telefoto: (telefax, ó telefacsimil) Reproducción a distancia de dibujos, textos, fotografías, etc. <http://www.angelfire.com>

Adicionalmente, el Art. 53 de la Ley Especial de Telecomunicaciones establece que “EMETEL S.A. o las compañías resultantes de su escisión están autorizadas para explotar en régimen de exclusividad temporal y regulada dentro de la región concesionada, todos los servicios de telefonía local, nacional e internacional, servicio portador, incluyendo el arrendamiento de líneas y circuitos, alámbricos e inalámbricos, en la forma y por el tiempo determinado en la presente Ley”.<sup>3</sup>

En el año 1997 EMETEL S.A. se escindió en ANDINATEL S.A. y PACIFICTEL S.A. las cuales sucederán en derechos y obligaciones a la anterior sociedad. Se establece, además un período de exclusividad regulado en los ámbitos local, nacional e internacional, con una duración de sesenta meses.

Se reforma el sistema económico en el año 2000 adoptándose medidas radicales que ofrezcan iguales derechos y más oportunidades de trabajo a los ciudadanos, creándose un esquema que permita la libre circulación del dólar y la libre competencia, especialmente en los campos de telecomunicaciones, electricidad e hidrocarburos a fin de atraer inversión extranjera y lograr superar la crisis económica del país.

Nace entonces la Ley para la Transformación Económica del País (Ley TROLE) que determinó la apertura a la libre competencia y la prohibición de monopolios de empresas y servicios dentro del área de telecomunicaciones; mandato que da paso a la generación de nuevas concesiones para el ingreso de nuevos operadores de telefonía.

#### **4.1.1 Competidores de Telefonía Fija**

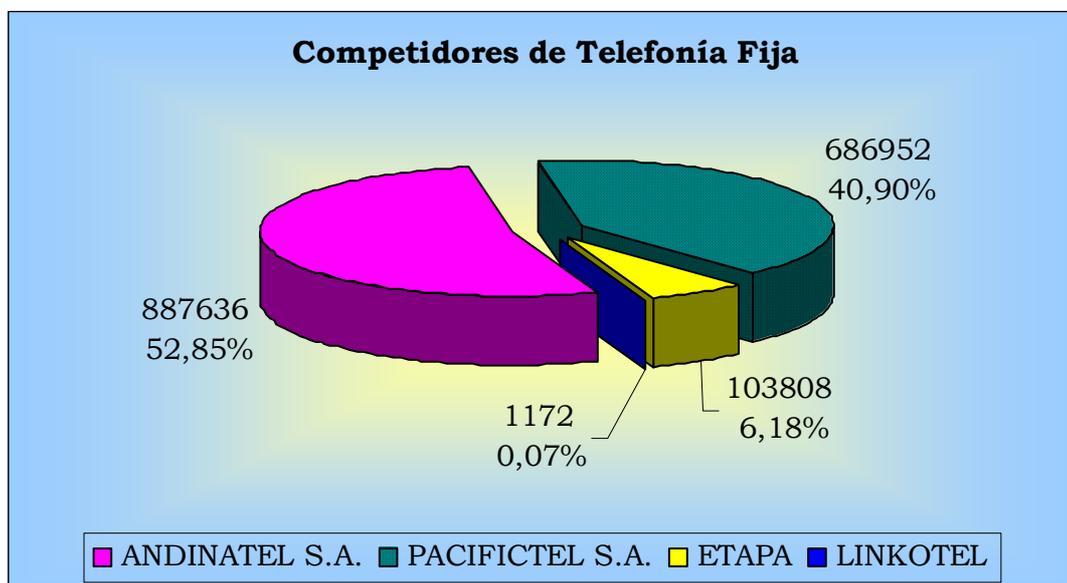
En el Ecuador existen varias empresas con concesión para operar servicios de telefonía fija local - urbana y rural, regional, nacional e internacional y que actualmente brindan estos servicios.

- ANDINATEL S.A. (cubre la región norte y Esmeraldas)
- PACIFICTEL S.A. (cubre la región sur)
- ETAPA S.A. (cubre el cantón Cuenca)
- LINKOTEL S.A. (cubre la provincia del Guayas)

---

<sup>3</sup> Ley Especial de Telecomunicaciones, Art.53.

La siguiente figura indica los competidores de telefonía fija con su número de abonados actualizado hasta diciembre del 2005.



\*FUENTE: SUPTTEL, 2005.

**Figura.4.1. Competidores de Telefonía Fija.**

Las siguientes empresas disponen al igual que las anteriores, concesión para operar servicios de telefonía fija local, sin embargo no han ingresado aún con el servicio telefónico y se han concentrado en la prestación de servicios portadores<sup>4</sup> con su debida autorización.

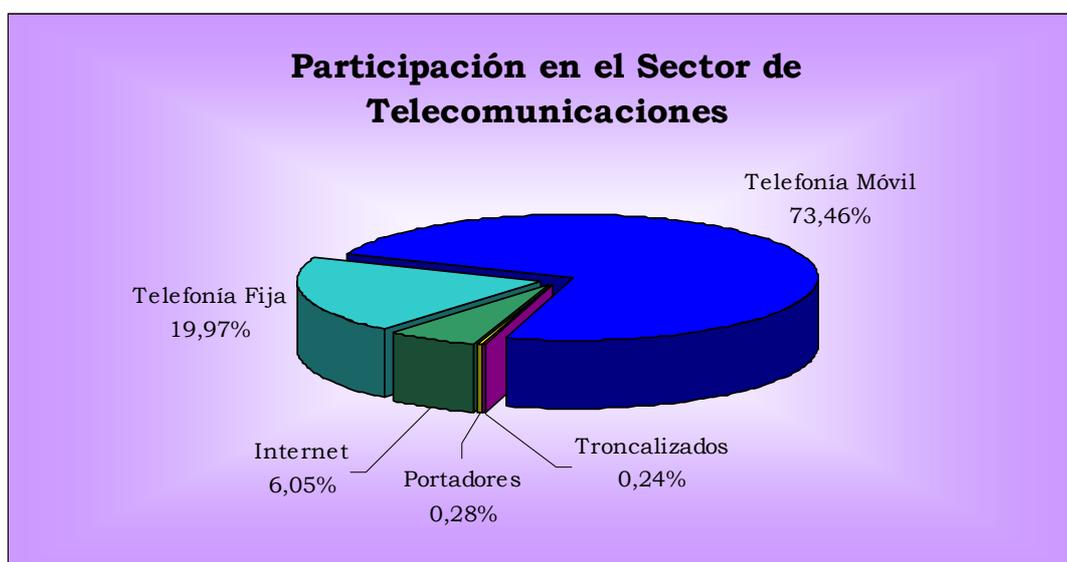
- ECUADOR TELECOM (ECUTEL)
- SETEL
- ETAPA TELECOM

<sup>4</sup> Servicios Portadores: Servicios de telecomunicaciones que proporcionan la capacidad necesaria para la transmisión de señales entre puntos de terminación definidos de red. . <http://www.conatel.gov.ec>

#### 4.1.2 Estadísticas de Telefonía

En el Ecuador el sector de las telecomunicaciones ha presentado importantes progresos desde su modernización en 1996. Los índices marcan el crecimiento en los ingresos, aumento de abonados, mejoras en la calidad de servicios; sin embargo existen muchos aspectos en los que el sector permanece rezagado debido al monopolio y burocracia existente en las entidades que maneja el Estado.

La Superintendencia de Telecomunicaciones divide al mercado del sector de la siguiente manera: telefonía fija (19,97%), telefonía móvil (73,46%), sistemas troncalizados (0,24%) sistemas portadores (0,28%) y Servicios de Valor Agregado-Internet (6,05%).

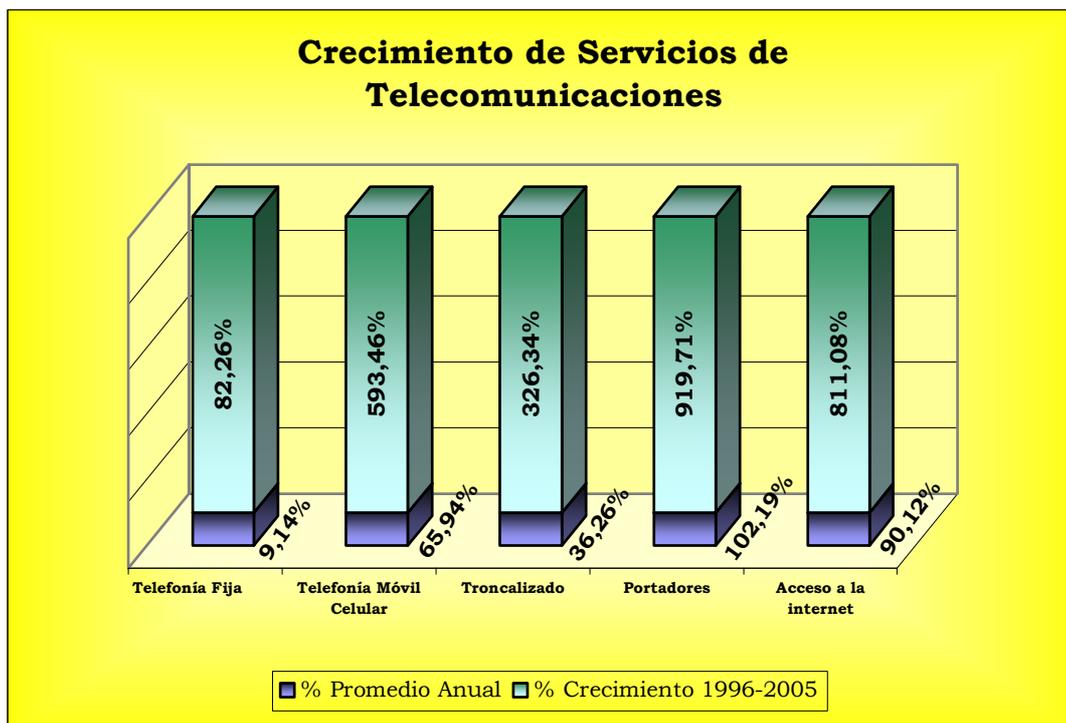


\*FUENTE: SUPTEL, 2005.

**Figura.4.2. Mercado del Sector de las Telecomunicaciones.**

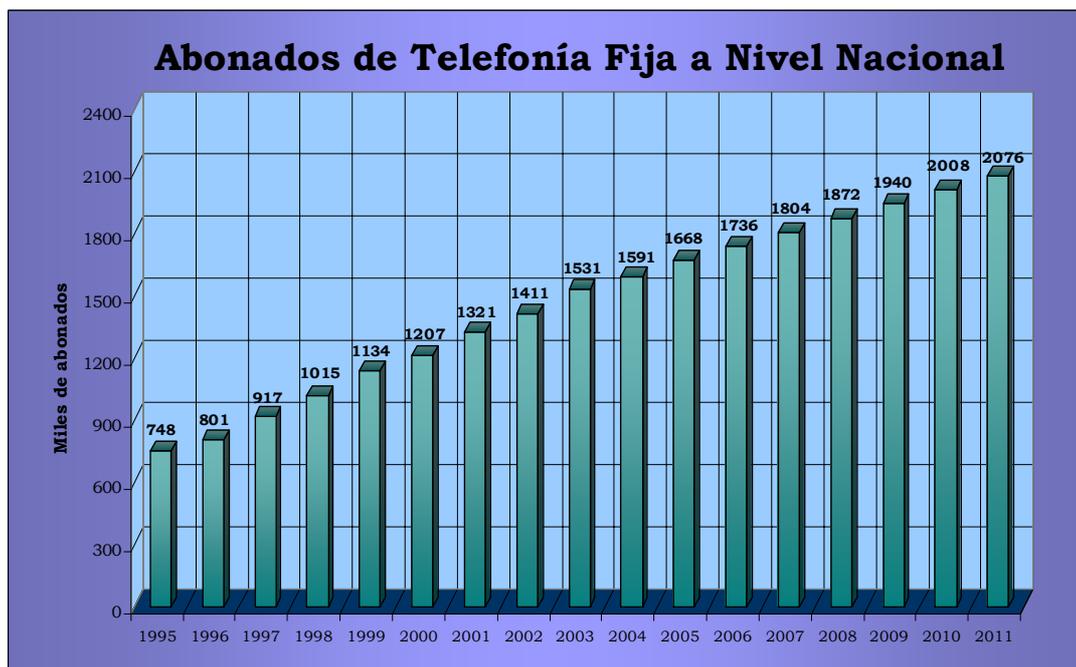
A pesar del crecimiento significativo de la telefonía fija durante los años 2001 y 2002, con la apertura del mercado y su continuo desarrollo hasta el 2003, la telefonía fija se ve amenazada por el ingreso masivo de otros servicios como el Internet y la Telefonía Móvil, lo que ha provocado que en sus índices de abonados no exista un crecimiento sostenido<sup>5</sup>, como denota la figura 4.3.

<sup>5</sup> Valores calculados hasta diciembre del 2005



\*FUENTE: SUPTEL.

Figura.4.3. Crecimiento de Servicios de Telecomunicaciones.

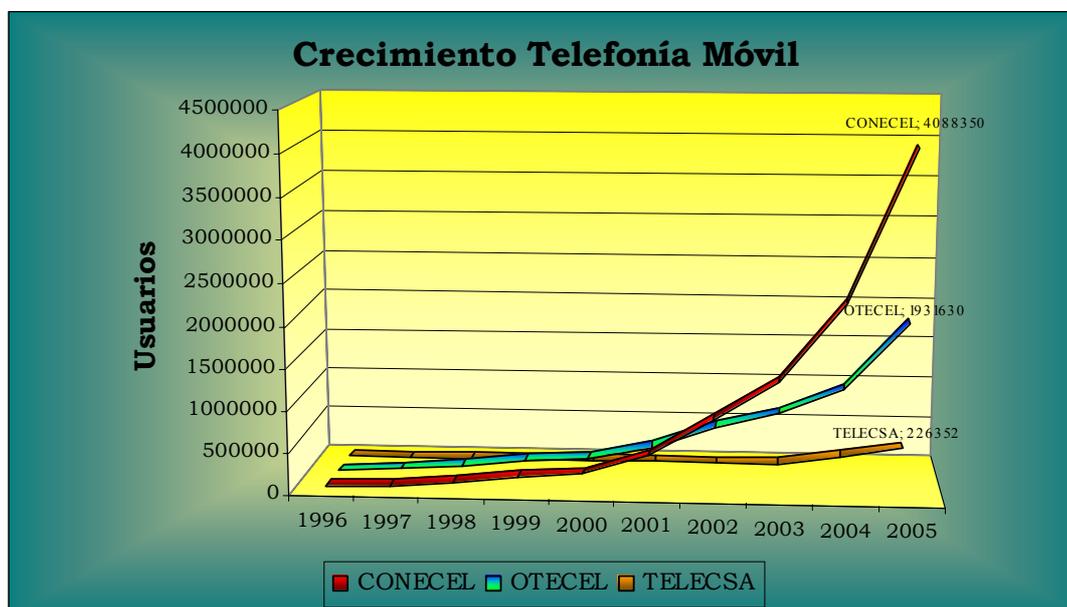


\*FUENTE: SUPTEL, 2005.

Figura.4.4. Abonados de Telefonía Fija.

Opuestamente, la telefonía móvil presenta altas tasas de crecimiento al corto tiempo de su lanzamiento y mantiene la tendencia por la comodidad y versatilidad del servicio, es así que en el año 2000 el número de abonados creció en un 223% luego de un año baja al 82%

pero posteriormente se mantiene en un constante crecimiento de por lo menos el 41% anual<sup>6</sup>, como se indica en la figura 4.5.



\*FUENTE: SUPTEL, 2005.

Figura.4.5. Crecimiento Telefonía Móvil.

## 4.2 TARIFAS DE TELEFONÍA IP vs. TELEFONÍA TRADICIONAL

En los últimos años, la aplicación de telefonía sobre IP en todo el mundo, está brindando algunas ventajas con relación al servicio de la telefonía tradicional. A continuación se presenta un breve análisis de los costos y tarifas que ofrece esta nueva tecnología.

### 4.2.1 Costos

Los costos que implican provisiones, mantenimiento y operación de una red, tienen gigantes diferencias entre la telefonía IP y la telefonía tradicional. En una llamada de VoIP se pueden destacar los siguientes aspectos:

- ✓ **Transporte.** Es el principal factor de la telefonía porque considera acceso, tránsito y terminación, sin embargo el costo de las troncales que maneja IP es inferior entre un 20% y 50%<sup>7</sup> en comparación a las troncales de la telefonía tradicional, debido a que el ancho de banda que utilizan las redes de conmutación de paquetes es menor

<sup>6</sup> Fuente BCE, SUPTEL y Revista Gestión.

<sup>7</sup> UIT-T "Mercado y Regulación de la Telefonía IP"

al de las redes de conmutación de circuitos, incluso si se consideran altos parámetros de QoS.

- ✓ **Conmutación.** El costo del enrutamiento de paquetes en Telefonía IP no es comparable con el costo que le representa a la RPTC hacerlo; las NGNs y las nuevas tecnologías liberan al enrutamiento para hacerlo de uso universal.
- ✓ **Interconexión.** Entre operadores IP no existen cargos de interconexión ya sea a nivel nacional o internacional, de aquí nace que la Voz sobre IP rompe con los mercados de tráfico internacional.
- ✓ **Administración Global.** La flexibilidad y versatilidad de una red de telefonía IP permite que sea de fácil gestión, considerando que el costo depende de la QoS.

#### 4.2.2 Tarifas

Las tarifas de telefonía IP deben analizarse desde el punto de vista de los diferentes entes involucrados, considerando las necesidades de los mismos.

- ✓ **Operador.** Para establecerse como operador de telefonía IP, debe considerarse lo siguiente.
  - Para un operador con una red establecida ya existente, es bastante difícil que considere cambiar su red de forma completa por una de nueva tecnología, por el riesgo que puede correr en sus ingresos y la gran infraestructura que tendría que cambiar, proporcional al tamaño de su red.
  - Para un nuevo operador o para un operador sin presencia dominante en el mercado, es más fácil que escoja una nueva tecnología y que invierta su capital en una red no tan grande como la de los operadores establecidos.
  - Se genera un entorno de negocios electrónico por el ingreso de nuevos servicios de valor agregado como correo de voz, comunicaciones de fax por IP, mensajería unificada, etc.

Por consiguiente las tarifas dependerán de los siguientes factores:

- Si los precios del tráfico internacional en un país son bastante elevados, la telefonía IP tendrá como objetivo marcar una notable diferencia de precios.
- Si los servicios del operador tradicional son limitados, la telefonía IP a más de ofrecer un servicio más fácil de usar, entrará en competencia con un gran número de nuevos y atractivos servicios para el usuario.
- Si los precios de tráfico internacional no son altos, la telefonía IP no ingresará con mucha fuerza, sin embargo podrá competir en la oferta de servicios convergentes entre operadores y el intercambio de tráfico IP.

		<b>Tarifas de Telefonía Tradicional (+IVA 12% y +ICE 15%)</b>	<b>Tarifas de Telefonía IP* (+IVA 0% y +ICE 0%)</b>
<b>Derechos de Inscripción</b>	<b>Categoría A</b>	USD 31	USD 10
	<b>Categoría B</b>	USD 70	
	<b>Categoría C</b>	USD 100	
<b>Pensión Básica</b>	<b>Categoría A (minutos libres)</b>	USD 0,93 (200)	USD 0
	<b>Categoría B (minutos libres)</b>	USD 6,20 (150)	
	<b>Categoría C</b>	USD 12	
<b>Minutos Uso Local</b>	<b>Categoría A</b>	USD 0,0023	VND**
	<b>Categoría B</b>	USD 0,01	
	<b>Categoría C</b>	USD 0,0244	
<b>Minutos Uso Larga Distancia Regional</b>	<b>Categoría A</b>	USD 0,006	VND**
	<b>Categoría B</b>	USD 0,020	
	<b>Categoría C</b>	USD 0,056	
<b>Minutos Uso Larga Distancia Nacional</b>	<b>Categoría A</b>	USD 0,0093	VND**
	<b>Categoría B</b>	USD 0,040	
	<b>Categoría C</b>	USD 0,112	
<b>Uso Larga Distancia Internacional</b>	<b>Grupo 1 (Pacto Andino)</b>	USD 0,42/min	USD 0,0142
	<b>Grupo 2 (México, USA, Canadá)</b>	USD 0,42/min	USD 0,0200
	<b>Grupo 3 (Resto de América)</b>	USD 0,52/min	USD 0,0160
	<b>Grupo 4 (Europa)</b>	USD 0,52/min	USD 0.0174
	<b>Grupo 5 (Japón)</b>	USD 0,65/min	USD 0.03906
	<b>Grupo 6 (Resto del Mundo)</b>	USD 0,65/min	USD 0.03402
	<b>Fronterizo (Huaquillas, Aguas Verdes y Frontera de Perú)</b>	USD 0,04/min	USD 0.0112
	<b>Fronterizo - Fronterizo</b>	USD 0,08/min	USD 0.0112

\*Precios posibles de obtenerse. \*\*Valores No Disponibles.

**Tabla.4.1. Comparación de Tarifas.**

- ✓ **Consumidor.** Para los consumidores elegir telefonía IP será la alternativa más económica comparada a la telefonía tradicional, sin embargo existirán consumidores que también consideren otros aspectos:
  - Los consumidores con bajos ingresos elegirán la alternativa más económica y con mayores servicios.
  - Las empresas y consumidores con mayores ingresos, exigirán un servicio con altos estándares de calidad de transmisión y fiabilidad en la comunicación.

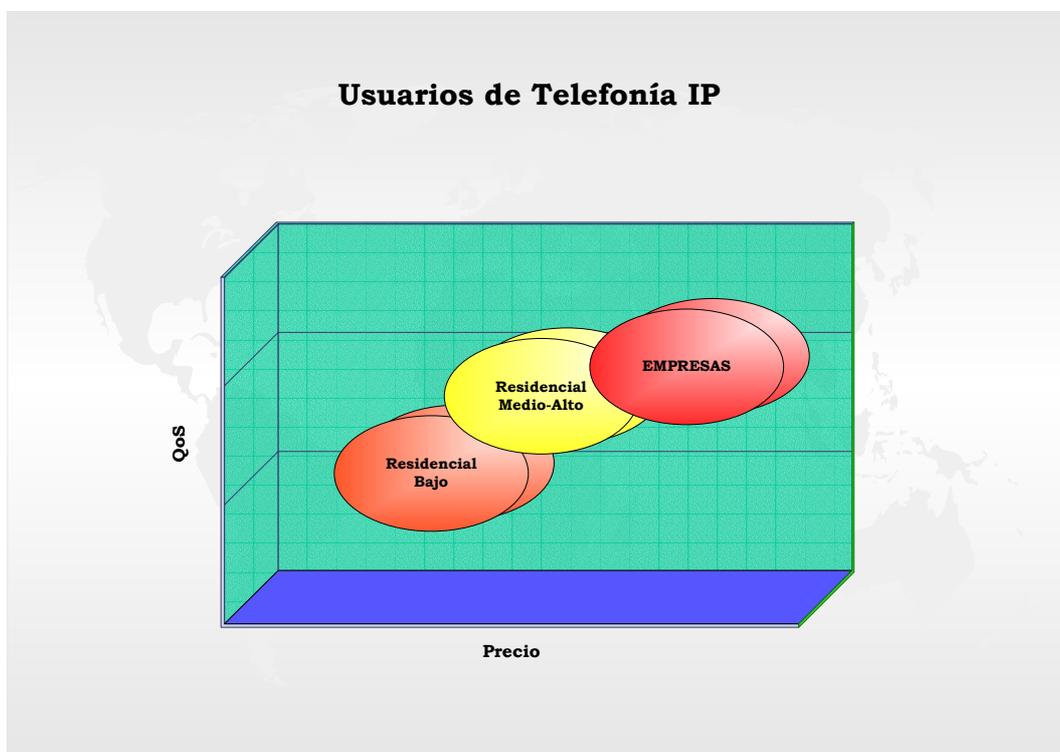


Figura.4.6. Usuarios de Telefonía IP.

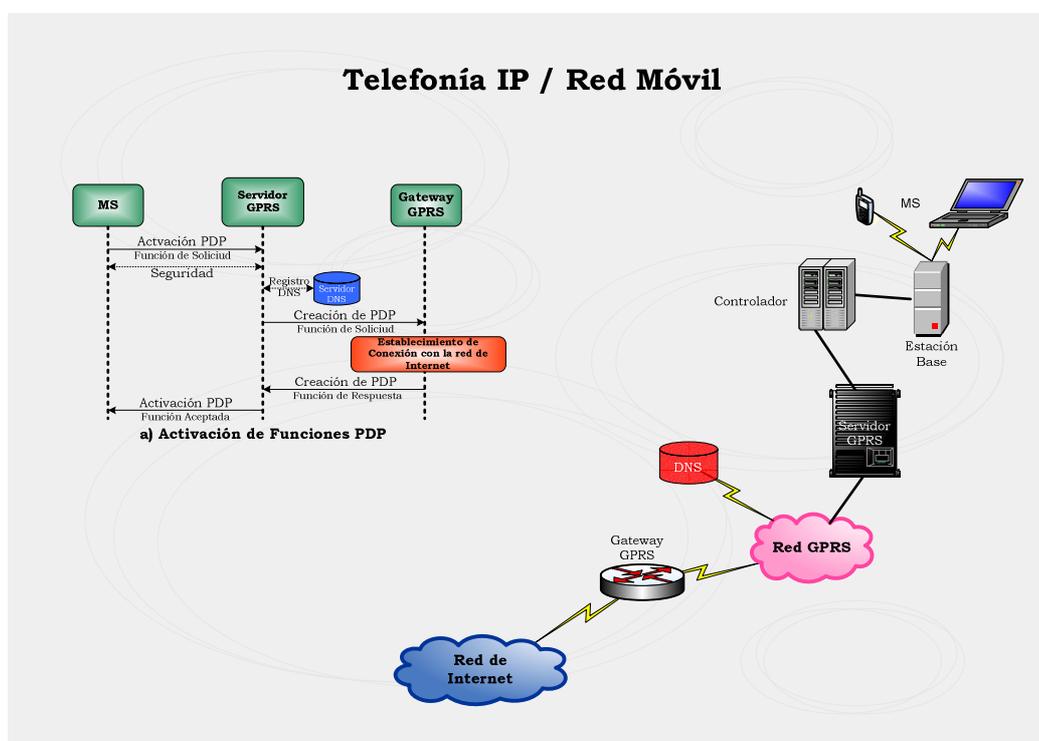
### 4.3 TELEFONÍA IP SOBRE REDES MÓVILES

La convergencia de la telefonía móvil y el Internet es la mayor atracción de la evolución de las telecomunicaciones al momento. Empieza con el lanzamiento de la segunda generación (2G) y la introducción del Servicio de Mensajes Cortos o SMS (Short Message Service), para luego incrementar un sin número de servicios en generaciones venideras 2.5G, 3G, 4G, y centrarse en el análisis de la integración del protocolo IP a los servicios móviles para la evolución de las mismas.

GPRS (Servicio General de Radio Paquete / Generic Packet Radio Service) es un estándar que se usa para el transporte de tráfico de paquetes de datos sobre una red inalámbrica de 2G, generalmente se usa en tecnologías GSM (Sistema Móvil Global / Global System Mobile) necesitando sobre ésta, únicamente de tres elementos específicos para su óptimo desarrollo.

GPRS provee un grupo de funciones para asociar a la Estación Móvil “MS” (Mobile Station) con una dirección IP que toma el nombre de *funciones PDP*<sup>8</sup>. El operador de red asigna una dirección IP estática a la estación móvil o puede también asignar una dirección IP dinámica a la MS mientras el PDP se encuentre activo, decisión que se toma dependiendo de las necesidades que tenga la red.

El flujo de datos se transporta en paquetes IP, desde la red pública de Internet hacia el gateway del operador móvil, el cual dará respuesta al servidor GPRS que brinda servicio a la MS. El gateway para hacer esto, sabe qué servidor está dando servicio a una MS para enviar correctamente paquetes al controlador de la estación móvil y desde éste, mediante interfaz aire enviar los datos a la MS. La telefonía IP en redes móviles se establece de acuerdo a lo que se presenta en la figura 4.6.



\*FUENTE: 2GSYSTRA.

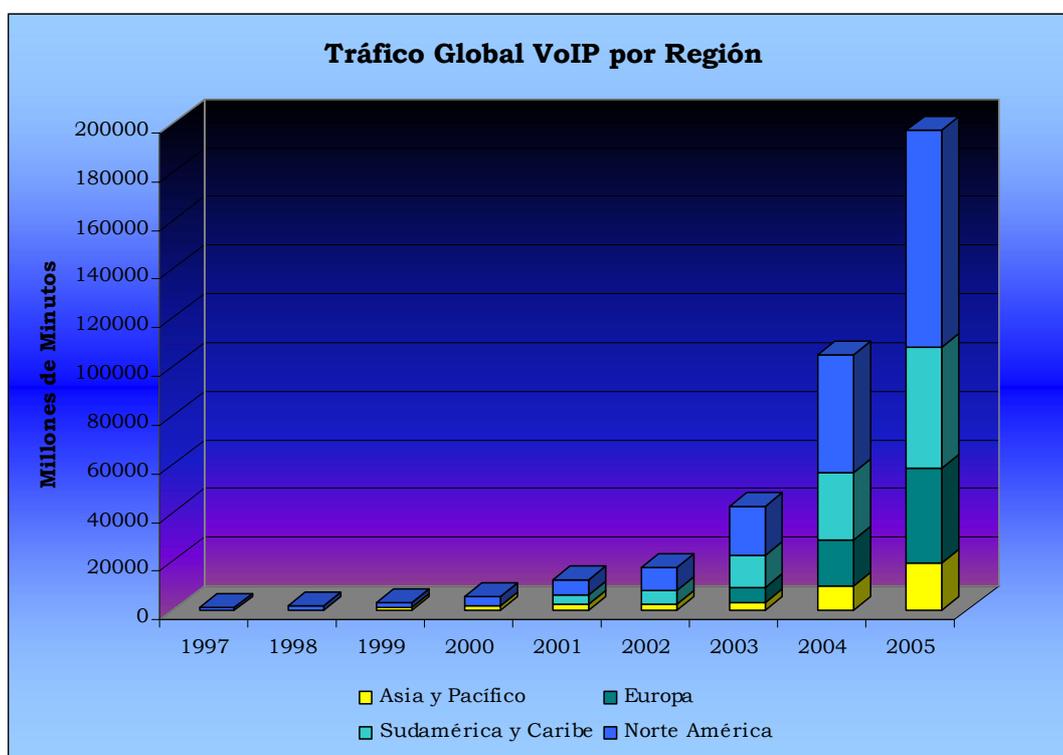
Figura.4.7. Telefonía IP sobre Redes Móviles.

<sup>8</sup> PDP: (Protocolo de Paquetes de Datos / Packet Data Protocol)

## 4.4 MERCADO DE TELEFONIA IP

### 4.4.1 Telefonía IP en el Mundo

En el mundo actual existen muchos países que hacen uso de la telefonía IP y su rápido crecimiento ha sido notorio desde 1997, tanto en Norteamérica como en Europa. Las redes basadas en IP en el año 2000 manejaron un volumen de tráfico internacional de 3700 millones de minutos, cifra que se encuentra sobre el 3% del tráfico mundial<sup>9</sup>. Los estudios demuestran que la telefonía IP ha tomado mucha importancia en el tráfico internacional más que en el local, larga distancia regional o larga distancia nacional. En el gráfico se puede apreciar el acelerado crecimiento en los países del primer mundo.



\*FUENTE: UIT.

**Figura.4.8. Evolución del Tráfico de Voz Internacional en el mundo.**

### 4.4.2 Telefonía IP en Estados Unidos

Este país es considerado como el de mayor adelanto tecnológico en la actualidad, ha aprovechado la ausencia de una normativa que regule la telefonía IP; es el caso de ATT que mantiene hace algunos años gran parte de su red bajo un backbone con esta tecnología, motivo por el cual en el 2002 presentó una demanda para que los servicios de llamadas

<sup>9</sup> UIT-T “Mercado y Regulación de la Telefonía IP”

internacionales que cursen por su backbone IP, no se consideren como servicios básicos de telecomunicaciones bajo los mismos precios, beneficiando a los usuarios, sin embargo la respuesta de la FCC después de dos años, se basó en que los argumentos sobre servicios básicos y servicios mejorados, no eran suficientes para considerarlos como diferentes, y que el trato dado a este tipo de comunicaciones se consideraría como igual al de una llamada realizada por la RPTC tradicional, pues la tecnología utilizada es transparente para el usuario mientras la calidad sea la misma, por lo tanto se seguiría considerando como un servicio de telecomunicaciones.

La FCC establece únicamente que los servicios de telefonía IP de PC a PC donde se usa una conexión entre dos computadores que se conectan a la red de Internet y que el software y hardware es individual en cada una de éstas, no se define al ISP como prestador de servicios de telecomunicaciones por consiguiente al servicio prestado tampoco. A diferencia del servicio de telefonía IP teléfono a teléfono que se considera como servicio de telecomunicaciones, si cumple con las siguientes condiciones:

- Brindar un servicio de transmisión de voz o fax
- El usuario no necesita un dispositivo diferente para realizar una llamada
- La información no sufre cambios de forma o contenido en la transmisión

Por último la FCC definía que la conversión de protocolos no representa condición para clasificar al servicio como diferente, aunque el tráfico sea originado en la RPTC, en una red de cable o en una red IP.

La FCC al no tener claro el panorama de estas nuevas tecnologías, desde el 2003 abrió un foro que mantiene un intenso análisis para realizar una regulación que acoja los servicios y aplicaciones que hagan uso del protocolo IP tomando en cuenta el beneficio que representan al usuario. Hasta el momento no se ha determinado dicha regulación.

Las estadísticas del tráfico de VoIP en Estados Unidos se dan desde el 2001 con altos porcentajes, América Latina ha llegado a ser el mayor destino, con el 36% del mercado

mundial hasta el 2004<sup>10</sup>. Estos valores se deben a la gran cantidad de residentes iberoamericanos en Norteamérica.

El uso de telefonía IP en este país sigue creciendo con el tráfico de llamadas de larga distancia internacional y de llamadas domésticas con nuevos proveedores, operadores y servicios de IP que ingresan al mercado con precios más bajos y generan más facilidades de comunicación utilizando el NAP<sup>11</sup> basado en redes IP que ahora bidirecciona el tráfico entre Latinoamérica y Estados Unidos con cerca de 400 empresas que ofrecen servicios de VoIP.

#### **4.4.3 Telefonía IP en la Comunidad Europea**

Dentro de esta región tampoco se tiene claro el marco jurídico de la telefonía IP, se rigen bajo un marco regulatorio dado en el 2003, que establece el comportamiento de servicios de comunicaciones electrónicos divididos como privados, públicos, servicios telefónicos de acceso público y servicios de información. Estas últimas abarcan a la telefonía IP pero no de forma completa.

A pesar de esto, en España se comercializan servicios de VoIP especialmente a nivel empresarial, donde se ha generado un mercado importante por la baja de precios que se puede ofrecer con esta telefonía.

Se debe destacar que en este país se han generado aplicaciones de gran trascendencia como “Skype.com” una aplicación creada para ofrecer servicios VoIP por medio de la red de Internet, la misma que mantiene a 70 millones de usuarios a nivel mundial que hacen uso de este servicio sin costo alguno. Este tipo de aplicaciones son las que han creado controversia en esta región, porque representan una gran amenaza para la telefonía tradicional, obligándoles a ofrecer llamadas gratuitas con la contratación de planes de Internet de banda ancha.

Se pronostica que para el 2006, las líneas VoIP superarán en número a las líneas tradicionales en España, ahorrando de esta manera un aproximado de 150 millones de

---

<sup>10</sup> VoIP Destinations. <http://www.telegeography.com>. Institución que registra el volumen de minutos que cursan en RPTC e IP.

<sup>11</sup> NAP. (Punto de Acceso a la Red / Network Access Point)

euros gracias al uso de telefonía IP. En el 2004 se detectó un crecimiento del 55% de estas líneas, representando al mercado de VoIP con el 10% del tráfico mundial de voz con 18 millones de minutos<sup>12</sup>.

Por lo tanto, en la comunidad Europea al igual que en Norteamérica existe una liberación del mercado de telecomunicaciones gracias a la telefonía IP, con la diferencia que los nuevos operadores compran o rentan la capacidad de canales necesaria a los ya existentes para que el despliegue de sus servicios sea más rápido. Adicionalmente se oponen a que esta tecnología se regule o necesite de licencias, que otros gobiernos imponen a la telefonía tradicional, ya que la consideran como un servicio de valor agregado, bastando únicamente una autorización para la prestación del servicio.

#### **4.4.4 Telefonía IP en Asia**

Esta región es muy avanzada en tecnología y gracias a su alta densidad poblacional tiene un mercado con altas tasas de crecimiento; en lo que respecta a telefonía IP, se obtuvo en el año 2000 un incremento de 120%.

China tiene la red más grande del mundo, la compañía China Unicom “chinaunicom.net” con 2.5 millones de minutos por día, e ingresos de 200 mil dólares diarios, se ha asociado con las empresas estatales JiTong Communications y China Netcom para construir una extensa red de banda ancha y generar conectividad total de sus servicios.

Países como Corea y China utilizan ampliamente aplicaciones de banda ancha y sus monopolios de telecomunicaciones tienen backbones IP, por las cuales se ofrecen servicios DSL con altos estándares de calidad que son de gran competencia con operadores a nivel mundial, lo que ha provocado que el tráfico internacional descienda en costos un 50% y que los beneficios por el incremento en el uso del mismo sea muy productivo.

---

<sup>12</sup> Artículo de Telefonía IP en España. <http://www.channel-partner.net>

#### 4.4.5 Telefonía IP en América

El gran adelanto tecnológico de los países del primer mundo, ha representado una presión en los países de Centro y Sudamérica para aplicar las mismas fuentes de desarrollo que generen progreso en estas regiones de América.

México por ejemplo, es uno de los países de Centro América que tiene varias empresas que actualmente ofrecen servicios de telefonía IP a muy bajos precios hacia el usuario, además de tener una nueva red IP con los EEUU y contratos para comercializar servicios entre los dos países, mantiene dificultades debido a la “Ley Federal de Telecomunicaciones” (Lefete) que sanciona económicamente y embarga a favor de la nación, a los equipos de empresas que comercialicen servicios de voz independientemente de la tecnología sin la concesión correspondiente, es decir que este servicio se considera como servicio básico que requiere un título habilitante. Se estima actualmente que la mitad de la población de todo el país usa este medio y maneja altas tasas de tráfico de voz con 5.3 billones de minutos desde el 2001<sup>13</sup>.

Brasil, República Dominicana, Argentina, Chile, y Uruguay son países de habla hispana con gran adelanto en el sector de las telecomunicaciones, que mantienen empresas de telefonía IP, prestando servicios a sus usuarios; su posición actual para adoptar el tratamiento regulatorio en sus respectivas jurisdicciones se orienta a la liberación de servicios de telecomunicaciones a fin de facilitar el comercio electrónico, apoyando la globalización del sector. Los índices que mantienen los dos primeros son de crecimiento del 112% y 81% respectivamente a lo que compete el tráfico de VoIP hasta el 2004<sup>14</sup>.

De igual forma en Perú, la telefonía IP está definida como servicio de valor agregado en un medio de libre competencia, lo que impide al organismo regulador OSIPTEL aplicar una regulación de precios.

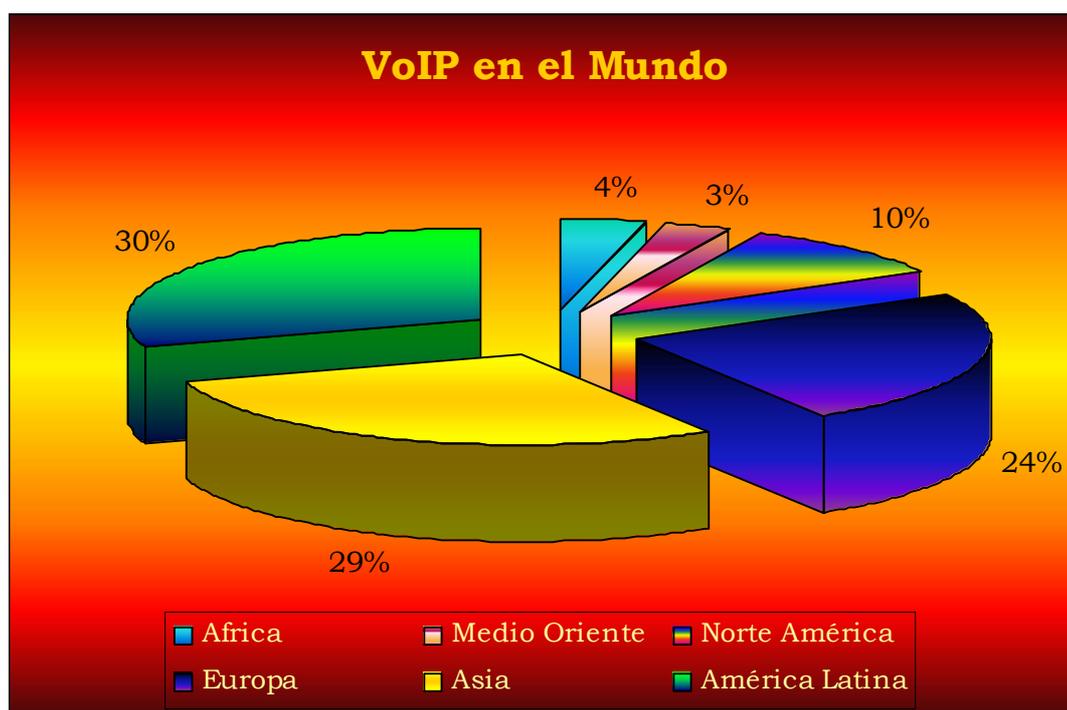
Actualmente en Colombia, la Asociación Colombiana de Ingenieros (ACIEM) y la Asociación de la Industria Celular de Colombia (ASOCEL) luego de varias solicitudes realizadas en el 2004, se encuentran en espera de una respuesta por parte del Ministerio de

---

<sup>13</sup> VoIP Destinations. <http://www.telegeography.com>. Institución que registra el volumen de minutos que cursan en RPTC e IP.

<sup>14</sup> VoIP Destinations. <http://www.telegeography.com>. Institución que registra el volumen de minutos que cursan en RPTC e IP.

Comunicaciones, para que las aplicaciones de voz sobre IP sean legisladas no como servicios sino con un nuevo marco que regule a las NGN y a las tecnologías como tales. La primera organización es clara en recomendar que la nueva normativa elimine “la clasificación de servicios y la obligatoriedad de obtener un título habilitante para su prestación” y que haga referencia “única y exclusivamente a servicios de telecomunicaciones eliminando la figura de concesión”; además, pretende que se regularicen sólo los aspectos técnicos que garanticen la calidad e interoperabilidad de los servicios y aspectos económicos que se encaminen a una libre competencia, mas no regularizar al servicio. La segunda organización solicita que el nuevo modelo de telecomunicaciones, considere las llamadas que son originadas desde un PC con destino a un teléfono móvil o a uno convencional por motivo de que esta modalidad hace uso de la RPTC y es necesario que temas como numeración, cargos de acceso y facturación queden determinados. Hasta el momento estas solicitudes se encuentran en profundo análisis bajo el Ministerio de Comunicaciones de Colombia.



\*FUENTE: TeleGeography, 2004.

**Figura.4.9. Tráfico Internacional de VoIP por Regiones.**

#### 4.4.6 Telefonía IP en el ECUADOR

Es importante estudiar brevemente parte de la legislación y el comportamiento de los operadores de telefonía fija y móvil en el Ecuador, a fin de llegar a conocer si es o no factible la implantación de un operador de servicios de telefonía IP en nuestro medio. Se realizará una comparación de cargos de terminación de llamada para los servicios establecidos, situación de llamadas de larga distancia, y las medidas que hasta ahora se han tomado con respecto a la telefonía IP en el país.

Es obligación de las empresas de telecomunicaciones, la interconexión entre sus redes para dar un mejor servicio al usuario, esto puede darse por mutuo acuerdo, caso contrario el agente regulador SENATEL<sup>15</sup>, deberá intervenir para establecer los cargos de terminación de las llamadas.

La siguiente tabla indica los cargos de terminación de llamadas que por acuerdo y por mandato de la SENATEL se mantienen vigentes desde julio del 2005 en varias empresas de telecomunicaciones de telefonía fija y móvil del país.

	<b>Empresas de Telecomunicaciones</b>	<b>Cargos de Terminación de Llamadas</b>	<b>Concepto</b>
<b>Redes Móviles</b>	<b>CONECEL-OTECEL</b>	11.31 ctvs.	Acuerdo
	<b>OTECEL-CONECEL</b>	11.31 ctvs.	Acuerdo
	<b>OTECEL-SETEL</b>	19.75 ctvs.	Acuerdo
	<b>CONECEL-ANDINATEL</b>	23 ctvs.	Acuerdo
	<b>OTECEL-ANDINATEL</b>	23 ctvs.	Acuerdo
<b>Redes Fijas</b>	<b>ANDINATEL-CONECEL</b>	1.7 ctvs.+ 0.3 ctvs. (valor compensatorio)	Acuerdo
	<b>ANDINATEL-OTECEL</b>	1.7 ctvs.+ 0.3 ctvs. (valor compensatorio)	Acuerdo
	<b>ANDINATEL-SETEL</b>	Bill and Keep	Acuerdo
	<b>ANDINATEL-ECUTEL</b>	Bill and Keep	Disposición
	<b>PACIFICTEL-SETEL</b>	Bill and Keep	Disposición
	<b>PACIFICTEL-ECUTEL</b>	Bill and Keep	Disposición
	<b>SETEL-OTECEL</b>	3.5 ctvs.	Acuerdo

Tabla.4.2. Cargos de Interconexión entre Redes Fijas y Móviles en el País<sup>16</sup>.

<sup>15</sup> SENATEL. Secretaria Nacional de Telecomunicaciones

<sup>16</sup> Disposiciones de Interconexión.

En cuanto a la situación de llamadas de larga distancia internacional, en el Ecuador el servicio de telefonía fija local mantiene un subsidio tarifario que ocasiona gran perjuicio a las empresas, con el propósito de eliminar estos subsidios cruzados entre los servicios de telefonía local y de larga distancia internacional, que además no son permitidos por la ley, se consideró aplicar un rebalanceo tarifario incrementando un (1) centavo de dólar al costo del minuto del servicio de telefonía local para bajar el precio del servicio de larga distancia internacional.

Esto ocasionó que algunos partidos políticos aprovechándose de la alta componente social de la telefonía fija local, reaccionen negativamente a esta medida, provocando que se mantengan los subsidios cruzados.

En el país se consideran tres categorías de usuarios: Sistemas Rurales, Residenciales y Comerciales definidas como categorías A, B y C respectivamente. Cabe señalar que la categoría C no está subsidiada.

La propuesta de rebalanceo tarifario clasificó a los abonados en dos canastas “a” y “b”, la primera define: que la Categoría A comprenderá únicamente Uso Local, la Categoría B tendrá Derecho de Inscripción, Pensión Básica y Uso Local, al igual que la Categoría C. La segunda canasta define: que la Categoría A, B y C, comprenderán Uso Regional, Uso Nacional, Uso de Larga Distancia Internacional Entrante - Saliente y Uso desde Red Fija a Red Móvil.

✓ **El cálculo del factor de Ajuste tarifario es:**

$$Fa = (1 - x) * \left[ 1 + \frac{IPC_{t-1} - IPC_{t-2}}{IPC_{t-2}} \right] (1 + Cex) \quad ; \quad Cex = \frac{\Delta Ce}{F_{t-1}} \quad (4.1)$$

Donde:

*IPC*: Índice de Precios al Consumidor.

*x*: Factor de Productividad<sup>17</sup>.

---

<sup>17</sup> Factor de Productividad tiene un valor igual a cero (0) los tres primeros años. Luego será aprobado por el CONATEL según la propuesta del Concesionario.

$\Delta Ce$ : Ajustes en dólares, debido a cambios en leyes fiscales.

$F_{t-1}$ : Facturación Total de la canasta de servicios “a” y “b” durante el semestre anterior.

✓ **Tope de precios para la canasta “a”:**

$$TP_{at} = \sum_{i=1}^n \alpha_{iat-1} * \frac{P_{iat}}{P_{iat-1}} \quad (4.2)$$

Donde:

$TP_{at}$ : Tope de Precios Tarifario de la Canasta “a”.

$\alpha_{iat-1}$ : Factor de Ponderación del Servicio “i” que pertenece a la canasta “a”, dado por la

participación de la facturación del servicio “i” que pertenece a la canasta “a”.

$P_{iat}$ : Tarifa en términos del servicio “i” que pertenece a la canasta “a”.

$P_{iat-1}$ : Tarifa en términos corrientes del servicio “i” que pertenece a la canasta “a”.

✓ **Tope de precios para la canasta “b”:**

$$TP_{bt} = \sum_{i=1}^n \alpha_{ibt-1} * \frac{P_{ibt}}{P_{ibt-1}} \leq F_{at-(Rr_{at}/FT_{bt-1})} \quad (4.3)$$

Donde:

$TP_{bt}$ : Tope de Precios Tarifario de la Canasta “b”.

$\alpha_{ibt-1}$ : Factor de Ponderación del Servicio “i” que pertenece a la canasta “b”, dado por la

participación de la facturación del servicio “i” que pertenece a la canasta “b”.

$P_{ibt}$ : Tarifa en términos del servicio “i” que pertenece a la canasta “b”.

$P_{ibt-1}$ : Tarifa en términos corrientes del servicio “i” que pertenece a la canasta “b”.

$F_{at}$ : Factor de Ajuste Tarifario.

$Rr_{at}$ : Factor de Balanceo entre canasta “a” y “b”.

$FT_{bt}$ : Facturación Total de la canasta “b”.

✓ **Facturación de las canastas “a” y “b” a rebalancear:**

$$Rr_{at} = \left( \sum_{i=1}^n P_{iat} * Q_{iat-1} \right) - \left( \sum_{i=1}^n P_{iat-1} * Q_{iat-1} \right) * F_{at} \quad (4.4)$$

Donde:

$Q_{iat-1}$ : Cantidades vendidas del servicio “i” perteneciente a la canasta “a”.

✓ **Tope de Precios Tarifario Global:**

$$\sum F_{Ta,b_t} \leq \sum F_{Ta,b_{t-1}} * F_{at} \quad (4.5)$$

Donde:

$F_{a,b_t}$ : Facturación Total de las canastas “a” y “b”<sup>18</sup>.

Adicionalmente, se estableció un plan tarifario que las operadoras no aplicaron por las razones explicadas anteriormente, el mismo que se detalla en la tabla 4.3 aunque éste no llegó a cumplirse.

<sup>18</sup> Facturación Total de las Canastas está dado por el producto de la demanda por las tarifas propuestas.

(Dólares)	CALENDARIO	Vigente	jul-01	ene-02	jul-02	ene-03
Derecho de Inscripción	CATEGORÍA A	32	35	38	41	44
	CATEGORÍA B	88	88	88	88	88
	CATEGORÍA C	200	200	200	200	200
Pensión Básica	CATEGORÍA A*	0.83	1.22	2.21	4.50	6.90
	CATEGORÍA B*	6.22	6.815	7.41	8.50	8.60
	CATEGORÍA C	12	12	12	12	12
Minutos Uso Local	CATEGORÍA A	0.002	0.003	0.005	0.009	0.017
	CATEGORÍA B	0.014	0.015	0.016	0.016	0.017
	CATEGORÍA C	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028
Minutos Uso Larga Distancia Regional	CATEGORÍA A	0.004	0.01	0.016	0.021	0.027
	CATEGORÍA B	0.028	0.028	0.027	0.027	0.027
	CATEGORÍA C	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056
Minutos Uso Larga Distancia Nacional	CATEGORÍA A	0.008	0.012	0.02	0.033	0.056
	CATEGORÍA B	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056
	CATEGORÍA C	0.112	0.112	0.112	0.1121	1 0.112
Minutos Uso Larga Distancia Internacional	TODOS LOS ABONADOS	0.5	0.438	0.375	0.313	0.25

\*Ofrecen Minutos Libres.

**Tabla.4.3. Plan Tarifario Inicial.**

Finalmente el Consejo Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), considerando el crecimiento de nuevas tecnologías y servicios que se ofrecen por la red de Internet en el mundo actual, y manteniendo flexible el marco regulatorio y las políticas de masificación de Internet basado en criterios objetivos, no discriminatorios, proporcionales y transparentes; en enero del 2005 incorporó a su resolución No.399-18-CONATEL del 2002, referente a la operación de los Centros de Información y acceso a la Red de Internet o Ciber Cafés, aspectos relacionados al uso de la telefonía IP, estableciendo que la Voz sobre IP podrá ser ofrecida por esos centros bajo las condiciones resumidas a continuación:

- La Voz sobre Internet será exclusivamente para tráfico internacional saliente, prohibiéndose su utilización para cualquier otro tipo de llamadas.
- Los Ciber Cafés no podrán exceder más del 25% de la capacidad de sus equipos instalados, para ofrecer este servicio. Y aquellos que cuenten con 2 o 3 terminales sólo uno será destinado para uso de Voz sobre Internet.
- Estos centros tienen la obligatoriedad de reportar semestralmente el tráfico de voz que cursan por Internet al ente regulador.

#### **4.5 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN**

En busca de una solución y a fin de disminuir las pérdidas de las aplicaciones tecnológicas consideradas fraudes como: los by-pass y call-back, que por años han ocasionado grandes perjuicios a las empresas de telecomunicaciones en el Ecuador, se debe considerar bajar los precios, especialmente de la telefonía internacional a fin de reducir la brecha entre el fraude y lo legal.

La telefonía IP es una herramienta fundamental para lograr este cambio, sin embargo su posicionamiento en el mercado ha sido analizado para no causar efectos contrarios a la economía, ni daños a los operadores ya establecidos.

- ✓ Considerando que a los operadores con poder dominante en el mercado de telefonía les resultaría muy costoso el cambio total de sus redes a una nueva tecnología, los locutorios existentes en la actualidad bajo su representación, estarán posibilitados para ofrecer VoIP durante un período de un año después de la publicación de la normativa en el Registro Oficial. En el tiempo establecido, las tarifas del servicio de larga distancia internacional bajo la nueva tecnología, se estabilizarían respecto a las anteriores.
- ✓ Al término del plazo establecido en el punto anterior, los nuevos operadores VoIP interesados en el mercado nacional, podrán ingresar al mismo, bajo las condiciones establecidas en la normativa. Adicionalmente se dará prioridad a las empresas que brindan servicios de Internet y que estén dispuestas cambiar su red de servicios a VoIP como única aplicación.
- ✓ Se debe destacar la defensa al consumidor, creando entidades certificadoras con reglamentación aprobada por el CONATEL, de la calidad del servicio (QoS) que ofrezcan los prestadores de servicios con conectividad IP.
- ✓ Frente a la libre competencia que existe en el sector de las telecomunicaciones a nivel mundial y el gran desarrollo que ofrecen las nuevas tecnologías, el Ecuador no podrá rezagarse a estos avances, por lo que transcurrido el plazo de dos años donde existirá en el país un mercado establecido pero sin negar el ingreso a nuevos

operadores, se deberá liberar el mercado de operadores y servicios de telefonía IP, respetando las normas técnicas establecidas.

Una vez aplicado el rebalanceo tarifario de las llamadas locales e internacionales, los operadores dispondrán del tiempo necesario para cambiar parte de sus redes a una nueva tecnología, lo que a mediano plazo los ubicará como los primeros beneficiarios de los bajos costos que brinda el servicio de larga distancia internacional bajo VoIP.

#### **4.6 FACTIBILIDAD DE IMPLEMENTACIÓN**

Se debe analizar una eficaz solución para la implementación de VoIP así como la viabilidad de su aplicación, con una serie de técnicas para Calidad de Servicio (QoS), seguridad y direccionamiento IP; además de las metodologías tecnológicas, se debe estudiar la factibilidad de aplicación sobre una nueva red que ofrezca VoIP y la aplicación sobre una red que esté operando otros servicios y que pretenda ofrecer uno nuevo.

Para la implementación de VoIP en una empresa es importante determinar el punto de partida, comprendido entre:

- a) La infraestructura de una red de Telecomunicaciones que se encuentre establecida.
- b) La infraestructura de una red LAN/WAN preexistente.
- c) En caso de que no exista ninguna de las anteriores se deberá considerar la implementación de una Red IP pura con el equipamiento necesario y contemplando factores adicionales como:
  - Calidad de Servicio (QoS)
  - Ancho de Banda suficiente
  - Identificación de cuellos de botella en el backbone de la red WAN
  - Seguridades para evitar colapso del sistema.

En el primer caso, no sería necesario un cambio drástico, puesto que partes de la red preexistente, son las que migrarían a VoIP y poco a poco el resto de la misma; dependiendo del tipo de trabajo en que se desempeñe la comunicación, porque si existe una relación directa con el cliente que implique un constante contacto externo, indica que el

uso de PCs es intensivo en la parte final de la red; y que el análisis no comienza enfocándose a datos técnicos como ETHERNET, tarjetas de sonido, o si las PCs deben ser viejas o nuevas; sino se debe identificar inicialmente los procesos ideales para implementar VoIP, es decir, primero se analizarán los procesos corporativos que se realizan en distintos puntos y cómo se comunican los usuarios sobre estos procesos, para después adaptar el sistema VoIP para optimizar la comunicación.

Por ejemplo, una compañía que desea instalar una plataforma VoIP sobre su red de servicios de telecomunicaciones, elige un sistema de telefonía IP con un Centro de Atención al Cliente (CAC) junto a un software que recibe pedidos de clientes ya conocidos. Luego de un análisis de procesos se determinó que muchas de las llamadas que se ingresan a la operadora debían ser transferidas al departamento técnico. El sistema VoIP verifica el registro de los clientes al recibir la llamada entrante y en este caso va a redireccionar al departamento técnico todas las llamadas de los clientes ya conocidos, de esta manera la operadora reducirá la carga de sus pedidos considerablemente.

En el segundo caso cuando se trata de implementar telefonía IP sobre una infraestructura LAN/WAN se debe considerar la calidad y disponibilidad del servicio. Lo que implica un análisis del ambiente de las TIC's, donde se debe considerar componentes activos y pasivos, las aplicaciones que brindará el servicio y anchos de banda disponibles.

Por ejemplo, una empresa que implementó VoIP, tenía problemas con la telefonía IP debido a la congestión en la red, producida por una estación de impresión (impresora multifunción) que recibía todas las órdenes de trabajo, fax y llamadas todos los lunes por la mañana. Se realizó un análisis del ambiente de las TIC's para estudiar los protocolos instalados y verificar si cumplen una función importante. Existen protocolos que poseen fuertes características de Broadcast y que no son adecuados para transmitir en conjunto con VoIP, los cuales deben transportarse sobre una subred creada sobre la capa 3 de red, que opere indistintamente con telefonía IP.

El tercer caso es el más difícil de aplicar debido a que el costo sería muy alto por la cantidad de consideraciones que hay que tomar en una red IP pura. Sin embargo considerando ciertos factores importantes en este y en caso de nuevos operadores, se puede instalar una red sin grandes distribuciones que impliquen mayor dificultad.

#### 4.6.1 Beneficios Económicos

Sin duda esta nueva tecnología traerá muchos beneficios económicos a los operadores y en especial a los consumidores. El siguientes es un análisis de la viabilidad del proyecto en cuanto a costos y amortización de la implementación de un prestador de servicios VoIP.

- ✓ En un principio se considera el costo de los equipos de transmisión, radio bases, respaldos de energía y equipos administradores de red. Se estimará como base una capacidad del servidor para 10,000 usuarios.

<b>Equipos de Transmisión</b>				
<b>Detalle</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Instalación</b>	<b>Total</b>
<b>Estación Terrena</b>	1	\$ 120.000,00	\$ 18.000,00	\$ 138.000,00
<b>Router</b>	1	\$ 80.000,00	\$ 8.000,00	\$ 88.000,00
<b>Gateway Multiacceso</b>	80	\$ 1.300,00	\$ 70,00	\$ 104.070,00
<b>Switch</b>	2	\$ 8.000,00	\$ 900,00	\$ 16.900,00
<b>Servidor</b>	1	\$ 3.500,00	\$ 400,00	\$ 3.900,00
<b>Software (Network Manager)</b>	1	\$ 25.000,00	\$ 900,00	\$ 25.900,00
<b>Fuentes de Poder</b>	80	\$ 130,00	\$ 2,50	\$ 10.402,50
<b>UPS</b>	2	\$ 1.000,00	\$ 400,00	\$ 2.400,00
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 389.572,50</b>

\*Precios referenciales ZTE

**Tabla.4.4. Costos de Equipos de Transmisión.**

La inversión que representan los equipos de transmisión llegar a ser de \$389.572,50 dólares americanos.

- ✓ Para la red de acceso se rentarán enlaces con sistemas portadores.

<b>Red de Acceso</b>			
<b>Detalle</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Total</b>
<b>Enlaces con Sistemas Portadores</b>	1	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00
<b>Renta con Operador Existente</b>	500	\$ 7,62	\$ 3.810,00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 5.010,00</b>

\*Precios referenciales Andinatel

**Tabla.4.5. Costo de la Red de Acceso.**

La red de acceso implica un costo alrededor de \$5,010 dólares americanos.

- ✓ Se estimará un valor para el mantenimiento de equipos y del servicio, como: equipos terminales, testers, multímetros, y herramientas en general.

<b>Mantenimiento de Equipos</b>			
<b>Detalle</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Total</b>
<b>Mantenimiento de Equipos*</b>	1	\$ 20.000,00	\$ 20.000,00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 20.000,00</b>

\*5% del costo de los equipos.

**Tabla.4.6. Costo por Mantenimiento de Equipos.**

Por el mantenimiento se considerará un costo de \$20,000 dólares americanos.

La inversión inicial del prestador del servicio de VoIP sería de \$516,582,50 resumidos en la siguiente tabla.

<b>INVERSIÓN INICIAL</b>			
<b>Detalle</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Total</b>
<b>Equipos de Transmisión</b>	1	-	\$ 389.572,50
<b>Enlaces con Sistemas Portadores</b>	1	\$1.200,00*	\$ 1.200,00
<b>Renta con Operador Existente</b>	500	\$7,62*	\$ 3.810,00
<b>Equipos Terminales</b>	510	\$ 200,00	\$ 102.000,00
<b>Mantenimiento de Equipos</b>	1	\$ 20.000,00	\$ 20.000,00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 516.582,50</b>

\*Valor mensual.

**Tabla.4.7. Inversión Inicial.**

El resultado de estos costos será para una red similar a la mostrada en la siguiente figura.

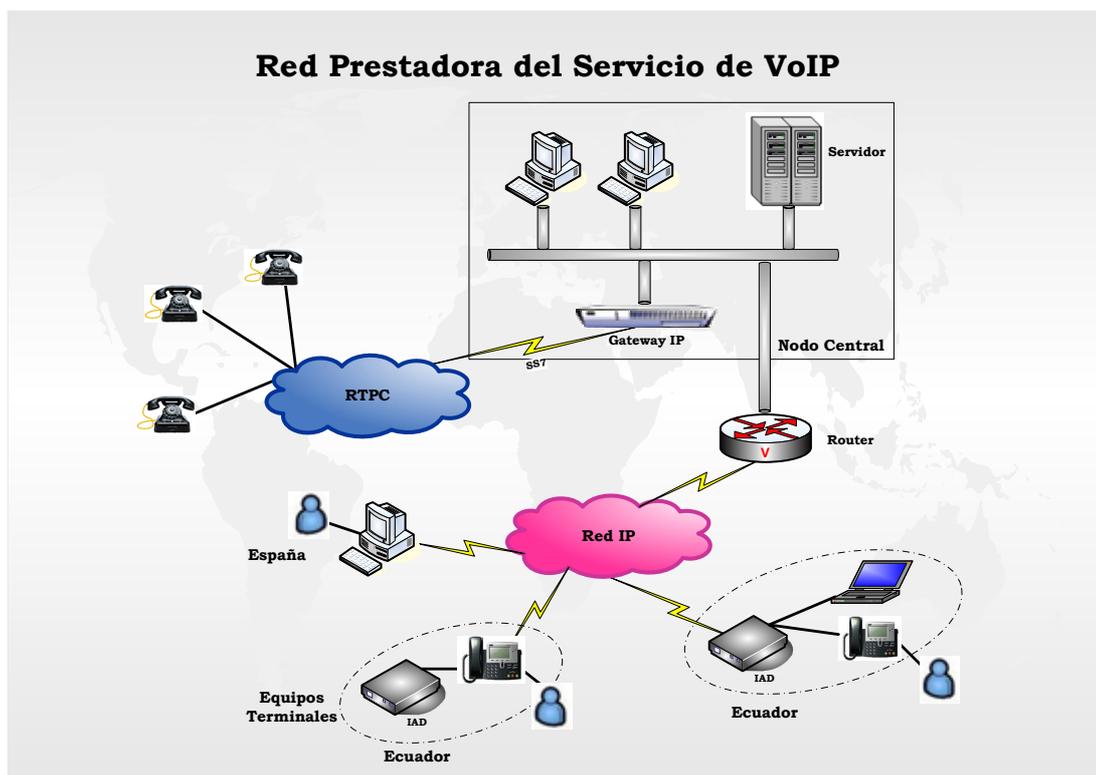


Figura.4.10. Red Prestadora del Servicio.

- ✓ Las inversiones del proyecto serán, estimado un tiempo de 4 años, plazo que alcanzará considerando el peor de los casos, la cantidad propuesta de 10,000 usuarios.

Inversiones del Proyecto						
Detalle	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Total
Equipos de Transmisión	\$ 389.572,50	-	-	-	-	\$ 389.572,50
Red de Acceso*	\$ 14.400,00	\$ 14.400,00	\$ 14.400,00	\$ 14.400,00	\$ 14.400,00	\$ 72.000,00
Renta con Operador Existente	\$ 45.720,00	\$ 45.720,00	\$ 45.720,00	\$ 45.720,00	\$ 45.720,00	\$ 228.600,00
Equipos Terminales	\$ 102.000,00	\$ 600.000,00	\$ 1.500.000,00	\$ 2.000.000,00	\$ 3.000.000,00	\$ 7.202.000,00
Mantenimiento de Equipos	\$ 20.000,00	\$ 30.000,00	\$ 45.000,00	\$ 67.500,00	\$ 101.250,00	\$ 263.750,00
<b>TOTAL</b>						<b>\$ 8.155.922,50</b>

\*Valor mensual por un año de renta.

Tabla.4.8. Inversión Global del Proyecto.

- ✓ Así también se consideran los ingresos para el peor de los casos, a nivel de usuarios y su consumo, inscripción del servicio, instalación y renta de equipos terminales de forma anual, además del soporte técnico que algunos usuarios lo soliciten.

<b>Ingresos del Proyecto</b>					
<b>Detalle</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>
<b>Usuarios</b>	500	3.000	7.500	10.000	15.000
<b>Venta de Telefonía IP</b>	\$ 10.500,00	\$ 63.000,00	\$ 157.500,00	\$ 210.000,00	\$ 315.000,00
<b>Instalación e Inscripción</b>	\$ 20.000,00	\$ 120.000,00	\$ 300.000,00	\$ 400.000,00	\$ 600.000,00
<b>Renta de Equipos Terminales</b>	\$ 100.000,00	\$ 600.000,00	\$ 1.500.000,00	\$ 2.000.000,00	\$ 3.000.000,00
<b>Soporte Técnico</b>	\$ 1.000,00	\$ 1.300,00	\$ 1.690,00	\$ 2.197,00	\$ 2.856,10
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 131.500,00</b>	<b>\$ 784.300,00</b>	<b>\$ 1.959.190,00</b>	<b>\$ 2.612.197,00</b>	<b>\$ 3.917.856,10</b>
<b>Egresos del Proyecto</b>					
<b>Detalle</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>
<b>Equipos de Transmisión</b>	\$ 389.572,50	-	-	-	-
<b>Red de Acceso*</b>	\$ 14.400,00	\$ 14.400,00	\$ 14.400,00	\$ 14.400,00	\$ 14.400,00
<b>Renta con Operador Existente</b>	\$ 45.720,00	\$ 22.860,00	\$ 57.150,00	\$ 76.200,00	\$ 114.300,00
<b>Equipos Terminales</b>	\$ 102.000,00	\$ 600.000,00	\$ 1.500.000,00	\$ 2.000.000,00	\$ 3.000.000,00
<b>Mantenimiento de Equipos</b>	\$ 20.000,00	\$ 30.000,00	\$ 45.000,00	\$ 67.500,00	\$ 74.250,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 571.692,50</b>	<b>\$ 667.260,00</b>	<b>\$ 1.616.550,00</b>	<b>\$ 2.158.100,00</b>	<b>\$ 3.202.950,00</b>
<b>FLUJO NETO ANUAL</b>	<b>-\$ 440.192,50</b>	<b>\$ 117.040,00</b>	<b>\$ 342.640,00</b>	<b>\$ 454.097,00</b>	<b>\$ 714.906,10</b>

Tabla.4.9. Ingresos del Proyecto y Flujo Neto Anual.

- ✓ En la tabla anterior se calcula el flujo neto anual entre ingresos y egresos lo que representa que la factibilidad de implementación del proyecto es viable considerando los egresos básicos para ofrecer el servicio.
- ✓ En la siguiente tabla se indica el período de recuperación de acuerdo a la tasa de descuento y a la tasa interna de retorno.

<b>Tasa de descuento para actualización</b>	<b>16,5%</b>
<b>Tasa Interna de Retorno (TIR)</b>	<b>37,6%</b>
<b>Valor Actual Neto (VAN) (US\$)</b>	<b>\$ 588.019,82</b>
<b>Periodo de Recuperación (Años)</b>	<b>1,24</b>

Tabla.4.10. Cálculo del Período de Recuperación.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES

- ✓ En el mundo actual, la telefonía tradicional, se ve amenazada por el ingreso al mercado de nuevas tecnologías como la Telefonía IP.
- ✓ Es importante establecer una norma técnica para los nuevos servicios que se apliquen en la actualidad, para implantar condiciones de entrada y de operación para los prestadores del servicio.
- ✓ La voz sobre IP es una aplicación sobre el protocolo de Internet y el hecho de ser un protocolo universal, provocará que en un futuro muy cercano existan nuevas tecnologías como VoB (Voz sobre Banda Ancha), (IoIP) Imágenes sobre IP, (WoIP) Redes Inalámbricas sobre IP, entre otras.
- ✓ La evolución de la telefonía tradicional por conmutación de circuitos a la telefonía moderna por conmutación de paquetes, surgió de la necesidad de abaratar los altos costos que implicaban los servicios de larga distancia internacional pero provocó que los operadores de la primera en muchos países del mundo se opongan a su aplicación, lo que ocasionó que su implementación se retarde, en especial en países subdesarrollados.
- ✓ Un aspecto fundamental que se debe considerar es la defensa al consumidor, en cuanto a la calidad de servicio (QoS) que éste debe adquirir cuando contrata un servicio de telecomunicaciones. Por lo tanto el CONATEL podría aprobar un

reglamento, que permita la creación de entidades certificadoras para aprobar la QoS que todos los prestadores de servicios, ofrecen a los consumidores.

- ✓ En el mundo de la voz sobre IP se mantienen aun dudas sobre la calidad del servicio, por efecto de muchos factores, desde el equipamiento y software hasta las aplicaciones hacia el usuario; sin embargo, al medir el tráfico en un instante dado, se puede adaptar a la red operadora a las condiciones de cada llamada, originando notables mejoras en el servicio.
- ✓ La telefonía IP es importante para llegar a la convergencia de tecnologías y servicios, abriendo mayores capacidades de comunicación, es indispensable que los países apoyen a la desregularización, fomentando la competencia efectiva para buscar mejores cuotas en el mercado, bajando los altos costos de los servicios actuales, favoreciendo al consumidor del producto.
- ✓ Una norma técnica es necesaria para el desarrollo adecuado de las aplicaciones de la tecnología IP, para que no existan desequilibrios en un mercado donde es posible que el interés público no se concilie adecuadamente respecto del acceso y servicio universal, o que los reajustes tarifarios no estén en conformidad con los prestadores del servicio.
- ✓ La telefonía sobre Internet es un gran campo de desarrollo en el mundo actual, hoy en día ofrece importantes servicios de comunicaciones como transacciones comerciales, interactividad entre clientes y empleados, servicios multifuncionales para llegar a más personas, etc., lo que impulsa a que los operadores tradicionales de servicios cambien su arquitectura a una de multiservicios.
- ✓ Al crearse nuevas plataformas multiservicio flexibles y versátiles, se proporciona al mercado una competitividad inmediata, atractiva a un número mayor de clientes.
- ✓ Un sistema de voz sobre IP, al ser implementado sobre un nuevo mercado, cambiará la percepción de los prestadores del servicio ya que se vinculan nuevos procesos operativos y de comunicación, generando competencia a fin de mejorar la calidad de los servicios con mejores precios.

- ✓ En general la Telefonía IP, en países desarrollados es aceptada y mantiene liberalizado al servicio para llegar a más consumidores por medio de más proveedores, en los países subdesarrollados comúnmente la prohíben por intereses del Estado. En algunos casos se espera la norma internacional o se está estudiando la norma que se va a establecer para permitir la entrada del servicio.
- ✓ La aplicación de una norma técnica para servicios de voz sobre IP sería una de las soluciones para evitar que servicios ilegales de telefonía sigan desarrollándose en el país como by-pass, call back y re-enrutamiento de llamadas.
- ✓ Las soluciones dadas en el capítulo 4, restringirán el ingreso del número de operadores que deseen ofrecer el servicio, a fin de evitar que la telefonía tradicional colapse y a la vez se promueva el ingreso de tecnologías de nueva generación.
- ✓ Se puede pensar que la telefonía sobre Internet llegaría a ser una amenaza para los operadores actuales, sin embargo se debe tener en cuenta que aún las grandes empresas como Skype, Ubiphone, entre otras, no disponen de interoperabilidad de sus servicios además que no cuentan con centros de atención a usuarios ni servicios de llamadas de emergencia, etc., por lo que los nuevos operadores deben superar estas barreras para ingresar al mercado de forma eficiente.
- ✓ La inversión para implementar nuevos operadores de VoIP, no implica en costos muy elevados, lo que llevaría a mediano plazo a prestar un servicio que a más de alcanzar una mayor cantidad de usuarios en el país, sería a módicos costos para los mismos.
- ✓ Es importante que en las redes de los nuevos prestadores del servicio de VoIP se considere IPv6, ya que la cantidad de direcciones que posee esta nueva versión es incalculable a comparación de IPv4 la que se encuentra prácticamente saturada.
- ✓ La telefonía sobre Internet y la voz sobre IP mantienen innumerables servicios muy tentativos a los usuarios y es la introducción a muchas NGNs como televisión sobre

IP y muchas más que se pueden considerar una realidad a corto plazo para el Ecuador si se aprueba la norma técnica de estos servicios.

- ✓ En el análisis realizado se establece que en el país es posible la implementación de operadores que exploten servicios de Telefonía IP y una vez que se aplique la normativa respectiva, se convertirá en un nicho de mercado importante para los prestadores de servicios de telefonía.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- ✓ Aplicar la norma técnica propuesta a fin de que el organismo regulador permita la operabilidad de servicios de telefonía IP en el país.
- ✓ Una de las mejoras de calidad para servicios de VoIP son los sensores tradicionales de redes, que obtienen estadísticas de tráfico a largo plazo para mejorar la claridad del habla en la llamada.
- ✓ Es importante que el operador de la red de servicios de VoIP considere las nuevas recomendaciones G.1030, G.1040 y G.1050, establecidas por la UIT para mejoras de calidad de funcionamiento en su red.
- ✓ Para un mejor estudio de la calidad del servicio de voz sobre IP, se recomienda estudiar control de calidad de los servicios sobre IP, en referencia a los protocolos para mejorar los niveles de operación y control de calidad de sus aplicaciones.
- ✓ El organismo regulador debería exigir la obligatoriedad de la interconexión y establecer valores adecuados de licencias de operación, para no impedir el ingreso de nuevos prestadores del servicio.
- ✓ Las normas técnicas deberían ser flexibles al mercado de las telecomunicaciones para el ingreso de nuevos operadores, consecuentemente los títulos habilitantes, y concesiones, se obligarían a dejar de ser una barrera para su implementación, reduciendo las multas y los cánones de operación.

- ✓ Los organismos encargados deberían emitir normas técnicas para el uso legal de los servicios de telefonía que hoy por hoy son ilegales.
- ✓ El prestador del servicio de VoIP debería considerar la interoperabilidad sobre las versiones IPv4 e IPv6 en sus redes, porque al no considerar la segunda podría tener conflictos de acceso y transporte de más servicios que se vayan generando con nuevas tecnologías.
- ✓ El trabajar sobre IPv6 incrementaría capacidad y calidad en el transporte de sus servicios.
- ✓ Es recomendable que los equipos que adquiera el prestador de servicios sean estandarizados con los tres protocolos bases que usa la tecnología IP, como H.323, SIP y Megaco, con el propósito de que su crecimiento no se vea limitado y como facilidad para negociar interoperabilidad con otros países.

## BIBLIOGRAFÍA

- 📖 TANENBAUM, Andrew S., *Redes de Computadoras*, 3ª. Ed., Prentice Hall Hispanoamericana S.A. , México 1997, 28-125.
- 📖 UIT, *Folleto Redes Telefónicas Convergentes*, 2004, 3-76.
- 📖 AHCIET, *Banda Ancha y Convergencia: Situación, Tendencias, Cuestiones Regulatorias*, 2004, 1-28.
- 📖 TRANSTELCO S.A., *VoIP Realidad y Mercado*, 2005, 1-54.
- 📖 NOKIA, *GSM Architecture*, 2002, 22-30.
- 📖 BCE, Edgar Ramos y Eric Neira, *Apunte de Economía*, 2004, 13-83.
- 📖 MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR, INDUSTRIALIZACIÓN, PESCA Y COMPETITIVIDAD, *TLC entre EEUU y los Países Andinos Colombia Ecuador y Perú*, 2006, 7-15.
- 📄 [http://www.tsares.net/VoIP/FAQ\\_VoIP.htm](http://www.tsares.net/VoIP/FAQ_VoIP.htm), *Protocolo IP*.
- 📄 <http://europa.eu.int/ISPO/convergencegp/greenp.html>, *Convergencia*.
- 📄 <http://www.ati.es/DOCS/internet/histint/histint1.html>, *Internet*.
- 📄 <http://www.monografias.com/trabajos23/voz-sobre-ip/voz-sobre-ip.shtml>, *VoIP, Compresión de voz*.
- 📄 [www.cofetel.gob.mx/cofetel/presentaciones/041112VOZ.ppt](http://www.cofetel.gob.mx/cofetel/presentaciones/041112VOZ.ppt), *Calidad de la Telefonía IP*

- ☐ <http://www.ciscoredacciónvirtual.com>, *Consideraciones para la regulación de VoIP.*
- ☐ <http://www.its.bldrdoc.gov/tpr/2005/tools.pdf>, *Recomendaciones UIT.*
- ☐ <http://www.coit.es/publicac/publbit/bit109/quees.htm>, *Protocolos de Señalización.*
- ☐ <http://www.cujae.edu.cu/revistas/telematica/anteriores2004.htm>, *Protocolos de Señalización.*
- ☐ <http://gsyc.escet.urjc.es/~eva/doc/telecom4.pdf>, *Interoperabilidad.*
- ☐ [http://long.ccaba.upc.es/long/050Dissemination\\_Activities/carlos\\_ralli\\_transtiontutorial.pdf](http://long.ccaba.upc.es/long/050Dissemination_Activities/carlos_ralli_transtiontutorial.pdf), *IP.*
- ☐ [http://www.ipv6.unam.mx/documentos/IPv6\\_AMP.pdf](http://www.ipv6.unam.mx/documentos/IPv6_AMP.pdf), *IP.*
- ☐ <http://www.eveliux.com>, *RFC 1752.*
- ☐ <http://ceres.ugr.es>, *Vocoder.*
- ☐ <http://neutron.ing.ucv.ve/revista-e/No6/Davila%20Aura/ss7.htm>, *SS7.*
- ☐ <http://www.enciclopediavirus.com/enciclopedia/articulo.php>, *Protocolos.*
- ☐ <http://www.htmlweb.net>, *Definiciones técnicas.*
- ☐ <http://www.labredes.unb.br>, *Protocolos.*
- ☐ <http://gsyc.escet.urjgc.es>, *NAT.*
- ☐ <http://es.wikipedia.org>, *WI-FI.*

- ☐ <http://www.ahciet.net>, *Tag-switching, SIP.*
  
- ☐ <http://www.supertel.gov.ec/>, *Estadísticas de Acceso a Internet.*
  
- ☐ <http://www.conatel.gov.ec>, *Organismos de Telecomunicaciones, Reglamentos.*
  
- ☐ <http://www.tlc.gov.ec>, *TLC.*
  
- ☐ <http://www.mincomunicaciones.gov.co>, *Normativa en otros países.*
  
- ☐ <http://www.hipath.siemens.com.ar/downloads/ComoImplementarVoIP.pdf>, *Factibilidad de aplicación del proyecto.*
  
- ☐ <http://www.telegeography.com/index.php>, *Estadísticas internacionales.*
  
- ☐ <http://www.mailxmail.com>, *Definiciones de telecomunicaciones.*
  
- ☐ <http://www.angelfire.com>, *Definiciones de telecomunicaciones.*
  
- ☐ <http://www.channel-partner.net>, *Telefonía IP (UE).*

## **ANEXOS**

**ANEXO 1**

**“REGLAMENTO DEL SERVICIO DE  
TELEFONÍA FIJA LOCAL”**

## REGLAMENTO DEL SERVICIO DE TELEFONÍA FIJA LOCAL

RESOLUCIÓN 151-06-CONATEL- 2002

Registro Oficial No. 556-16-ABRIL-2002

### CONSEJO NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CONATEL

#### CONSIDERANDO:

Que la Ley para la Transformación Económica del Ecuador publicada en el Registro Oficial S 34 del 13 de marzo del 2000, sustituyó el Capítulo VII de la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada por un nuevo Capítulo VII “ Régimen de libre competencia” que consta de los Artículos 38 y 39, disponiendo en el primero de ellos que todos los servicios de telecomunicaciones se brindarán en régimen de libre competencia, evitando los monopolios, prácticas restrictivas o de abuso de posición dominante, y la competencia desleal, garantizando la seguridad nacional, y promoviendo la eficiencia, universalidad, accesibilidad, continuidad y la calidad del servicio;

Que el Señor Presidente Constitucional de la República mediante Decreto Ejecutivo 1790, expidió el Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada, publicado en el Registro Oficial 404 del 4 de septiembre de 2001, en el que se califica como servicio público de telecomunicaciones la telefonía fija local, nacional e internacional;

Que es necesario normar y promover la instalación, prestación y explotación del servicio de telefonía fija local bajo un régimen de libre competencia, a fin de lograr una mayor cobertura y penetración de este servicio; aumentar, de esta forma, la productividad nacional en su conjunto, brindar más oportunidades de desarrollo, mejorar la calidad, ampliar la oferta a precios accesibles y permitir al usuario la libre selección de su proveedor;

Que el Señor Presidente Constitucional del Ecuador, expidió el Decreto No. 1781 publicado en el R.O. 400 del 29 de agosto del 2001 mediante el cual se conformó la Comisión Nacional de Conectividad, que tiene entre sus funciones formular y proponer una Agenda Nacional de Conectividad, uno de cuyos objetivos fundamentales es desarrollar la infraestructura para el acceso a las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación. Esta Comisión está presidida por el Presidente del CONATEL e integrada por 8 Ministros de Estado;

En uso de la atribución que le confiere el artículo 10 de la “Ley Reformativa a la Ley Especial de Telecomunicaciones”, publicada en el Registro Oficial 770 del 30 de agosto de 1995;

#### RESUELVE:

Expedir el siguiente:

## REGLAMENTO DEL SERVICIO DE

### TELEFONÍA FIJA LOCAL

#### CAPÍTULO I

##### ALCANCE Y DEFINICIONES

**Artículo 1.** El presente Reglamento tiene por objeto regular la instalación, prestación y explotación del servicio de telefonía fija local.

**Artículo 2.** El servicio de telefonía fija local es un servicio de telecomunicaciones por el que se conduce tráfico telefónico conmutado entre usuarios de una misma central o entre usuarios que se encuentran en una misma área del servicio de telefonía fija local, que no requiere de la marcación de un prefijo de acceso de larga distancia.

Este servicio debe tener numeración local asignada y administrada por la Secretaría, de conformidad con el Plan Técnico Fundamental de Numeración y comprende los servicios de telefonía fija local, alámbrica e inalámbrica y se proporciona a través de equipos terminales que tienen una ubicación geográfica determinada.

**Artículo 3.** Las definiciones de los términos técnicos de telecomunicaciones serán las establecidas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones - UIT, la Comunidad Andina de Naciones - CAN, la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada, el Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada y las contenidas en el glosario de términos de este Reglamento.

#### CAPÍTULO II

##### DE LOS CONCESIONARIOS DEL SERVICIO DE TELEFONÍA FIJA LOCAL

**Artículo 4.** El título habilitante para la instalación, prestación y explotación del servicio de telefonía fija local, es una concesión otorgada por la Secretaría, previa autorización del CONATEL.

El título habilitante para la prestación del servicio de telefonía fija local tendrá una duración de 15 años y podrá ser renovado de conformidad con el Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada.

**Artículo 5.** Para obtener un título habilitante, el solicitante deberá presentar a la Secretaría una petición en los términos contemplados en el Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada y en el Reglamento para Otorgar Concesiones de los Servicios de Telecomunicaciones.

**Artículo 6.** Para la prestación del servicio de telefonía fija local inalámbrica, el concesionario deberá disponer del título habilitante otorgado por la Secretaría que le permita el uso de bandas o subbandas de frecuencias, conforme a lo dispuesto en el Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada.

#### CAPÍTULO III

## DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE TELEFONÍA FIJA LOCAL

**Artículo 7.** El concesionario del servicio de telefonía fija local deberá instalar, conforme a los compromisos constantes en su título habilitante, las redes públicas de telecomunicaciones que incluyan una o más centrales de conmutación, que le permitan prestar el servicio en el área de concesión.

El concesionario deberá acordar con la Secretaría los programas de expansión de sus redes según el principio de trato igualitario en forma proporcional.

**Artículo 8.** El origen y la terminación de tráfico telefónico conmutado podrá efectuarse utilizando medios de acceso alámbrico o inalámbrico en un equipo terminal fijo.

El tráfico de telefonía conmutada que se curse entre un concesionario del servicio de telefonía fija local y otro concesionario de telefonía deberá efectuarse de conformidad con los respectivos acuerdos, sin modificar los números de origen o de destino, según lo establecido en los Planes Técnicos Fundamentales de Numeración y de Señalización.

**Artículo 9.** El área del servicio de telefonía fija local estará delimitada geográficamente según lo establecido por el CONATEL. El concesionario del servicio de telefonía fija local deberá informar a la Secretaría y a la SUPTEL, con treinta días calendario de anticipación a la fecha de entrada en operación de la central de conmutación correspondiente, la dirección en donde se ubicará cada central, las coordenadas de dicha localización geográfica, así como el área de servicio a la que será destinada la misma. La Secretaría asignará la numeración local que se utilizará en la central, de conformidad con el Plan Técnico Fundamental de Numeración.

**Artículo 10.** Solo los concesionarios del servicio de telefonía fija local podrán contar con números locales. Al efecto deberán formular las solicitudes correspondientes a la Secretaría.

**Artículo 11.** Los concesionarios del servicio de telefonía fija local deberán proveer interconexión a su red pública de telecomunicaciones a cualquiera otro concesionario de servicios de telecomunicaciones que lo solicite, para lo cual deberán suscribir los respectivos convenios de interconexión.

**Artículo 12.** Con el fin de que los usuarios puedan seleccionar al concesionario del servicio de telefonía de larga distancia debidamente autorizados por el CONATEL, los concesionarios del servicio de telefonía fija local deberán instalar en sus centrales de conmutación los equipos y sistemas necesarios para que dicha selección pueda llevarse a cabo, ya sea por prescripción o por marcación. Los costos de implementación de estos mecanismos serán distribuidos entre el concesionario de telefonía fija local y los concesionarios de telefonía de larga distancia con quienes se interconecte.

Los términos y condiciones generales de los contratos que los concesionarios de telefonía fija local celebren con sus abonados, deberán ser previamente aprobados por la Secretaría.

**Artículo 13.** Los nuevos concesionarios del servicio de telefonía fija local destinarán una cantidad de líneas telefónicas conmutadas para el servicio de telefonía pública equivalente a un porcentaje no menor del 3% del total de líneas de cada central de conmutación.

Las condiciones contractuales que se otorguen a los nuevos concesionarios del servicio de telefonía fija local deberán observar el principio de trato igualitario y no discriminatorio.

## CAPÍTULO IV

### DE LOS PLANES TÉCNICOS FUNDAMENTALES

**Artículo 14.** Los concesionarios del servicio de telefonía fija local que utilicen bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico para la prestación de los servicios concesionados en regiones que colinden con las de otros concesionarios de servicios de telecomunicaciones que usen frecuencias del espectro radioeléctrico, deberán coordinar su uso para evitar interferencias perjudiciales.

En caso de que los concesionarios colindantes no puedan llegar a acuerdos, deberán solicitar la intervención de la SUPTEL para que ésta resuelva la controversia.

La SUPTEL, dentro de los 30 días calendario siguientes a la presentación de la solicitud, presentará un informe con las medidas correctivas a tomarse y resolverá los desacuerdos que subsistan entre las partes.

Las partes podrán llegar a acuerdos en cualquier momento antes de que la SUPTEL emita su resolución.

**Artículo 15.** Los concesionarios del servicio de telefonía fija local deberán garantizar el acceso a los códigos de servicios especiales, de conformidad con las disposiciones del Plan Técnico Fundamental de Numeración.

## **CAPÍTULO V**

### **DERECHOS Y TARIFAS**

**Artículo 16.** El otorgamiento del título habilitante para la instalación, prestación y explotación del servicio de telefonía fija local estará sujeto al pago a la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, del valor que determine el CONATEL por concepto de los derechos de concesión.

Los costos de administración de contratos, registro, control y gestión serán fijados por los organismos correspondientes para favorecer las tareas de los organismos de control y administración, en función de los costos que demanden dichas tareas y que deben constar en los contratos de concesión respectivos.

**Artículo 17.** El concesionario del servicio de telefonía fija local, en forma trimestral, cancelará a la Secretaría la contribución del uno por ciento (1%) de los ingresos totales facturados y percibidos para el FODETEL, observando el principio de trato igualitario.

*Artículo 18. Para establecer las tarifas por sus servicios, el concesionario del servicio de telefonía fija local se sujetará a lo dispuesto en el Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada.*

**Artículo 19.** Las tarifas que, en su caso, aplique un concesionario del servicio de telefonía fija local a sus usuarios por el origen de tráfico telefónico conmutado sin la marcación de prefijo de acceso de larga distancia, deberá ser la misma, independientemente de que el tráfico termine en su red o en la red pública de telecomunicaciones de otro concesionario.

**Artículo 20.** La facturación del servicio al usuario se efectuará por tiempo real de uso, expresado en minutos y segundos, según corresponda.

## **CAPÍTULO VI**

### **DE LA INFORMACIÓN**

**Artículo 21.** Dentro de los 10 días calendario posteriores a la terminación de cada mes, los concesionarios del servicio de telefonía fija local deberán presentar a la Secretaría y a la SUPTEL un informe en el formato previamente establecido, en donde se consigne la siguiente información respecto de cada una de sus centrales locales:

- I. La cantidad de líneas en servicio por central desglosadas por categoría de usuario, así como las ampliaciones proyectadas;
- II. La cantidad total de puntos de interconexión de cada central local, desglosadas por tipo, capacidad y concesionario interconectado;
- III. El total de líneas presuscritas por concesionario y por tipo de servicio;
- IV. Los minutos de tráfico telefónico conmutado local, de larga distancia nacional de origen que hayan sido cursados a través de su red;
- V. Para tráfico internacional de salida:  
  
Los minutos de tráfico internacional entregados a los concesionarios de servicio de larga distancia, desglosado por cada uno de éstos especificando el país y número de destino de llamada;
- VI. Para tráfico internacional de entrada:  
  
Los minutos de tráfico internacional recibidos de los concesionarios de servicio de larga distancia, desglosado por cada uno de éstos y especificando el número de origen de la llamada; y,
- VII. Número de solicitudes de interconexiones o ampliación de las mismas que se encuentren pendientes.

**Artículo 22.** El concesionario del servicio de telefonía fija local cumplirá con los requerimientos de información y procedimientos de inspección establecidos por la SUPTEL con respecto al cumplimiento de los índices de calidad, que constarán en el respectivo contrato de concesión.

**Artículo 23.** La SUPTEL ejercerá el control de acuerdo a lo establecido en la Ley, los Reglamentos y los respectivos títulos habilitantes; y juzgará las infracciones con arreglo a lo establecido en la ley.

Los concesionarios deberán brindar a la SUPTEL las facilidades necesarias para la realización de las inspecciones y proporcionarán la información indispensable para los fines de las auditorias y control.

**Artículo 24.** Los concesionarios deberán proporcionar servicios de información de directorio y de recepción de quejas a través de la marcación de los códigos asignados en el Plan Técnico Fundamental de Numeración para este propósito, durante las 24 horas del día, todos los días del año.

**Artículo 25.** La información que proporcionen los concesionarios a sus usuarios respecto de los concesionarios del servicio de telefonía de larga distancia no deberá ser discriminatoria. El costo de difusión de dicha información deberá ser cubierto por los concesionarios del servicio de larga distancia.

El orden de aparición de la información referente a cada concesionario del servicio de telefonía de larga distancia será determinado alfabéticamente en cada edición del directorio telefónico.

## **CAPÍTULO VII**

### **INFRACCIONES Y SANCIONES**

**Artículo 26.** Las infracciones cometidas en la prestación del servicio de telefonía fija local serán sancionadas de acuerdo a lo establecido en el ordenamiento jurídico ecuatoriano.

## **GLOSARIO DE TÉRMINOS**

**Acceso alámbrico.** El servicio de enlace bidireccional por medio de cableados entre una red pública de telecomunicaciones y el usuario para la transmisión de signos, señales, escritos, imágenes, voz, sonido o información de cualquier naturaleza.

**Acceso inalámbrico.** El servicio de enlace radioeléctrico bidireccional entre una red pública de telecomunicaciones y el usuario para la transmisión de signos, señales, escritos, imágenes, voz, sonido o información de cualquier naturaleza.

**Área del servicio de telefonía fija local.** Una delimitación geográfica, en la cual se presta el servicio de telefonía fija local entre usuarios ubicados en cualquier punto dentro de ella, que será establecida por el CONATEL.

**Central.** Equipo o conjunto de equipos de conmutación mecánicos, eléctricos, electrónicos, ópticos o de cualquier otro tipo, que mediante la conexión analógica o digital, enruta el tráfico telefónico conmutado.

**Concesionario del servicio de telefonía de larga distancia.** Una persona natural o jurídica que cuenta con un título habilitante para la instalación, prestación y explotación del servicio de telefonía de larga distancia nacional e internacional.

**Concesionario del servicio de telefonía fija local.** Una persona natural o jurídica que cuenta con el título habilitante para la instalación, prestación y explotación del servicio de telefonía fija local alámbrica o inalámbrica, con infraestructura propia de transmisión y conmutación y de acuerdo a las condiciones establecidas en su respectivo título habilitante, al que se le haya asignado números locales administrados por la Secretaría, de conformidad con el Plan de Numeración, que origine y termine tráfico telefónico conmutado y proporcione servicio de telecomunicaciones al público en general.

**Conmutación.** Función que permite el enrutamiento de tráfico telefónico conmutado entre usuarios conectados en la misma central o entre dicha central y otras centrales, mediante la utilización de numeración local asignada y administrada por la Secretaría, de conformidad con el Plan de Numeración.

**Facturación.** Proceso relativo a la preparación y emisión de facturas y registros correspondientes para efectuar el cobro de servicios prestados.

**FODETEL.** Fondo para el Desarrollo en Áreas Rurales y Urbano Marginales.

**Plan Técnico Fundamental de Numeración.** El Plan Técnico Fundamental de Numeración aprobado por el CONATEL.

**Plan Técnico Fundamental de Señalización.** El Plan Técnico Fundamental de Señalización aprobado por el CONATEL.

**Secretaría.** Secretaría Nacional de Telecomunicaciones.

**Selección por marcación.** Modalidad que permite a los usuarios seleccionar un concesionario del servicio de telefonía de larga distancia, mediante la marcación de un código de identificación de concesionario del servicio de telefonía de larga distancia.

**Selección por presuscripción.** Modalidad que permite a los usuarios seleccionar un concesionario del servicio de telefonía de larga distancia, sin necesidad de que el usuario marque el código de identificación asignado a este último.

**Servicio de telefonía de larga distancia.** Es aquel por el que se cursa tráfico telefónico conmutado entre centrales definidas como de larga distancia, entre usuarios que se encuentran en diferentes áreas del servicio de telefonía fija local y que requiere de la marcación de un prefijo de acceso al servicio de telefonía de larga distancia para su enrutamiento.

**SUPTEL.** Superintendencia de Telecomunicaciones.

**Tráfico.** Toda emisión, transmisión o recepción de signos, señales, datos, escritos, imágenes, voz, sonidos o información de cualquier naturaleza que se efectúe a través de una red de telecomunicaciones.

El presente Reglamento entrará en vigencia a partir de su publicación en el Registro Oficial.

Dado en Quito 13 de marzo del 2002.

**ANEXO 2**

**“REGLAMENTO DEL SERVICIO DE  
TELEFONÍA PÚBLICA”**

## RESOLUCIÓN 248-10-CONATEL-2002

### **CONSEJO NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES, CONATEL CONSIDERANDO:**

Que el CONATEL mediante Resolución 152-06-CONATEL-2002 publicada en el Registro Oficial 557 de 17 de abril del 2002 aprobó el "Reglamento para el servicio de telefonía pública".

Que por solicitud del Consejo dicho Reglamento fue sometido a revisión por parte de los representantes del sector de las telecomunicaciones, quienes en varias sesiones de trabajo sostenidas con las autoridades de la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones y del CONATEL discutieron y analizaron las reformas.

Que en informe jurídico constante en el memorando DGJ-2002-698, del 10 de mayo del 2002, suscrito por el Director General y Subdirector Jurídico de la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones constan las reformas acordadas y el criterio sobre la legalidad de las mismas para que el CONATEL las conozca y resuelva al respecto.

Que se ha presentado un proyecto codificado del "Reglamento del servicio de telefonía pública" con las reformas propuestas.

En uso de sus atribuciones,

### **RESUELVE:**

**ARTÍCULO UNO:** Aprobar las reformas al "Reglamento del servicio de telefonía pública" que constan en el Informe presentado por la Dirección Jurídica de la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones mediante memorando DGJ-2002.

**ARTÍCULO DOS:** Disponer a la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones la codificación del "Reglamento del servicio de telefonía pública reformado".

**ARTÍCULO TRES:** Derogar la Resolución 152-06-CONATEL-2002 y publicar en el Registro Oficial el "Reglamento del servicio de telefonía pública codificado".

La presente Resolución es de ejecución inmediata sin perjuicio de su publicación en el Registro Oficial.

Dado en Quito 15 de mayo del 2002.

Ing. José Pileggi Véliz  
PRESIDENTE DEL CONATEL

Dr. Julio Martínez A.  
SECRETARIO DEL CONATEL

**Reglamento reformado mediante Resolución 248-10-CONATEL-2002**

**CONSEJO NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES**  
**CONATEL**  
**CONSIDERANDO:**

Que, el Artículo 249 de la Constitución Política de la República del Ecuador establece que será responsabilidad del Estado la provisión de servicios públicos, entre otros los de telecomunicaciones, que podrá prestarlos directamente o por delegación a empresas mixtas o privadas;

Que, el Señor Presidente Constitucional de la República mediante Decreto Ejecutivo 1790, expidió el Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada, que fue publicado en el Registro Oficial 404 del 4 de septiembre de 2001;

Que, el Artículo 4 del Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada, faculta al CONATEL a incluir en la categoría de servicio público a aquellos cuya prestación considere de fundamental importancia para la comunidad;

Que, la prestación de los servicios públicos tendrán prioridad sobre todos los demás servicios de telecomunicaciones en la obtención de títulos habilitantes;

Que, mediante la Resolución 530-21-CONATEL-2001 del 27 de diciembre del 2001, el CONATEL acogió el informe de una comisión que concluyó que existen dos figuras para el servicio de telefonía pública: una concesión del servicio final de telefonía pública con todas las características que esto determina y el otro escenario de reventa como un acuerdo entre las partes, cuyo convenio debe ser registrado en la Secretaria Nacional de Telecomunicaciones, y propone que en el proyecto de Reglamento de Telefonía Pública se incluya el concepto de concesión del servicio final de telefonía pública con todos sus derechos y obligaciones que corresponde a un concesionario. Adicionalmente, el CONATEL recomendó que en el proyecto de Reglamento se establezca el valor de la concesión;

Que, mediante la Resolución 531-21-CONATEL-2001 del 27 de diciembre del 2001, publicada en el Registro Oficial No. 493 del 14 de enero del 2002, el Consejo Nacional de Telecomunicaciones incluyó al servicio de telefonía pública en la categoría de servicio público;

Que, el Artículo 8 del Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada, contempla la posibilidad de revender servicios de telecomunicaciones como una actividad de intermediación comercial mediante la cual un tercero ofrece al público servicios de telecomunicaciones contratados con uno o más prestadores de servicios debidamente concesionados;

Que es necesario promover la instalación, prestación y explotación del servicio de telefonía pública a fin de incrementar la baja tasa de penetración que tiene este servicio en el Ecuador y facilitar al público el acceso a los servicios de telefonía y a otros servicios como parte de su derecho a comunicarse;

Que mediante la Resolución 335-18-CONATEL-98 publicada en el Registro Oficial No.353 del 3 de julio de 1998, el CONATEL expidió el Reglamento de Telefonía Pública de Prepago, el mismo que requiere ser actualizado;

En uso de la atribución que le confiere el artículo 10 de la "Ley Reformativa a la Ley Especial de Telecomunicaciones", promulgada en el Registro Oficial 770 del 30 de agosto de 1995,

### **RESUELVE:**

Expedir el siguiente:

## **REGLAMENTO DEL SERVICIO DE TELEFONÍA PÚBLICA**

### **CAPÍTULO ALCANCE Y DEFINICIONES**

**Artículo 1.** El presente Reglamento tiene por objeto regular la instalación, prestación y explotación del servicio de telefonía pública.

**Artículo 2.** El servicio de telefonía pública es aquel que se presta al público por medio de la instalación, operación y explotación de equipos terminales de uso público y que permite el acceso al servicio de telefonía local, y a través de éste, a los servicios de telefonía de larga distancia nacional, larga distancia internacional y otros servicios.

**Artículo 3.** Las definiciones de los términos técnicos de telecomunicaciones serán las establecidas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones - UIT, la Comunidad Andina de Naciones - CAN, la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada, el Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada y las contenidas en el glosario de términos de este Reglamento.

**Artículo 4.** La instalación, prestación y explotación del servicio final de telefonía pública podrá realizarse siempre que se cuente con una concesión otorgada por la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones previa autorización del CONATEL o mediante la celebración de un convenio de reventa con un concesionario del servicio final de telefonía pública debidamente autorizado por el CONATEL y que deberá ser registrado en la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones.

### **CAPITULO II**

#### **DE LOS CONCESIONARIOS DEL SERVICIO DE TELEFONIA PÚBLICA**

**Artículo 5.** El título habilitante para la instalación, prestación y explotación del servicio final de telefonía pública, es una concesión otorgada por la Secretaría,

previa autorización del CONATEL.

El título habilitante para la prestación del servicio final de telefonía pública tendrá una duración de 15 años y podrá ser renovado de conformidad con el Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada.

**Artículo 6.** Para obtener el título habilitante, el solicitante deberá presentar a la Secretaría una petición en los términos contemplados en el Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada y en el Reglamento para Otorgar Concesiones de los Servicios de Telecomunicaciones.

**Artículo 7.** El concesionario del servicio de telefonía pública podrá establecer las redes públicas de telecomunicaciones que incluyan una o más centrales de conmutación que le permitan prestar el servicio concedido, para lo cual deberá solicitar la numeración correspondiente a la Secretaría.

El concesionario podrá prestar el servicio concedido usando uno o más elementos de otras redes públicas conmutadas o no conmutadas, circuitos y números de centrales de conmutación, mediante la suscripción de los acuerdos necesarios.

Las peticiones que realicen los concesionarios del servicio de telefonía pública de números y líneas de central telefónica para sus equipos terminales de uso público deberán ser respondidas por el concesionario del servicio de telefonía local en un término de 5 días.

Los acuerdos contendrán, las facilidades técnicas necesarias para impedir la recepción de llamadas por cobrar, así como para la tasación de llamadas; tales como la señal de supervisión de respuesta del abonado llamado, de acuerdo con los sistemas o procedimientos existentes en la red de los concesionarios del servicio de telefonía local, entre otros aspectos.

Los nuevos concesionarios del servicio de telefonía fija local destinarán una cantidad de líneas telefónicas conmutadas para el servicio de telefonía pública equivalente a un porcentaje no menor del 3% del total de líneas de cada central de conmutación.

**Artículo 8.** Los concesionarios del servicio de telefonía local tendrán las siguientes obligaciones para con los concesionarios del servicio de telefonía pública:

- I. En el caso de acuerdos para el uso de infraestructura que puede incluir los números de central telefónica, otorgar las mismas condiciones de disponibilidad, mantenimiento, tiempo de entrega y calidad que ofrecen a sus usuarios. Se observarán los principios de trato igualitario y no discriminatorio, en condiciones equivalentes;
- II. Proveer interconexión a su red pública de telecomunicaciones;

III. Proporcionar facturación detallada del consumo mensual telefónico, a solicitud y costo del concesionario del servicio de telefonía pública, en el caso de que éste use elementos de conmutación del concesionario de telefonía local;

IV. Cursar gratuitamente, a través de su red, las llamadas para los servicios de emergencia;

V. Poner a disposición los servicios que la tecnología de su red pueda proveer y que los concesionarios del servicio de telefonía pública le requieran.

**Artículo 9.** Los concesionarios del servicio de telefonía local se abstendrán de otorgar subsidios cruzados en la prestación del servicio de telefonía pública, cuando disponga de un título habilitante para el efecto; y deberán llevar contabilidad separada para la prestación del servicio de telefonía pública que preste por su propia cuenta, cuando disponga del respectivo título habilitante.

### CAPITULO III

#### DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE TELEFONÍA PÚBLICA

**Artículo 10.** El concesionario del servicio de telefonía pública podrá solicitar a cualquier concesionario del servicio de telefonía local, el suministro de los números y líneas de central telefónica necesarios para la prestación de este servicio.

**Artículo 11.** El concesionario del servicio de telefonía pública programará sus equipos terminales de uso público para permitir a los usuarios la marcación de números 800, sin requerir la utilización de ningún mecanismo de cobro.

**Artículo 12.** En los convenios de interconexión se establecerán las condiciones para la realización de llamadas locales y nacionales a los números 800 originados en equipos terminales de uso público.

**Artículo 13.** El concesionario del servicio de telefonía pública deberá mantener y coordinar con el Consejo de Seguridad Nacional un plan de contingencia para atender casos de emergencia relacionados con la seguridad nacional.

**Artículo 14.** El concesionario del servicio de telefonía pública sólo cobrará por las llamadas completadas. El concesionario deberá reintegrar al usuario cualquier monto pagado, por concepto de no completadas, y por los remanentes de tiempo prepago.

**Artículo 15.** Las condiciones contractuales para los concesionarios del servicio de telefonía pública deberán observar el principio de trato igualitario y no discriminatorio.

**Artículo 16.** El concesionario del servicio de telefonía pública se abstendrá de

incurrir en prácticas tendentes a limitar, restringir o impedir la libre competencia.

**Artículo 17.** Son obligaciones del concesionario del servicio de telefonía pública:

Cumplir los términos y condiciones del título habilitante y las normas expedidas por el CONA TEL;

II. Establecer y mantener sistemas de medición y de control de calidad del servicio. Estos sistemas estarán a disposición de la SUPTEL para el control correspondiente;

III. Prestar las facilidades a la SUPTEL, para que inspeccione y realice las pruebas necesarias para evaluar la calidad de los servicios;

IV. Ofrecer el servicio, dentro del área de concesión autorizada, con calidad, eficiencia, competitividad, continuidad y en condicione no discriminatorias;

V. Proporcionar acceso a los servicios de telefonía local, nacional e internacional, tanto para llamadas salientes como entrantes;

VI. Proporcionar, de manera gratuita, el servicio de llamadas de emergencia;

VII. Presentar la información que le solicite la Secretaria y la SUPTEL, en los medios y formatos que éstas indiquen.

## CAPÍTULO IV

### DERECHOS Y TARIFAS

**Artículo 18.** El otorgamiento de la concesión para la instalación, prestación y explotación del servicio de telefonía pública estará sujeto al pago a la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones por los derechos de concesión, en forma trimestral, durante todo el tiempo de duración de la concesión, de cinco décimas por ciento (0.5%) de los ingresos brutos provenientes del servicio concedido.

Los costos de administración de contratos, registro, control y gestión serán fijados por los organismos correspondientes para favorecer las tareas de los organismos de control y administración, en función de los costos que demanden dichas tareas y que deben constar en los contratos de concesión respectivos.

**Artículo 19.** El concesionario del servicio de telefonía pública, en forma trimestral, cancelará a la Secretaría la contribución del uno por ciento (1 %) de los ingresos totales facturados y percibidos para el FODETEL, observando el principio de trato igualitario.

**Artículo 20.** Para efectos de establecer las tarifas de sus servicios, el concesionario del servicio de telefonía pública se sujetará a lo dispuesto sobre esta materia por el Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones

Reformada.

**Artículo 21.** Las tarifas que apliquen los concesionarios del servicio de telefonía pública deberán ser comunicadas a la Secretaría y a la SUPTEL, con veinticuatro (24h) horas de anticipación a su puesta en vigencia.

**Artículo 22.** El monto pagado por el usuario deberá incluir, a más de la tarifa, cualquier impuesto aplicable a la prestación de los servicios de telecomunicaciones.

**Artículo 23.** La facturación del servicio al usuario se efectuará por tiempo real de uso, expresado en minutos y segundos, según corresponda.

## CAPÍTULO V

### DE LA REVENTA

**Artículo 24.** Se entenderá por reventa la actividad de intermediación comercial mediante la cual una persona natural o jurídica ofrece al público servicios de telefonía pública previamente contratados con uno o más concesionarios del servicio de telefonía pública.

**Artículo 25.** El revendedor del servicio de telefonía pública registrará ante la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones el acuerdo celebrado con el concesionario de telefonía pública, el mismo que deberá ser acorde con los términos de la concesión otorgada.

**Artículo 26.** La prestación al público del servicio de telefonía pública mediante reventa se realizará con sujeción al Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada y al presente Reglamento.

**Artículo 27.** En la reventa, el concesionario del servicio de telefonía pública es el responsable del cumplimiento de las normas establecidas en el presente Reglamento.

## CAPÍTULO VI

### DE LOS EQUIPOS TERMINALES DE USO PÚBLICO

**Artículo 28.** Los equipos terminales de uso público y equipos de telecomunicaciones que se utilicen para la prestación del servicio de telefonía pública, deberán cumplir con las disposiciones legales en materia de homologación en forma previa a su operación.

**Artículo 29.** Dentro del área de cobertura autorizada y de acuerdo con el plan mínimo de expansión aprobado, el concesionario del servicio de telefonía pública podrá definir libremente la ubicación de los equipos terminales de uso público, con excepción del 5% del total de dichos equipos terminales cuya ubicación será determinada por la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones.

El uso de bienes necesarios para la instalación, prestación y explotación del

servicio de telefonía pública en lo que tiene relación a la constitución de servidumbres, estará sujeto a lo dispuesto sobre esta materia en el Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada.

**Artículo 30.** En cada sitio donde se ubique un equipo terminal de uso público, el prestador del servicio de telefonía pública deberá colocar, en un lugar visible al público, en forma clara, legible y en idioma castellano, al menos, la siguiente información:

Los datos generales del prestador del servicio de telefonía pública, que incluyan su nombre o razón social, domicilio y número de registro del título habilitante;

- II. Número telefónico asignado al equipo terminal de uso público;
- III. Los números telefónicos para aclaraciones y quejas que deberán atenderse las veinticuatro horas del día, los 365 días del año;
- IV. Las tarifas vigentes y aplicables al servicio para cada tipo de llamada;
- V. Las instrucciones de uso y los códigos de marcación para el acceso a los diferentes servicios telefónicos ofrecidos a través de sus equipos terminales de uso público;
- VI. Los números de los teléfonos de emergencia disponibles en la localidad;
- VII. Cualquier otra información que sea de utilidad para el usuario.

## CAPÍTULO VII

### INFRACCIONES Y SANCIONES

**Artículo 31.** Las infracciones cometidas en la prestación del servicio de telefonía pública serán sancionadas de acuerdo a lo establecido en el ordenamiento jurídico ecuatoriano.

### DISPOSICIÓN FINAL

**Artículo 32.** El presente Reglamento deroga el Reglamento para Telefonía Pública de Prepago, expedido mediante la Resolución 335-18-CONATEL-98, publicado en el Registro Oficial 353, del 3 de julio de 1998.

### GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Equipo terminal de uso público.** Un teléfono o equipo conectado en forma alámbrica o inalámbrica a una línea conmutada de concesionarios del servicio de telefonía local para prestar servicio de telefonía pública y otros servicios, que incorpora cualquier mecanismo de cobro o tasación y que permite realizar o recibir llamadas telefónicas.

**Concesionario del servicio de telefonía de larga distancia.** Toda persona

natural o jurídica que cuenta con el título habilitante para instalar, prestar y explotar el servicio de telefonía de larga distancia nacional e internacional.

**Concesionario del servicio de telefonía local.** Toda persona natural o jurídica que cuenta con el título habilitante para instalar, prestar y explotar el servicio de telefonía local.

**Concesionario del servicio de telefonía pública.** Toda persona natural o jurídica que cuenta con el título habilitante para instalar, prestar y explotar el servicio de telefonía pública.

**Llamadas completadas.** Llamadas que fueron respondidas por el abonado, usuario o mecanismo de contestación automático.

**Secretaría.** Secretaría Nacional de Telecomunicaciones.

**SUPTEL.** Superintendencia de Telecomunicaciones.

El presente Reglamento entrará en vigencia a partir de su publicación en el Registro Oficial.

**ANEXO 3**

**“REGLAMENTO DE INTERCONEXIÓN”**

**Reglamento de Interconexión  
REGLAMENTO DE INTERCONEXIÓN**

**(Resolución No 470-19-CONATEL-2001)**

**CONSEJO NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CONATEL**

Considerando:

Que, el artículo 58 de la Ley para la Transformación Económica del Ecuador, publicada en el Registro Oficial S. 34 del 13 de marzo del 2000, reformó el Capítulo VII de la Ley Especial de Telecomunicaciones reformada y dispuso en el artículo 38 que todos los servicios de telecomunicación se brindarán en régimen de libre competencia;

Que, el señor Presidente Constitucional de la República mediante Decreto Ejecutivo 1790, dictó el Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones reformada, publicado en el Registro Oficial 404 del 4 de septiembre del 2001;

Que, mediante Resolución 83-20-CONATEL-96 del 8 de agosto de 1996, publicada en el Suplemento del Registro Oficial 1008 del 10 de agosto de 1996, el CONATEL expidió el Reglamento de Interconexión y Conexión de Redes y Sistemas de Telecomunicaciones;

Que, es necesario expedir un nuevo Reglamento de interconexión acorde con el artículo 58 de la Ley para la Transformación Económica del Ecuador y con el Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones reformada, que tenga como finalidad el beneficio al usuario;

Que, es necesario asegurar la interconexión e interoperabilidad de las redes y servicios de telecomunicaciones y crear las condiciones para atraer la inversión a fin de estimular el crecimiento y desarrollo eficaz de la infraestructura de telecomunicaciones, la innovación tecnológica y la sana competencia

Que, es necesario promover el ingreso al mercado de nuevos prestadores de servicios de telecomunicaciones para permitir la oferta de nuevos servicios y tecnologías, mejorar la calidad del servicio y la reducción de los precios que los usuarios pagan por ellos, asegurando su libertad de elección y,

El Consejo Nacional de Telecomunicaciones, en uso de la atribución que le confiere el artículo 10 de la "Ley Reformatoria a la Ley Especial de Telecomunicaciones", publicada en el Registro Oficial 770 del 30 de agosto de 1995,

Resuelve:

Expedir el siguiente: **REGLAMENTO DE INTERCONEXIÓN**

**Capítulo I  
DISPOSICIONES GENERALES**

**Art.1.-Objeto.-** El presente reglamento complementa las normas y principios generales de interconexión consagrados en el Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones reformada y establece los principios, procedimientos y disposiciones

para la interconexión entre redes públicas de telecomunicaciones, con independencia de las tecnologías empleadas, siendo su objetivo el garantizar a los usuarios la interoperabilidad de los servicios.

**Art.2.-Interconexión.-** La interconexión es la unión de dos o más redes públicas de telecomunicaciones, a través de medios físicos o radioeléctricos, mediante equipos e instalaciones que proveen líneas o enlaces de telecomunicaciones que permiten la transmisión, emisión o recepción de signos, señales, imágenes, sonidos e información de cualquier naturaleza entre usuarios de ambas redes, en forma continua o discreta y bien sea en tiempo real o diferido.

La interconexión permite el intercambio y terminación de tráfico entre dos (2) prestadores de servicios de telecomunicaciones, de manera que sus clientes y usuarios puedan comunicarse entre sí o acceder a los servicios de otros prestadores.

**Art.3.-Definiciones.-** Las definiciones de los términos técnicos de telecomunicaciones serán las establecidas por la Unión Internacionalde Telecomunicaciones - UIT, la Comunidad Andinade Naciones - CAN, la Ley Especialde Telecomunicaciones reformada, el Reglamento General a la Ley Especialde Telecomunicaciones reformada y las contenidas en el glosario de términos de este reglamento.

**Art.4.-Obligatoriedad.-** Todos los prestadores de servicios de telecomunicaciones a través de redes públicas de telecomunicaciones tienen la obligación de permitir la interconexión a su red a los prestadores que lo soliciten, para lo cual deberán suscribir acuerdos y cumplirlos en la forma en que fueron pactados.

**Art.5.-Libertad de Contratación.-** Los prestadores de servicios de telecomunicaciones a través de redes públicas de telecomunicaciones, podrán convenir libremente precios, términos y condiciones de interconexión. Los acuerdos no contendrán condiciones técnicas o económicas que impidan, demoren o dificulten la interconexión.

La interconexión podrá hacerse en cualquier punto de la red donde sea técnica y económicamente factible, salvaguardando la calidad del servicio.

**Art.6.-Principios Generales.-** Se establece los siguientes principios generales:

- a. No discriminación e igualdad: los prestadores de servicios de telecomunicaciones a través de redes públicas de telecomunicaciones no deberán incurrir en prácticas que impliquen trato diferenciado a otros prestadores, que busquen o pretendan favorecer a éstos o a sí mismos, a sus subsidiarias, asociadas o unidades de negocio, en detrimento de cualesquiera otro;
- b. Neutralidad: ningún prestador podrá abusar de su posición de mercado o de sus condiciones particulares para imponer condiciones de mayor ventaja en detrimento de sus competidores u otros prestadores;
- c. Registro y publicidad del acuerdo de interconexión: los acuerdos de interconexión aprobados se deberán inscribir en el Registro Público de Telecomunicaciones. Los acuerdos de interconexión estarán a disposición del público, reservándose-la información, que a criterio de la Secretaría Nacionalde Telecomunicaciones, haya sido calificada como confidencial;
- d. Cargos por interconexión: los cargos por interconexión se basarán en costos más rentabilidad y deberán ser veraces y razonables, tener en cuenta la viabilidad económica y estar desagregados para que el prestador que solicita la interconexión no deba pagar por elementos o instalaciones de la red que no requiera para el suministro del servicio. El prestador que solicite la interconexión hará suyos los gastos de inversión, operación y mantenimiento de las instalaciones necesarias para llegar hasta el punto o puntos de enlace con la red de la prestadora que otorga la interconexión, salvo que las partes acuerden algo diferente; y,

- e. Utilización de la información: la información que los prestadores proporcionen a otros prestadores para la negociación y ejecución de los acuerdos de interconexión, sólo puede ser utilizada para tal efecto, a menos que dicha información sea de carácter público; se abstendrán de utilizar dicha información para incrementar sus prestaciones comerciales o disminuir la competencia en el respectivo servicio o mercado.

**Art.7.-Desagregación de los elementos para la interconexión.-** La interconexión se deberá desarrollar bajo el concepto de desagregación de elementos. El pago por la provisión de dichos elementos se establecerá de conformidad con el criterio de costos establecido en este reglamento.

Se consideran elementos para la interconexión, entre otros, los siguientes:

- a. Puntos de origen y terminación de comunicaciones locales;
- b. Conmutación;
- c. Señalización;
- d. Transmisión entre centrales;
- e. Los sistemas de apoyo operacional para facilitar; gestionar y mantener la interconexión;
- f. Servicios de asistencia a los abonados, tales como: emergencia, información, directorio, operadora y servicios de red inteligente;
- g. Acceso a elementos auxiliares y a elementos que sean usados por ambas partes al mismo tiempo, siempre y cuando sea factible y económicamente viable, tales como derechos de vía, ductos, postes, torres, energía e instalaciones físicas en general y otros;
- h. La facturación y recaudación, así como toda aquella información necesaria para poder facturar y cobrar a los usuarios; e,
- i. Disponibilidad de espacio con-ubicación para la ubicación de equipos.

**Art.8.-Mecanismo para la interconexión.-** La interconexión se realizará por acuerdo suscrito entre prestadores de servicios de telecomunicaciones a través de redes públicas de telecomunicaciones; o en su defecto, por disposición de la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, cuando los prestadores no han suscrito el acuerdo de interconexión dentro del plazo establecido en el artículo 23 del presente reglamento.

#### **Capítulo II**

#### **CARGOS Y COSTOS DE INTERCONEXIÓN**

**Art.9.-Determinación de los cargos de interconexión.-** Los cargos por interconexión y manejo del tráfico que perciba la operadora de una red, deberán estar determinados en base a los requerimientos técnicos de los enlaces de interconexión que se establezcan entre las redes a interconectar, tales como: cantidad, capacidad y velocidad, así como los cargos por el uso de las instalaciones y equipos involucrados en la interconexión. Las partes negociarán los cargos de interconexión sobre la base de los costos de operación, mantenimiento y reposición de las inversiones involucradas y una retribución al capital. A los fines de interconexión, las partes involucradas deberán considerar clases de servicio, horarios, y el impacto de los mecanismos de ajuste tarifario descritos en los contratos de concesión. No existirán descuentos por volumen en interconexión.

La metodología, para determinación de los cargos de interconexión y sus formas de pago serán libremente negociadas entre las partes atendiendo los principios señalados en el presente reglamento.

#### **Capítulo III**

#### **SEPARACIÓN CONTABLE**

**Art. 10.- Presentación de documentación contable.-** Los prestadores de servicios de telecomunicaciones a través de redes públicas de telecomunicaciones deberán presentar anualmente a la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones y a la Superintendencia de Telecomunicaciones, según las normas que determine previamente el CONATEL, los ingresos y egresos generados por la interconexión, en cuentas separadas.

La Superintendencia de Telecomunicaciones también podrá solicitar a los prestadores de servicios de telecomunicaciones en cualquier tiempo, previa aprobación del CONATEL,

información relativa a ingresos percibidos de otros prestadores con quienes tenga suscritos acuerdos de interconexión, para verificar el cumplimiento de las reglas sobre cargos de interconexión.

#### **Capítulo IV ACUERDO DE INTERCONEXIÓN**

**Art. 11.- Condiciones.-** Los acuerdos de interconexión suscritos entre prestadores de servicios de telecomunicaciones a través de redes públicas de telecomunicaciones deberán contener condiciones generales, económicas y técnicas.

**Art. 12.- Condiciones generales.-** Los acuerdos de interconexión establecerán, como mínimo, las siguientes condiciones generales:

- a. Detalles de los servicios a ser prestados mediante la interconexión, objeto del acuerdo;
- b. Duración del acuerdo y procedimientos para su renovación;
- c. Procedimientos que serán utilizados para el intercambio, entre las partes, de información relativa a la interconexión;
- d. Procedimientos que serán aplicados en caso de contingencia que afecten la interconexión;
- e. Plazo en que se hará efectiva la interconexión;
- f. Procedimientos para la realización de modificaciones o ampliaciones de las redes de interconexión;
- g. Confidencialidad de las partes no públicas de los acuerdos;
- h. Penalizaciones por incumplimiento de las cláusulas del acuerdo;
- i. Procedimientos para la solución de controversias de todo tipo referentes a la interconexión;
- y,
- j. Causales para la suspensión o terminación del acuerdo de interconexión.

**Art. 13.- Condiciones económicas.-** Los acuerdos de interconexión establecerán, como mínimo, las siguientes condiciones económicas:

- a. Cargos de interconexión, especificando los cargos empleados para su determinación así como las metodologías utilizadas;
- b. Fórmulas de reajuste de los cargos de interconexión;
- c. Formas y plazos de pago, incluyendo procedimientos de liquidación y facturación;
- d. El prestador de servicios de telecomunicaciones que solicite la interconexión asumirá los gastos de inversión, operación y mantenimiento de las instalaciones necesarias para llegar hasta el punto o los puntos de interconexión con la red del prestador con el cual se hará la interconexión. Sin embargo los prestadores podrán acordar procedimientos para compartir los costos en las inversiones antes señaladas;
- e. Acuerdos de co-ubicación, cuyos cargos podrán ser libremente negociados entre las partes;
- y,
- f. Mecanismos para medir el tráfico en base al cual se calcularán los pagos.

**Art. 14.- Condiciones técnicas.-** Los acuerdos de interconexión establecerán, como mínimo, las siguientes condiciones técnicas:

- a. Especificación de los puntos de interconexión y su ubicación geográfica;
- b. Características técnicas y operativas de los puntos de interconexión;
- c. Diagrama de enlace entre las redes;
- d. Características técnicas de las señales transmitidas;
- e. Requisitos de capacidad;
- f. Índices de calidad de servicio;
- g. Responsabilidad con respecto a instalación, prueba y mantenimiento del enlace y de todo equipo a conectar con la red que pueda afectar la interconexión;
- h. Condiciones y características de instalación, prueba, operación y mantenimiento de equipos a ser usados para la interconexión;
- i. Formas y procedimientos para la provisión de otros servicios que las partes acuerden prestarse, tales como: operación, administración mantenimiento, servicios de emergencia, asistencia de operadora, información automatizada para el usuario, información de guías, tarjetas de llamadas y servicios de red inteligente;
- j. Mecanismos de medición, verificación, control y tasación del tiempo de tráfico nacional e internacional, así como también el trato preciso que se le dará a las unidades de medición o cómputo, empleando para ello una unidad de medida que no podrá ser superior al segundo;

- k. Procedimientos para detectar, reportar y reparar averías que afectan a ambas redes interconectadas o que ocurran en una y afecten la operación de la otra; así como la estimación de índices promedio aceptables para los tiempos de detección y reparación;
- l. Forma en la cual se garantizará que, al efectuarse la interconexión, se dará cumplimiento a los planes técnicos fundamentales aprobados por el CONATEL;
- m. Procedimientos para la prevención del fraude en las telecomunicaciones;
- n. Medidas previstas para evitar interferencias o daños en las redes de las partes involucradas o de terceros;
- o. Forma de aceptación de pruebas y recepción de obras;
- p. Programa de ampliaciones necesarias en el sistema de interconexión, para satisfacer el crecimiento de la demanda a un (1) año. Este programa deberá ser actualizado y presentado anualmente a la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones;
- q. Métodos que serán empleados para medir parámetros e Índices de calidad, operación y gestión;
- r. Procedimientos para intercambiar la información necesaria para el buen funcionamiento de la red y el mantenimiento de un nivel adecuado de interconexión;
- s. Medidas tomadas por cada parte para garantizar el secreto del contenido de las comunicaciones de los usuarios o abonados de ambas redes, cualquiera que sea su naturaleza o forma; y,
- t. Procedimientos para intercambiar información referente a cambios en la red que afecten a las partes interconectadas, junto con plazos razonables para la notificación y la objeción por la otra parte interesada.

#### **Capítulo V**

#### **OBLIGACIONES DE LOS PRESTADORES DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES**

**Art. 15.- Facilidad de Interconexión.-** Los prestadores de servicios de telecomunicaciones a través de redes públicas de telecomunicaciones están obligados a suministrar las facilidades de interconexión entre redes de telecomunicaciones de manera eficiente, en concordancia con los principios de igualdad, no discriminación y neutralidad, para lo cual todo concesionario deberá ofrecer las mismas condiciones técnicas, económicas y de mercado a quien solicita la interconexión con la red operada.

**Art. 16.- Acceso a la información.-** Los prestadores deben proporcionar acceso a la información necesaria para permitir o facilitar la interconexión.

**Art. 17.- Calidad de Servicio.-** Para efectos de control, será responsabilidad exclusiva de los prestadores de servicios de telecomunicaciones involucrados en la interconexión, el logro de niveles de calidad independientemente del número de interconexiones efectuadas y los servicios de telecomunicaciones operarán como un sistema completamente integrado. La responsabilidad del servicio frente al usuario, recaerá sobre el prestador con el cual dicho servicio haya sido contratado.

**Art. 18.- Disponibilidad de Capacidad.-** Los prestadores tienen la obligación de mantener disponible una capacidad de interconexión suficiente para cumplir con sus obligaciones de interconexión.

Los prestadores interconectados deben mantener disponible y suministrarse entre sí la información sobre los estimativos de tráfico necesario para dimensionar la interconexión, la cual debe ser revisada por lo menos cada ciento ochenta (180) días calendario y estar incluida en el acuerdo de interconexión.

**Art. 19.- Aviso de ampliaciones.-** Los prestadores de servicios de telecomunicaciones que suscriban un acuerdo de interconexión deberán realizar las ampliaciones que sean necesarias en sus instalaciones, a fin de cumplir con su responsabilidad en la preservación de la calidad del servicio, ante el aumento de tráfico que pueda producirse en las diversas partes de sus redes como consecuencia de la interconexión, tanto al inicio de ésta, como en su desarrollo posterior. El prestador que requiera realizar ampliaciones deberá comunicar por escrito al otro prestador, por lo menos con ciento ochenta (180) días calendarios de anticipación, la capacidad de infraestructura requerida.

Los programas de ampliación que prevean los prestadores para el sistema de interconexión deberán ser actualizados y presentados anualmente a la Secretaría Nacionalde Telecomunicaciones.

**Art. 20.- Aviso de cambios en la red.-** Ningún prestador podrá realizar cambios en su red que modifiquen una interconexión sin previo aviso a los prestadores afectados, a la Secretaría Nacionalde Telecomunicaciones y a la Superintendenciade Telecomunicaciones, efectuado con ciento veinte (120) días calendario de anticipación.

**Art. 21.- Pagos.-** El prestador de servicios de telecomunicaciones en cuyo nombre se factura una comunicación que involucre redes interconectadas está obligado a pagar al otro prestador de la misma naturaleza los cargos de interconexión; salvo. Cualquier otra modalidad que acuerden las partes.

#### **Capítulo VI**

#### **PROCEDIMIENTO PARA LA APROBACIÓN Y REVISIÓN DE LOS ACUERDOS DE INTERCONEXIÓN**

**Art. 22.- Solicitud de interconexión.-** El prestador que reciba una solicitud de interconexión estará en la obligación de atenderla de conformidad a los principios de igualdad, No discriminación y neutralidad, bajo un régimen de libre y leal competencia. Dicho prestador deberá también suministrar la información solicitada.

**Art. 23.- Plazo para suscribir un acuerdo.-** Los prestadores de servicios de telecomunicaciones a través de redes públicas de telecomunicaciones tendrán un plazo de sesenta (60) días calendario, contados a partir de la fecha en que uno de ellos le haya solicitado la interconexión al otro, para suscribir los acuerdos respectivos.

**Art. 24.- Procedimiento.-**Una vez suscrito el acuerdo de interconexión deberá ser remitido a la Secretaría Nacionalde Telecomunicaciones debiendo seguirse el siguiente procedimiento:

- a. Los acuerdos de interconexión o sus modificaciones deberán ser presentados a la Secretaría Nacionalde Telecomunicaciones para su revisión, aprobación y registro, en medio impreso, en el término de cinco (5) días laborables, contados a partir de la fecha de su celebración;
- b. La Secretaría Nacionalde Telecomunicaciones podrá negar el registro en caso de incumplimiento de los requisitos contemplados en los planes técnicos fundamentales, o cuando se violaren expresas disposiciones legales o reglamentarias;
- c. De no pronunciarse la Secretaría Nacionalde Telecomunicaciones en un término de diez (10) días laborables contados a partir del día siguiente a la recepción, se entenderá aprobado el acuerdo y procederá a su registro;
- d. De la negativa de aprobación del acuerdo de interconexión por parte de la Secretaría Nacionalde Telecomunicaciones se podrá recurrir ante el CONATEL o ante los tribunales distritales de lo Contencioso Administrativo; y,
- e. La Secretaría Nacionalde Telecomunicaciones publicará los acuerdos de interconexión en su página institucional en internet, para lo cual los prestadores entregarán dicho documento en medio electrónico. Los acuerdos registrados son públicos y pueden ser consultados por los interesados; sólo se reservará la información que, a criterio de la Secretaría Nacionalde Telecomunicaciones, haya sido calificada como confidencial a petición de cualesquiera de las partes intervinientes.

**Art. 25.- Disposición de la interconexión por parte de la Secretaría Nacionalde Telecomunicaciones.-** Si transcurrido el plazo previsto en el artículo 23 del presente reglamento, los prestadores de servicios de telecomunicaciones a través de redes públicas de telecomunicaciones no han suscrito el acuerdo de interconexión, la Secretaría Nacionalde Telecomunicaciones a solicitud de una o ambas partes, establecerá, con el debido fundamento, que estará a disposición de las partes, las condiciones técnicas, legales, económicas y comerciales a las cuales se sujetará la interconexión dentro del plazo de cuarenta y cinco (45) días posteriores, salvo que las partes lleguen a un acuerdo antes de que la Secretaríaemita su decisión. La Secretaríaen su intervención partirá de los términos ya acordados entre las partes y debe observar un trato equitativo con respecto a los

convenios de interconexión similares que estén vigentes. La decisión motivada de la Secretaría será obligatoria para las partes y su cumplimiento será controlado por la Superintendencia de Telecomunicaciones.

**Art. 26.- Establecimiento de los cargos de interconexión por parte de la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones.-** En el caso de que los prestadores de servicios de telecomunicaciones no logren un acuerdo en la determinación de los cargos de interconexión, los mismos serán establecidos por la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones con base en los siguientes criterios:

1. En función de los gastos por el establecimiento, operación y mantenimiento de las instalaciones que permitan la interconexión física y lógica de las redes públicas de telecomunicaciones.
2. En función de los cargos de uso que se determinarán sobre la base de costos incrementales a largo plazo con desagregación de los elementos para la interconexión señalados en el artículo 7 del presente reglamento, de conformidad con el modelo que la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones elabore para el efecto y haya sido aprobado por el CONATEL. El costo incremental a largo plazo considerará una tasa razonable de retribución de capital asociada a los elementos de red utilizados para la interconexión.

**Art. 27.- Revisión de contratos.-** El CONATEL exigirá la modificación de un acuerdo de interconexión cuando su contenido no observe los principios y obligaciones establecidos en el presente reglamento.

En todo contrato de interconexión se incluirá una cláusula en virtud de la cual, excepcionalmente el CONATEL, mediante resolución debidamente motivada y previo trámite administrativo, podrá modificar los acuerdos de interconexión para garantizar la interoperabilidad de los servicios y para evitar prácticas contrarias a la libre competencia.

#### **Capítulo VII**

#### **ELEMENTOS TÉCNICOS DE LA INTERCONEXIÓN**

**Art. 28.- Arquitectura abierta de redes, interoperabilidad y compatibilidad.-** Las redes de telecomunicaciones deberán adaptarse al concepto de arquitectura de redes abiertas, entendiéndose por tal la obligación del prestador solicitado de permitir el uso eficiente de su red por parte de los prestadores solicitantes, bajo parámetros tecnológicos que posibiliten el acceso y la interoperabilidad de las redes. Todos los prestadores tienen la obligación de utilizar normas técnicas acordes con los planes técnicos fundamentales emitidos por el CONATEL a fin de interconectarse con otros prestadores de servicios de telecomunicaciones.

**Art. 29.- Puntos y niveles de jerarquía de interconexión.-** La interconexión provista por el prestador solicitado no deberá limitar ni condicionar el diseño de la red del prestador solicitante. A estos fines, el prestador solicitante podrá requerir interconexión en los diferentes niveles de jerarquía de la red y en cualquier punto de interconexión que se solicite, siempre que sea técnica y económicamente factible.

**Art. 30.- Equipos e interfaces.-** Los enlaces de interconexión y los equipos que sirven de interfaz para la interconexión podrán ser provistos por cualquiera de los prestadores.

**Art. 31.- Lugar de la interconexión.-** La interconexión se realizará dentro de un lugar dedicado a tal fin, mediante elementos apropiados, tales como: empalmes, bastidores, coaxiales, bornes de conexión para pares trenzados, puertos de datos e interfaz de aire, los cuales deberán estar provistos de adecuada protección y con capacidad para la realización de corte y pruebas.

El acuerdo de interconexión deberá especificar las medidas de seguridad que serán tomadas para garantizar la integridad del sistema.

**Art. 32.- Co-ubicación y acceso a infraestructura civil.-** Los equipos para la interconexión podrán estar localizados en las instalaciones de cualquiera de los operadores. A estos efectos, los operadores podrán poner a disposición de los demás operadores el

espacio físico y los servicios auxiliares que se les solicite, en sus propias instalaciones, en la medida que sea técnica y económicamente factible, y en las mismas condiciones que las de sus propios equipos o las pactadas con otros operadores.

Los operadores de redes públicas tendrán la obligación de permitir a terceros, si así fuere requerido, el uso de su infraestructura civil que incluye: ductos, postes, pozos, derechos de vía, siempre que sea técnicamente viable, que existan elementos disponibles, que no cause dificultades en la operación de sus propios servicios y no afecte sus planes de expansión y seguridad. En todo caso, la obligación de un operador de una red pública de arrendar su infraestructura civil a un operador entrante es por el plazo máximo de dos años. Pasado este tiempo, el operador de una red pública no tiene obligación, de permitir ese uso, salvo que así lo acordaren las partes.

**Art. 33.- Calidad de la interconexión.-** Las condiciones de la interconexión provista por el prestador solicitado deben ser por lo menos de igual calidad a las que él se provee a sí mismo, a sus compañías subsidiarias, controladas o a terceros.

**Art. 34.- Interrupciones.-**

1. De ocurrir una interrupción de la interconexión por motivos de fuerza mayor o caso fortuito, los prestadores involucrados deberán justificarla ante la Superintendenciade Telecomunicaciones, al siguiente día hábil luego de ocurrida la interrupción. El reporte de la interrupción en la interconexión contendrá al menos: tipo, hora en que se produjo, hora en que se solucionó, causa, diagnóstico, solución y afectación a la otra red.

2. La Superintendenciade Telecomunicaciones podrá autorizar la interrupción de la interconexión previa comunicación por escrito del prestador, en los siguientes eventos:

- a. Mantenimiento, pruebas y. otras circunstancias razonables tendientes a mejorar la calidad del servicio. Dichas interrupciones deberán programarse durante los períodos de baja utilización de la red por parte de los usuarios, buscando siempre que su duración sea del menor tiempo posible. Los usuarios deberán ser informados por lo menos con tres (3) días calendario de anticipación, cuando se programen interrupciones de más de treinta (30) minutos, salvo en casos de emergencia, seguridad nacional o caso fortuito que justifique la actuación inmediata del prestador. El prestador deberá justificar todas las interrupciones por escrito ante la Superintendenciade Telecomunicaciones dentro de las cuarenta y ocho (48) horas que siguen a la misma e informarle de las medidas tomadas para restablecer la interconexión y de la fecha prevista de restablecimiento del servicio; y,
- b. Cuando la interconexión ocasione perjuicio a la red de un prestador o no cumpla con los requisitos técnicos de interconexión ordenará las medidas que los prestadores interconectados deben tomar para que sea restaurada la interconexión.

Solo por motivos de fuerza mayor, casos fortuitos y por seguridad nacional, la interconexión podrá ser interrumpida sin que medie autorización previa por parte de la Superintendenciade Telecomunicaciones.

**Art. 35.- Planes técnicos fundamentales.-** La interconexión de redes públicas de telecomunicaciones se sujetarán a la normatividad establecida en los Planes Técnicos Fundamentales emitidos por el CONATEL.

**Capítulo VIII**

**DESCONEXIÓN DE REDES PÚBLICAS DE TELECOMUNICACIONES**

**Art. 36.- Causales para la desconexión.-** Una vez registrado el acuerdo de interconexión por la Secretaría Nacionalde Telecomunicaciones, la interconexión entre redes públicas sólo podrá ser interrumpida o terminada de conformidad con las causales establecidas en los respectivos contratos de interconexión, previa comunicación enviada a la Secretaría Nacionalde Telecomunicaciones y a la Superintendenciade Telecomunicaciones.

**Art. 37.- Desconexión-** Cuando la Superintendenciade Telecomunicaciones autorice la desconexión de redes públicas de telecomunicaciones, deberá prever un plan de desconexión que deberá contener, como mínimo, los siguientes aspectos:

- a. Mecanismos, términos y condiciones de la desconexión;
- b. Plazo dentro del cual deberá hacerse efectiva la desconexión;
- c. Medidas para mantener la continuidad del servicio de los usuarios; y,
- d. Medidas para precaver que se causen daños irreparables a las partes involucradas o a terceros.

**Art. 38.- Autorización previa de la superintendencia de telecomunicaciones para la desconexión.-** Los prestadores de servicios de telecomunicaciones a través de redes públicas de telecomunicaciones no podrán, unilateralmente o de mutuo acuerdo, proceder a la desconexión total o parcial de sus redes sin la autorización de la Superintendencia de Telecomunicaciones.

La Superintendencia de Telecomunicaciones deberá pronunciarse en un plazo de 30 días, contados a partir de la fecha de presentación de la solicitud de desconexión. En caso de no hacerlo, la solicitud se entenderá aprobada.

#### **Capítulo IX INFRACCIONES Y SANCIONES**

**Art. 39.- Tipificación y aplicación de sanciones.-** Las infracciones en materia de interconexión serán sancionadas de acuerdo a lo establecido en el ordenamiento jurídico ecuatoriano y lo estipulado en los títulos habilitantes correspondientes.

#### **Capítulo X DISPOSICIONES TRANSITORIAS**

**Art. 40.-** En cumplimiento de la cláusula setenta y tres (73.3) de los contratos modificatorios, ratificatorios y codificatorios de la concesión de servicios finales y portadores de telecomunicaciones, otorgados a favor de ANDINATEL S.A. y PACIFICTEL S.A. en fecha 11 de abril del 2001, por la existencia de subsidios cruzados y mientras éstos subsistan y con el objeto de equilibrar el régimen financiero de las mencionadas empresas en la provisión de los servicios concedidos y cubrir el déficit de acceso y uso, los cargos de interconexión deberán incluir un valor compensatorio. Conforme el cumplimiento del plan de ajuste tarifario constante en el Anexo 4 de los contratos antes nombrados, el valor compensatorio incluido en los cargos de interconexión se reducirá en igual proporción. La Secretaría Nacional de Telecomunicaciones al momento de aplicar el presente reglamento, tendrá en cuenta el contenido de esta disposición transitoria.

Art. ... - (Incorporado por el Artículo Único de la Res.472-19-CONATEL-2001, R.O. 481-XII-2001).-A partir de la promulgación en el Registro Oficial y hasta el primero de enero de 2004, para efecto de determinar los cargos de interconexión éstos se determinarán en base a costos más rentabilidad.

#### **Capítulo XI DISPOSICIÓN FINAL**

**Art. 41.- Derogatoria.-** Derógase el Reglamento de Interconexión y Conexión entre Redes y Sistemas de Telecomunicaciones adoptado mediante Resolución 83-20-CONATEL-96, publicado en el Registro Oficial S-1008 del 10 de agosto de 1996.

#### **GLOSARIO DE TÉRMINOS**

A los fines del presente reglamento, se aplicarán las siguientes definiciones:

**Acuerdo de interconexión.-** Convenio que celebran dos o más prestadores de servicios de telecomunicaciones a través de redes públicas de telecomunicaciones, con el objeto que los usuarios de cada uno de ellos tengan acceso a los servicios y usuarios del otro.

**Costo incremental a largo plazo.-** Aumento de los costos directos a largo plazo atribuible a la inversión y operación de un servicio o elemento de red, causado por el incremento en la producción del servicio o instalación adicional del elemento de red, producto de la interconexión. Para la determinación de dichos costos se considerarán: los costos de operación y mantenimiento correspondiente a los elementos de red utilizados para la

interconexión; una tasa razonable de retribución de capital, asociada a los elementos de red utilizados para la interconexión; y, los costos comunes causados por la interconexión.

Co-ubicación.- Uso de los espacios físicos que posea o controle un operador que preste servicios de telecomunicaciones a través de una red pública, para la colocación de los equipos y medios de transmisión necesarios para la interconexión por parte de otro operador con quien ha celebrado un acuerdo de interconexión.

Desagregación.- Separación de funciones o recursos en elementos individuales, cuyo costo puede determinarse en forma independiente.

Desconexión.- Interrupción temporal, física o lógica, total o parcial, del funcionamiento de equipos o medios de transmisión necesarios para la interconexión.

Elementos para la interconexión.- Son recursos considerados individualmente, utilizados para la prestación de un servicio de telecomunicaciones para fines de interconexión. Este término incluye, entre otros, la función y la capacidad de acceso local a abonados, conmutación, bases de datos, sistemas de transmisión y de señalización, así como la información necesaria para la facturación, cobranza y enrutamiento.

Operador.- Persona natural o jurídica que mediante un título habilitante otorgado por el Consejo Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL) presta servicios de telecomunicaciones a través de redes públicas de telecomunicaciones.

Prestador.- Persona natural o jurídica a quien el Consejo Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL) otorgó un título habilitante para prestar servicios de telecomunicaciones a través de redes públicas de telecomunicaciones.

Prestador solicitado.- Prestador al que se le solicita la interconexión.

Prestador solicitante.- Prestador que solicita la interconexión.

Punto de interconexión. - Lugar específico de la red pública de telecomunicaciones donde se establece la interconexión.

El presente reglamento entrará en vigencia a partir de su publicación en el Registro Oficial. Dado en Quito, 20 de noviembre del 2001.

#### **FUENTES DE LA PRESENTE EDICIÓN DEL REGLAMENTO DE INTERCONEXIÓN**

1.- Resolución 470-19-CONATEL-2001 (Registro Oficial 481, 26-XII-2001).

2.- Resolución 472-19-CONATEL-2001 (Registro Oficial 481, 26-XII-2001).

Fuente: FIEL Magister 7.1 (c). Derechos Reservados. 2004.

## **ANEXO 4**

**“REGLAMENTO GENERAL A LA LEY  
DE TELECOMUNICACIONES REFORMADA”**

## **Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones reformada**

**(Decreto No. 1790)**

Gustavo Noboa Bejarano

PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA

Considerando:

Que, la Ley Reformatoria a la Ley Especial de Telecomunicaciones, publicada en el Registro Oficial No. 770 de 30 de agosto de 1995, determina su ámbito de aplicación, las facultades del Estado, así como la clasificación de los servicios de telecomunicaciones, en finales y portadores, que utilizan redes alámbricas e inalámbricas, sean éstas conmutadas o no conmutadas;

Que, la Ley para la Transformación Económica del Ecuador, publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 34 del 13 de marzo del 2000, reformó la Ley Reformatoria de la Ley Especial de Telecomunicaciones, consagrando el régimen de libre competencia para la prestación de todos los servicios de telecomunicaciones;

Que, desde la fecha de expedición del Reglamento General a la ley se han consagrado reformas importantes a la Constitución Política del Estado, tanto en lo relativo al papel que éste cumple en la prestación del servicio de telecomunicaciones, como en lo relativo a la prohibición de los monopolios;

Que, además, se han efectuado modificaciones a la Ley Especial de Telecomunicaciones que no están incorporadas en el Reglamento General, haciéndose necesario, por tanto expedir uno nuevo; y,

En ejercicio de las atribuciones que le confiere el numeral 5 del artículo 171 de la Constitución Política de la República,

Decreta:

El siguiente: **REGLAMENTO GENERAL A LA LEY ESPECIAL DE TELECOMUNICACIONES REFORMADA.**

### **Título I ALCANCE Y DEFINICIONES**

**Art. 1.-** El presente reglamento tiene como finalidad establecer las normas y procedimientos generales aplicables a las funciones de planificación, regulación, gestión y control de la prestación de servicios de telecomunicaciones y la operación, instalación y explotación de toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, imágenes, datos y sonidos por cualquier medio; y el uso del espectro radioeléctrico.

**Art. 2.-** Las definiciones de los términos técnicos de telecomunicaciones serán las establecidas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones - UIT, la Comunidad Andina de Naciones - CAN, la Ley Especial de Telecomunicaciones y sus reformas y este reglamento.

El glosario de términos se ubica al final del presente reglamento.

## **Título II DEL RÉGIMEN DE LOS SERVICIOS**

**Art. 3.-** De conformidad con la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada, los servicios de telecomunicaciones se clasifican en servicios finales y portadores.

**Art. 4.-** Dentro de los servicios de telecomunicaciones, se encuentran los servicios públicos que son aquellos respecto de los cuales el Estado garantiza su prestación debido a la importancia que tienen para la colectividad. Se califica como servicio público a la telefonía fija local, nacional e internacional. El CONATEL podrá incluir en esta categoría otros servicios cuya prestación considere de fundamental importancia para la comunidad.

Los servicios públicos tendrán prioridad sobre todos los demás servicios de telecomunicaciones en la obtención de títulos habilitantes, incluyendo la constitución de servidumbres y el uso de espectro radioeléctrico, respetando la asignación de frecuencias establecidas en el Plan Nacional de Frecuencias y tomando en cuenta su uso más eficiente.

**Art. 5.-** Para la prestación de un servicio de telecomunicaciones, se requiere un título habilitante, que habilite específicamente la ejecución de la actividad que realice.

**Art. 6.-** Son servicios finales de telecomunicaciones aquellos que proporcionan la capacidad completa para la comunicación entre usuarios, incluidas las funciones de equipo terminal y que generalmente requieren elementos de conmutación.

**Art. 7.-** Son servicios portadores aquellos que proporcionan a terceros la capacidad necesaria para la transmisión de signos, señales, datos, imágenes y sonidos entre puntos de terminación de una red definidos, usando uno o más segmentos de una red. Estos servicios pueden ser suministrados a través de redes públicas conmutadas o no conmutadas integradas por medios físicos, ópticos y electromagnéticos.

**Art. 8.-** La reventa de servicios es la actividad de intermediación comercial mediante la cual un tercero ofrece al público servicios de telecomunicaciones contratados con uno o más prestadores de servicios.

El revendedor de servicios tan solo requiere de su inscripción en el Registro que, al efecto, llevará la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones tal como se define en el presente reglamento. Para esta inscripción la Secretaría exigirá la presentación del acuerdo suscrito entre el prestador del servicio y el revendedor. La Secretaría Nacional de Telecomunicaciones en el término de quince (15) días deberá entregar el certificado de registro; caso contrario operará el silencio administrativo positivo a favor del solicitante. El plazo de duración del registro será igual al plazo de duración del acuerdo suscrito entre el revendedor de servicios y el prestador de servicios.

**Art. 9.-** La reventa limitada es aquella actividad comercial que cumple con las siguientes características:

- a. La prestación de servicios de telecomunicaciones mediante un teléfono, computadora o máquina de facsímil conectado a una red pública, siempre y cuando el pago de los servicios se haga directamente al revendedor y preste este servicio con un máximo de dos (2) aparatos terminales individuales; o,

- b. La prestación de servicios de telecomunicaciones mediante teléfonos, computadoras o máquinas de facsímil, si tales servicios no constituyen el objeto social o la actividad principal de la persona natural o jurídica que los presta y se pagan como parte de los cargos totales cobrados por el uso del inmueble, y además sus ingresos no suman más del cinco por ciento (5%) de los ingresos brutos del negocio principal. Se incluyen en este supuesto a hoteles y hospitales.

Para los casos de reventa limitada no se requerirá de inscripción en el Registro ni de un acuerdo suscrito con el proveedor.

Los prestadores de estos servicios deberán colocar en la proximidad a sus equipos terminales información clara sobre el recargo que se cobrará por llamada o transmisión, y enrutarán dichas llamadas o transmisiones por medio de un prestador de servicios de telecomunicaciones.

**Art. 10.-** Las llamadas revertidas y derivadas no están autorizadas y serán sancionadas de conformidad con la ley.

**Art. 11.-** Son servicios de valor agregado, aquellos que utilizan servicios finales de telecomunicaciones e incorporan aplicaciones que permiten transformar el contenido de la información transmitida. Esta transformación puede incluir un cambio neto entre los puntos extremos de la transmisión en el código, protocolo o formato de la información.

**Art. 12.-** Los prestadores de servicios de valor agregado requerirán de un título habilitante que consistirá en un permiso para su operación. El acceso a los usuarios finales de los prestadores de servicios de valor agregado deberá realizarse a través de un concesionario de un servicio final.

**Art. 13.-** Los servicios finales y portadores se prestarán a través de las redes públicas de telecomunicaciones.

Toda red de la que dependa la prestación de un servicio final o portador será considerada una red pública de telecomunicaciones. En este caso, para el establecimiento y operación de redes públicas de telecomunicaciones se requiere ser titular de un título habilitante de servicios portadores o finales.

Las redes públicas de telecomunicaciones tenderán a un diseño de red abierta, esto es que no tengan protocolos ni especificaciones de tipo propietario, de tal forma que se permita la interconexión y conexión, y cumplan con los planes técnicos fundamentales emitidos por el CONATEL. Los concesionarios de servicios portadores podrán ofrecer sus servicios a los concesionarios de otros servicios de telecomunicaciones, prestadores de servicios de valor agregado o una red privada y usuarios de servicios finales. Las redes públicas podrán soportar la prestación de varios servicios, siempre que cuente con el título habilitante respectivo.

Únicamente los concesionarios de servicios de telecomunicaciones están autorizados a establecer las redes que se requieran para la prestación de dichos servicios. La prestación de servicios finales y portadores que se soportan en una misma red, requerirán el otorgamiento del respectivo título habilitante individual por parte de la Secretaría, previa autorización del CONATEL.

**Art. 14.-** Las redes privadas son aquellas utilizadas por personas naturales o jurídicas en su exclusivo beneficio, con el propósito de conectar distintas instalaciones de su propiedad o bajo su control. Su operación requiere de un título habilitante.

Una red privada puede estar compuesta de uno o más circuitos arrendados, líneas privadas virtuales, infraestructura propia, o una combinación de éstos, conforme a los requisitos establecidos en los artículos siguientes. Dichas redes pueden abarcar puntos en el territorio nacional y en el extranjero. Una red privada puede ser utilizada para la transmisión de voz, datos, sonidos, imágenes o cualquier combinación de éstos.

**Art. 15.-** Las redes privadas serán utilizadas únicamente para beneficio de un solo usuario y no podrán sustentar, bajo ninguna circunstancia, la prestación de servicios a terceros. Las redes privadas no podrán interconectarse entre sí, ni tampoco con una red pública.

Se considerará como un solo usuario a:

- a) Cualquier grupo de personas naturales dentro del cuarto grado de consanguinidad o segundo de afinidad; o,
- b) Dos o más personas jurídicas si:

1. El cincuenta y uno por ciento (51%) o más del capital social de una de ellas pertenece directamente o a través de terceros al poseedor del título habilitante; o,
2. El cincuenta y uno por ciento (51%) del capital social de cada una de ellas se encuentra bajo propiedad o control de una matriz común.

**Art. 16.-** Una red privada no podrá ser utilizada, directa o indirectamente, para prestar servicios de telecomunicaciones en el territorio nacional o en el extranjero. Por lo tanto, no podrá realizar transmisiones a terceros hacia o desde una red pública dentro del país. Un representante debidamente autorizado de cada red privada entregará anualmente a la Superintendencia un certificado confirmando que dicha red está siendo operada en conformidad con estos requisitos.

### **Título III DEL RÉGIMEN DE COMPETENCIA**

**Art. 17.-** Todos los servicios de telecomunicaciones se prestarán en régimen de libre competencia.

La I. Municipalidad del Cantón Cuenca, provincia del Azuay, es titular del servicio público de telecomunicaciones en la jurisdicción de dicho cantón.

**Art. 18.-** Para preservar la libre competencia, el CONATEL intervendrá para:

- a. Evitar la competencia desleal;
- b. Estimular el acceso de nuevos prestadores de servicios;
- c. Prevenir o corregir tratos discriminatorios; y,
- d. Evitar actos y prácticas restrictivas a la libre competencia.

**Art. 19.-** El CONATEL, en uso de sus atribuciones legales, dictará regulaciones para proteger y promover la libre competencia en el sector de las telecomunicaciones; para evitar o poner fin a actos contrarios a la misma; y, para prevenir los subsidios cruzados entre los servicios prestados por la misma operadora. Igualmente, el CONATEL, podrá establecer reglas especiales para los prestadores de servicios que ejerzan dominio de mercado.

**Art. 20.-** El CONATEL para evitar actos contrarios a la libre competencia, podrá ajustar las tarifas o los precios fijados en los siguientes casos:

- a. Cuando los prestadores de servicios de telecomunicaciones hayan acordado entre sí los precios de los servicios con fines contrarios a la libre competencia;
- b. Cuando un prestador de servicios de telecomunicaciones ofrezca servicios por debajo de los costos, con motivos o efectos anticompetitivos; y,
- c. Cuando un prestador de servicios de telecomunicaciones se niegue a otorgar la interconexión o la conexión injustificadamente.

**Art. 21.-** Para asegurar la libre competencia, los prestadores de servicios de telecomunicaciones estarán obligados a:

- a. Establecer los precios de sus servicios de telecomunicaciones considerando los costos de prestación eficiente, operabilidad razonable y rentabilidad del capital invertido, sin incluir el precio de los equipos terminales necesarios para recibirlos;

- b. Proporcionar a cualquier prestador de servicios de telecomunicaciones el acceso puntual a la información técnica necesaria, que permita y facilite la conexión o interconexión a sus redes; y,
- c. No imponer, unilateralmente como condición de la prestación de sus servicios la compra, alquiler o uso de equipos terminales suministrados por ellos mismos o por un determinado proveedor.

**Título IV**  
**DEL RÉGIMEN DEL SERVICIO UNIVERSAL**  
**Capítulo I**  
**DEL RÉGIMEN DEL SERVICIO UNIVERSAL**

**Art. 22.-** Denomínase Servicio Universal a la obligación de extender el acceso de un conjunto definido de servicios de telecomunicaciones aprobados por el CONATEL a todos los habitantes del territorio nacional, sin perjuicio de su condición económica, social o su localización geográfica, a precio asequible y con la calidad debida.

La implantación de los proyectos del servicio universal en áreas rurales y urbano-marginales, que no hayan sido contemplados en los planes de expansión de los prestadores de servicios aprobados por el CONATEL ni en los títulos habilitantes, será financiada con recursos provenientes del Fondo para el Desarrollo de las Telecomunicaciones en Áreas Rurales y Urbano-Marginales FODETEL.

**Art. 23.-** El CONATEL definirá el conjunto de servicios que constituyen el servicio universal y establecerá, conforme al reglamento correspondiente, el Plan de Servicio Universal, señalando las metas específicas a alcanzarse así como los procedimientos para el efecto.

El Plan de Servicio Universal contemplará los planes de expansión de los prestadores de servicios de telecomunicaciones y los proyectos para zonas rurales y urbano-marginales financiados por el FODETEL.

En el Plan de Servicio Universal se promoverán, de manera prioritaria, los proyectos de telecomunicaciones en las áreas rurales y urbano-marginales.

**Art. 24.-** Los prestadores de servicios de telecomunicaciones deberán asumir, de conformidad con los términos de sus respectivos títulos habilitantes, la provisión de servicios en las áreas rurales y urbano-marginales que abarca el territorio de su concesión. El Plan de Servicio Universal establecerá también otras obligaciones de servicio universal a cargo de los proveedores de servicios de telecomunicaciones, tales como llamadas de emergencia, provisión de servicios auxiliares para actividades relacionadas con seguridad ciudadana, defensa nacional o protección civil.

**Capítulo II**  
**DEL FODETEL**

**Art. 25.-** El Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones en Áreas Rurales y Urbano Marginales FODETEL, contará con recursos que se destinarán exclusivamente a financiar los proyectos que formen parte del servicio universal, en áreas rurales y urbano-marginales.

Para el financiamiento de este Fondo, todos los prestadores de servicios de telecomunicaciones que tengan título habilitante aportarán una contribución anual del uno por ciento de los ingresos facturados y percibidos por sus servicios del año inmediato anterior.

Los prestadores de servicios de telecomunicaciones en cuyos títulos habilitantes se hubieren estipulado obligaciones tendentes a establecer el servicio universal en áreas rurales y urbano marginales, descontarán de los valores a aportar por el cumplimiento de dicho servicio el valor correspondiente al uno por ciento, siempre y cuando estén enmarcados dentro del Plan de Servicio Universal.

**Art. 26.-** Para la planificación, ejecución u operación de los proyectos a ser financiados con los recursos del FODETEL, la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones previa

autorización del CONATEL, podrá contratar, mediante procedimientos públicos competitivos, basados en el menor subsidio explícito u otros parámetros de selección, en áreas específicas con cualquier persona natural o jurídica debidamente calificada.

#### **Título IV**

#### **DEL RÉGIMEN DEL OPERADOR DOMINANTE**

La numeración del presente título es la que consta en el Registro Oficial

**Art. 27.-** Se considerará como operador dominante al proveedor de servicios de telecomunicaciones que haya tenido, al menos, el treinta por ciento (30%) de los ingresos brutos de un servicio determinado en el ejercicio económico inmediatamente anterior, o que, en forma efectiva, controle, directa o indirectamente, los precios en un mercado o en un segmento de mercado o en una circunscripción geográfica determinados; o, la conexión o interconexión a su red.

El CONATEL, ejercerá facultades regladas y asignará en forma motivada, la calidad de operador dominante a proveedores de servicios de telecomunicaciones en áreas determinadas y por cada servicio prestado, en función de los criterios mencionados en el inciso anterior, que serán considerados y evaluados en forma objetiva.

**Art. 28.-** Todos los prestadores de servicios de telecomunicaciones deberán presentar en la Secretaría, dentro de los primeros ciento veinte (120) días de cada año, sus estados financieros.

**Art. 29.-** El CONATEL en los primeros ciento cincuenta (150) días de cada año calificará a los operadores dominantes para cada uno de los servicios de telecomunicaciones. Cuando por causas supervenientes un prestador de servicios de telecomunicaciones considere que ha dejado de tener la condición de operador dominante en el mercado, solicitará al CONATEL que revise su calificación, y éste deberá pronunciarse en el término de treinta (30) días y su resolución deberá ser motivada.

De la resolución del CONATEL se podrá recurrir ante el Tribunal de lo Contencioso Administrativo.

**Art. 30.-** Son obligaciones del operador dominante las siguientes:

- a. Prestar sus servicios a precios que reflejen al menos sus costos a fin de no eliminar a posibles competidores. La Superintendencia de Telecomunicaciones realizará auditorías de precios con el objeto de evitar la competencia desleal;
- b. Otorgar trato igualitario y no discriminatorio a todos los usuarios de sus servicios bajo las mismas condiciones;
- c. Aplicar condiciones análogas para operaciones similares o equivalentes;
- d. Suministrar las facilidades de conexión e interconexión entre redes de telecomunicaciones de manera eficiente, de acuerdo con los principios de igualdad y trato no discriminatorio;
- e. Facilitar el acceso a la información técnica necesaria que permita la conexión o interconexión con sus redes; y,
- f. Proporcionar la información pertinente que requieran los entes de regulación y control conforme lo señale la ley, los reglamentos y los títulos habilitantes.

**Art. 31.-** El operador dominante no podrá:

- a. Mantener participación accionaria o detentar una posición que pudiera dar lugar a que influya en la administración de competidores en el mismo mercado;
- b. Mantener subsidios cruzados con el objeto de eliminar competidores;
- c. Condicionar la prestación de un servicio a la aceptación de obligaciones adicionales que formen parte del objeto del contrato;
- d. Obstruir ilícitamente el funcionamiento de la interconexión o la conexión; y,
- e. Las demás que señale la ley, los reglamentos y los títulos habilitantes.

**Art. 32.-** El operador dominante tendrá los siguientes derechos:

- a. A una justa retribución por los servicios prestados incluyendo los servicios de carácter social;
- b. A recibir y exigir de los demás operadores trato igualitario y recíproco;

- c. A solicitar que se revise su condición de operador dominante por parte de la autoridad competente; y,
- d. Los demás que señale la ley, los reglamentos y los títulos habilitantes.

**Art. 33.-** (Derogado por el Art. 1 del D.E. 2727, R.O. 599, 18-VI-2002).

**Título V  
DEL RÉGIMEN DE INTERCONEXIÓN Y CONEXIÓN**

La numeración del presente artículo es la que consta en el Registro Oficial

**Capítulo I  
DE LA INTERCONEXIÓN Y CONEXIÓN**

**Art. 34.-** La interconexión es la unión de dos o más redes públicas de telecomunicaciones, a través de medios físicos o radioeléctricos, mediante, equipos e instalaciones que proveen líneas o enlaces de telecomunicaciones que permiten la transmisión, emisión o recepción de signos, señales, imágenes, sonidos e información de cualquier naturaleza entre usuarios de ambas redes, en forma continua o discreta y bien sea en tiempo real o diferido.

**Art. 35.-** Se define la conexión como la unión, a través de cualquier medio, que permite el acceso a una red pública de telecomunicaciones desde la infraestructura de los prestadores de los servicios de reventa, servicios de valor agregado y redes privadas, cuyos sistemas sean técnicamente compatibles.

**Capítulo II  
OBLIGATORIEDAD DE CONEXIÓN E INTERCONEXIÓN**

**Art. 36.-** Es obligación de los prestadores que posean redes públicas interconectarse entre sí. La interconexión deberá realizarse en cualquier punto que sea técnicamente factible.

Los titulares de servicios finales permitirán la conexión a su red a todos los proveedores de servicios de reventa, de valor agregado y redes privadas. Además deberán atender las solicitudes técnicamente viables y debidamente justificadas de conexión a la red en puntos distintos a los de terminación de red ofrecidos a la generalidad de los usuarios.

Además de permitir la conexión y la interconexión de sus redes con otras, con el propósito de facilitar la entrada de nuevos proveedores de servicios de telecomunicaciones, los operadores de redes públicas tendrán la obligación de permitir a terceros, si así fuere requerido, el uso de su infraestructura civil que incluye ductos, postes, pozos, derechos de vía, siempre que sea técnicamente viable, que existan elementos disponibles, que no cause dificultades en la operación de sus propios servicios y no afecte sus planes de expansión y seguridad. En todo caso, la obligación de un operador de una red pública de arrendar su infraestructura civil a un operador entrante es por el plazo máximo de dos años. Pasado este tiempo, el operador de una red pública no tiene obligación de permitir ese uso, salvo que así lo acordaren las partes.

**Art. 37.-** La interconexión y conexión se permitirán en condiciones de igualdad, no-discriminación, neutralidad, y libre y leal competencia, a cambio de la debida retribución. Los concesionarios que tengan redes públicas de telecomunicaciones estarán obligadas a prestar la conexión o interconexión siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- a. Que exista compatibilidad técnica entre sus redes;
- b. Que no ocasione daño ni ponga en peligro la vida de las personas o la salud pública; y,
- c. Que no degrade ni afecte la calidad del servicio a consecuencia del uso indebido de redes a conectar o interconectar.

**Art. 38.-** Los concesionarios que tengan redes públicas están obligados a:

- a. Suministrar las facilidades de conexión o interconexión entre redes de telecomunicaciones de manera eficiente, en concordancia con los principios de igualdad de acceso y trato no discriminatorio, para lo cual todo concesionario deberá ofrecer las mismas condiciones técnicas, económicas, y de mercado a quien solicita la conexión o interconexión con la red operada;

- b. Proporcionar acceso eficaz a la información técnica necesaria para permitir o facilitar la conexión o interconexión de dichas redes; y,
- c. Aplicar los precios de sus servicios de telecomunicaciones sin incluir el precio de los equipos terminales necesarios o útiles para recibirlos. Así mismo, no impondrán como condición para la prestación de sus servicios, la compra, alquiler o uso de equipos terminales suministrados por ellos mismos o por un determinado proveedor. Dichos equipos se proveerán en régimen de libre competencia.

**Art. 39.-** Toda conexión o interconexión entre redes de telecomunicaciones debe efectuarse de manera eficiente, en concordancia con los principios de igualdad de acceso y trato no discriminatorio, para lo cual todo concesionario deberá ofrecer las mismas condiciones técnicas, económicas y de mercado a quien solicite la conexión o interconexión con la red operada.

### **Capítulo III CONTENIDO DE LOS ACUERDOS**

**Art. 40.-** Los acuerdos de conexión e interconexión deberán contener, como mínimo:

- a. Detalles de los servicios a ser prestados mediante la conexión o interconexión;
- b. Especificación de los puntos de conexión o interconexión y su ubicación geográfica;
- c. Diagrama de enlace entre las redes;
- d. Características técnicas de las señales transmitidas;
- e. Requisitos de capacidad;
- f. Índices de calidad de servicio;
- g. Responsabilidad con respecto a instalación, prueba y mantenimiento del enlace y de todo equipo a conectar con la red que pueda afectar la interconexión y la conexión;
- h. Cargos de conexión o interconexión;
- i. Formas y plazos de pago, incluyendo procedimiento de liquidación y facturación;
- j. Mecanismos para medir el tráfico en base al cual se calcularán los pagos;
- k. Procedimientos para intercambiar la información necesaria para el buen funcionamiento de la red y el mantenimiento de un nivel adecuado de conexión o interconexión;
- l. Términos y procedimientos para la provisión de llamadas de emergencia o con fines humanitarios, si es aplicable;
- m. Procedimientos para detectar y reparar averías, incluyendo el tiempo máximo a permitir para los distintos tipos de reparaciones;
- n. Medidas tomadas por cada parte para garantizar el secreto de las comunicaciones de los usuarios o abonados de ambas redes y de la información transportada en las mismas, cualquiera que sea su naturaleza o forma;
- o. Procedimientos para intercambiar información referente a cambios en la red que afecten a las partes interconectadas, junto con plazos razonables para la notificación y la objeción por la otra parte interesada;
- p. Duración del acuerdo y procedimientos para su renovación;
- q. Indemnizaciones por incumplimiento;
- r. Mecanismos para la resolución de controversias de todo tipo referentes a la interconexión y conexión de acuerdo con el reglamento; y,
- s. Cualquier otra información de tipo comercial que la Secretaría estime necesaria.

**Art. 41.-** Los prestadores de servicios y operadores de redes de telecomunicaciones estarán obligados a negociar de buena fe, un acuerdo de conexión o interconexión aceptable para ambas partes. Si en un plazo de sesenta (60) días no se ha llegado a un acuerdo de interconexión o conexión, la Secretaría, a solicitud de una o de ambas partes, establecerá, con el debido fundamento, que estará a disposición de las partes, las condiciones técnicas, legales, económicas y comerciales a las cuales se sujetará la conexión o interconexión dentro del plazo de cuarenta y cinco (45) días posteriores, salvo que las partes lleguen a un acuerdo antes de que la Secretaría emita su decisión. La Secretaría en su intervención partirá de los términos ya acordados entre las partes y debe observar un trato equitativo con respecto a los convenios de interconexión o conexión similares que estén vigentes. La decisión motivada de la Secretaría será obligatoria para las partes y su cumplimiento será controlado por la Superintendencia.

**Art. 42.-** Las partes registrarán los acuerdos de conexión. Los acuerdos de interconexión y sus modificaciones se someterán a la aprobación de la Secretaría. De no pronunciarse ésta en un término de diez (10) días contados a partir del día siguiente a la recepción, se entenderá aprobado el acuerdo y procederá a su registro. En todo contrato de conexión o interconexión, se incluirá una cláusula en virtud de la cual, excepcionalmente, el CONATEL, mediante resolución, debidamente motivada, y previo trámite administrativo, podrá modificar los acuerdos de conexión o interconexión para garantizar la interoperabilidad de los servicios y para evitar prácticas contrarias a la libre competencia.

**Art. 43.-** De la negativa de aprobación del acuerdo de interconexión por parte de la Secretaría, se podrá recurrir ante el CONATEL o ante los tribunales distritales de lo Contencioso Administrativo.

**Art. 44.-** Una vez registrado el acuerdo de interconexión por la Secretaría, la interconexión entre redes públicas sólo podrá ser interrumpida o terminada de conformidad con las causales establecidas en los respectivos contratos de interconexión, previa comunicación enviada a la Secretaría y a la Superintendencia.

#### **Capítulo IV**

#### **CARGOS DE CONEXIÓN E INTERCONEXIÓN**

**Art. 45.-** La determinación de los cargos por conexión o interconexión se regirá por los siguientes principios:

- a. No habrá discriminación entre operadoras en cuanto a la estructura y aplicación de los cargos de conexión o interconexión;
- b. Se asegurará un régimen de neutralidad para todos aquellos que requieran la conexión o interconexión, incluyendo subsidiarias, filiales o unidades de negocio de una misma empresa;
- c. Los cargos por interconexión deben basarse en costos más rentabilidad;
- d. Debe existir negociación previa para establecer plazos concretos para la puesta a disposición de las facilidades de interconexión, así como penalidades correlativas al incumplimiento; y,
- e. El prestador de servicio que solicita la interconexión o conexión deberá cubrir los costos asociados con la provisión de enlace para la transmisión necesaria en la interconexión o conexión, salvo que las partes acuerden compartirlos.

**Art. 46.-** Los cargos por interconexión y manejo del tráfico que perciba la operadora de una red, deberán estar determinados en base a los requerimientos técnicos de los enlaces de interconexión que se establezcan entre las redes a interconectar, tales como: cantidad, capacidad y velocidad, así como los cargos por el uso de las instalaciones y equipos involucrados en la interconexión. Las partes negociarán los cargos de interconexión sobre la base de los costos de operación, mantenimiento y reposición de las inversiones involucradas y una retribución al capital. A los fines de interconexión, las partes involucradas deberán considerar clases de servicio, horarios, y el impacto de los mecanismos de ajuste tarifario descritos en los contratos de concesión.

No existirán descuentos por volumen en interconexión.

#### **Título VII**

#### **DEL RÉGIMEN DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO**

**Art. 47.-** El espectro radioeléctrico es un recurso natural limitado perteneciente al dominio público del Estado; en consecuencia es inalienable e imprescriptible. La planificación, administración y control de su uso corresponde al Estado a través del CONATEL, la Secretaría y la Superintendencia en los términos de la Ley Especial de Telecomunicaciones, sus reformas y este reglamento y observando las normas y recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

**Art. 48.-** El uso del espectro deberá observar los siguientes principios:

- a. El Estado debe fomentar el uso y explotación del espectro radioeléctrico y de los servicios de radiocomunicación, de una manera racional y eficiente a fin de obtener el máximo provecho;
- b. El uso del espectro radioeléctrico es necesario para la provisión de los servicios de telecomunicaciones y deberá, en todos los casos, ajustarse al Plan Nacional de Frecuencias;

- c. Las decisiones sobre las concesiones de uso del espectro deben hacerse en función del interés público, con total transparencia y buscando la mayor eficiencia en su asignación, evitando la especulación y garantizando que no existan interferencias perjudiciales en las asignaciones que corresponda;
- d. El título habilitante para la prestación y explotación de los servicios de telecomunicaciones que requieran de espectro deberá obtenerse obligatoriamente, en forma simultánea, con la concesión del uso del espectro;
- e. Las frecuencias asignadas no podrán ser utilizadas para fines distintos a los expresamente contemplados en los correspondientes títulos habilitantes. El uso indebido será causa suficiente para que las frecuencias reviertan al Estado, sin que por ello se deba indemnización de ninguna especie;
- f. El plazo máximo para que se instalen y entren en operación continua y regular los sistemas de transmisión y recepción radioeléctrico será de un (1) año, contado a partir de la fecha de la aprobación del título habilitante. El título habilitante incluirá una disposición en virtud de la cual la violación de las condiciones aquí establecidas, originará su cancelación; y,
- g. En caso necesario, el CONATEL podrá reasignar o reducir una asignación de espectro hecha a favor de un concesionario, lo que le dará derecho a una asignación alternativa de espectro y a una justa indemnización, de conformidad con las normas del presente reglamento.

**Art. 49.-** El CONATEL establecerá el Plan Nacional de Frecuencias, incluyendo la atribución de bandas a los distintos servicios y su forma de uso, la asignación de frecuencias y el control de su uso. Todos los usuarios del espectro radioeléctrico deberán cooperar para eliminar cualquier interferencia perjudicial.

La administración del espectro radioeléctrico perseguirá los siguientes objetivos:

- a. Optimizar el uso del espectro radioeléctrico;
- b. Permitir el desarrollo tecnológico de las telecomunicaciones del Ecuador;
- c. Garantizar el uso de las frecuencias sin interferencias perjudiciales;
- d. Evitar la especulación con la asignación de frecuencias;
- e. Asegurar el acceso igualitario y transparente al recurso; y,
- f. Reservar los recursos del espectro necesarios para los fines de seguridad nacional y seguridad pública.

**Art. 50.-** Todos los aspectos relativos a la regulación y control de los medios, sistemas y servicios de radiodifusión y televisión se sujetarán a la Ley de Radiodifusión y Televisión y sus reglamentos.

En cumplimiento con la Disposición General, artículo innumerado 7, de la Ley de Radiodifusión y Televisión, el CONATEL conocerá y resolverá en última instancia los conflictos de competencia que pudieran surgir de la aplicación de la Ley Especial de Telecomunicaciones y de la Ley de Radiodifusión y Televisión y así como sus respectivos reglamentos.

El CONATEL, en nombre del Estado ecuatoriano asignará las bandas de frecuencia que serán administradas por el CONARTEL, el que podrá autorizar su uso, únicamente sobre dichas bandas, aplicando las normas del presente reglamento.

**Art. 51.-** El uso del espectro radioeléctrico para telecomunicaciones podrá consistir en uso privativo, uso compartido, uso experimental, o uso reservado y su asignación, siempre requerirá de una concesión.

Uso privativo es la utilización de una frecuencia o bandas de frecuencias del espectro, para un servicio de telecomunicaciones específico que, por razones técnicas, no puede ser utilizada sino por un solo concesionario. El Estado garantizará que su uso esté libre de interferencias perjudiciales.

Uso compartido es la utilización de una frecuencia o bandas de frecuencias del espectro para un servicio de telecomunicaciones simultáneo por varios concesionarios.

Uso experimental es la utilización de una frecuencia o bandas de frecuencias del espectro con propósitos académicos o de investigación y desarrollo.

Uso reservado consiste en la utilización, por parte del Estado, de unas frecuencias o bandas de frecuencia del espectro radioeléctrico para fines de utilidad pública o por motivos de seguridad interna y externa.

**Art. 52.-** El procedimiento para la asignación de frecuencias de uso privativo distinguirá dos casos:

- a. Las frecuencias esenciales al servicio, es decir aquellas íntimamente vinculadas a los sistemas involucrados en la prestación final del servicio; y,
- b. Las frecuencias no esenciales usadas como soporte de transmisión entre estaciones.

En el primer caso, la obtención del título habilitante de las frecuencias esenciales deberá estar integrada al proceso de obtención del título habilitante del servicio correspondiente. En el segundo caso, la obtención del título habilitante de las frecuencias no esenciales, es un proceso independiente que puede realizarse o no simultáneamente con el proceso de obtención del título habilitante principal.

El título habilitante para frecuencias esenciales tendrá la misma duración que el título habilitante del servicio; el plazo de duración y la forma de renovación de la concesión constarán en su texto.

El título habilitante de frecuencias no esenciales tendrá una duración de 5 años renovables de acuerdo a los procedimientos establecidos por el CONATEL.

El título habilitante de uso de frecuencias compartidas tendrá una duración de 5 años renovables de acuerdo a los procedimientos establecidos por el CONATEL.

El título habilitante de uso de frecuencias experimentales y reservadas tendrán una duración máxima de dos años renovables de acuerdo a los procedimientos establecidos por el CONATEL.

**Art. 53.-** Todas las solicitudes de títulos habilitantes de uso del espectro radioeléctrico que presenten los interesados a la Secretaría para obtener su concesión contendrán como mínimo, la siguiente información:

- a. Identificación del solicitante;
- b. Estudio de ingeniería correspondiente;
- c. Servicios que se ofrecerán; y,
- d. En casos especiales que involucren la seguridad nacional, el CONATEL podrá pedir la información adicional que considere necesario.

**Art. 54.-** El CONATEL dispondrá la publicación, al menos semestralmente en dos diarios de circulación nacional y en su página electrónica de la red de internet, de un listado de segmentos de bandas o bandas de frecuencias del plan nacional de frecuencias que podrán ser asignadas por la Secretaría a personas naturales o jurídicas previo cumplimiento de los requisitos establecidos en los reglamentos y normas específicas a cada servicio. Los demás segmentos de bandas o bandas de frecuencias que no consten dentro del listado se considerarán sujetos a procesos públicos competitivos.

Para el caso de las frecuencias liberadas por el CONATEL, la Secretaría difundirá cada diez (10) días en su página electrónica de la red de internet un listado en el que consten todas las solicitudes presentadas para uso del espectro radioeléctrico, con el objeto de que otros interesados, en el término de diez (10) días puedan hacer conocer sus observaciones a la Secretaría. Si el número de solicitantes de títulos habilitantes de uso del espectro radioeléctrico supera aquellas que puedan ser otorgadas y existen restricciones de disponibilidad de frecuencias, éstos serán adjudicadas mediante procesos públicos competitivos definidos por el CONATEL que permitan la mayor participación y transparencia. En cualquier otro caso, el CONATEL podrá autorizar a la Secretaría para la

suscripción de títulos habilitantes en forma directa sin necesidad-del procedimiento público competitivo, de acuerdo a lo dispuesto en este reglamento.

Ningún título habilitante para el uso de frecuencias, podrá ser transferido o cedido sin la aprobación previa del CONATEL.

**Art. 55.-** La solicitud para la asignación de frecuencias de uso compartido, experimental o reservado se presentará en la Secretaría, la que verificará el cumplimiento de los requisitos establecidos en este reglamento y otorgará el título habilitante respectivo para el uso compartido, experimental o reservado siempre que estuviere contemplado en el Plan Nacional de Frecuencias; previa autorización del CONATEL. Solamente se podrá negar un título habilitante en caso de que no se tratare de uso compartido, experimental, reservado, por razones técnicas o de interés público.

**Art. 56.-** El CONATEL autorizará a la Secretaría la reasignación de una frecuencia o una banda de frecuencias que haya sido previamente asignada por las siguientes causales:

- a. Por la aplicación del Plan Nacional de Frecuencias;
- b. Cuando así lo exija el interés público;
- c. Cuando surja la necesidad por aplicación de tratados o acuerdos internacionales;
- d. Por razones de seguridad nacional; y,
- e. Cuando nuevas tecnologías o la solución de problemas de interferencia técnica, lo hagan necesario.

Los concesionarios de las frecuencias reasignadas tendrán un plazo máximo de diez (10) meses para ubicarse en las nuevas frecuencias, contado a partir de la fecha del pago de la indemnización por parte del nuevo usuario de la frecuencia.

El monto de la indemnización será acordado por las partes y en el evento de que ello no ocurra será fijado por el CONATEL, en base de la inversión que se requiera para la compra e instalación de nuevos equipos o la reprogramación de los existentes, para operar en condiciones similares.

**Art. 57.-** El uso de frecuencias del espectro radioeléctrico requiere de un título habilitante, aprobada por el CONATEL y otorgada por la Secretaría, para lo cual se pagarán los valores que corresponda. El pago por el otorgamiento de frecuencias cuando no haya procesos públicos competitivos, será fijado por el CONATEL sobre la base de un estudio técnico y económico que contemple entre otros aspectos: el ancho de banda solicitado y el área de cobertura prevista en el título habilitante, todo bajo el principio de tratamiento igualitario.

La ampliación, extensión, renovación, o modificación de las condiciones fijadas en el título habilitante requerirá de una nueva.

**Art. 58.-** El pago mensual por el uso de frecuencias previamente asignadas será fijado por el CONATEL sobre la base de un estudio técnico y económico, precautelando los intereses de los usuarios y promoviendo el desarrollo de todos y cada uno de los servicios de telecomunicaciones.

El CONATEL establecerá pagos especiales para las frecuencias que se usen para los servicios destinados a satisfacer necesidades de carácter social o humanitario, así como para el uso de frecuencias de uso experimental y reservado y para el desarrollo del servicio universal.

#### **Título VIII**

##### **DE LAS NORMAS COMUNES PARA EL OTORGAMIENTO DE TÍTULOS HABILITANTES**

**Art. 59.-** La prestación de servicios de telecomunicaciones y el uso de las frecuencias radioeléctricas requerirán de un título habilitante según el tipo de actividad de que se trate.

**Art. 60.-** Previa autorización del CONATEL, la Secretaría otorgará, a personas naturales o jurídicas domiciliadas en el Ecuador que tengan capacidad técnica y financiera, títulos habilitantes que consistirán en concesiones y permisos.

#### Concesiones para:

- a. Prestación de servicios finales, las cuales comprenden el establecimiento de las redes necesarias para proveer tales servicios;
- b. Prestación de servicios portadores, las cuales comprenden el establecimiento de las redes necesarias para proveer tales servicios; y,
- c. La asignación del espectro radioeléctrico.

#### Permisos para:

- a. Prestación de servicios de valor agregado; y,
- b. Instalación y operación de redes privadas.

**Art. 61.-** La Secretaría en un término máximo de diez (10) días, luego de la presentación de la documentación completa por parte del peticionario, pondrá en conocimiento del público los datos generales de cada petición en su página electrónica.

En caso de que se presentaren oposiciones de interesados legítimos, el trámite se suspenderá hasta que las mismas sean resueltas por la Secretaría. Esta suspensión no podrá ser superior a diez (10) días hábiles luego de los cuales la Secretaría continuará el trámite, salvo, que la oposición sea favorable al oponente, en cuyo caso dispondrá el archivo de la solicitud.

Luego de diez (10) días de la publicación y en caso de que no se presenten oposiciones a las solicitudes, la Secretaría dentro del término de sesenta (60) días, estudiará la petición y emitirá su informe el cual será presentado ante el CONATEL el que resolverá en un término de veinticinco (25) días. En caso de que la Secretaría requiera información adicional o complementaria, la solicitará al peticionario por una sola vez, y este tendrá el término de diez (10) días, contados a partir del día siguiente de la notificación. La petición de la Secretaría suspende el término de sesenta (60) días el que se reanuda en cuanto el peticionario cumpla con lo solicitado. En caso de que el peticionario no cumpla con este requerimiento en el término de diez (10) días, la solicitud será archivada.

La Secretaría generará el contrato respectivo y notificará a los peticionarios dentro del término de los quince (15) días siguientes a la emisión de la resolución del CONATEL. El peticionario tendrá un término de treinta (30) días para firmar dicho contrato, caso contrario, el trámite será archivado.

**Art. 62.-** Los contratos para otorgar títulos habilitantes deberán ser suscritos en el plazo máximo de cuarenta y cinco (45) días contados a partir de la fecha de notificación con la resolución por parte del CONATEL y el proyecto de contrato. En caso de que el solicitante no suscriba el contrato en el plazo máximo, la resolución quedará sin efecto y no dará lugar a ningún tipo de indemnización por daños y perjuicios.

**Art. 63.-** Todo solicitante tiene derecho a recibir oportuna respuesta a su pedido. El incumplimiento de los términos que se señala en los artículos anteriores dará lugar al silencio administrativo positivo a favor del administrado.

**Art. 64.-** En el caso de permisos que no requieran de concesión para el uso de frecuencias, la Secretaría entregará su informe al CONATEL en el término de veinte (20) días contados a partir de la fecha de presentación de la solicitud. Si el informe de la Secretaría es favorable y no hay oposición de ninguna persona, la solicitud se considerará aprobada a menos que el CONATEL emita una decisión negativa en el término de treinta (30) días, contados a partir de fecha de recepción de la solicitud. Para efectos de oposición de terceros, la Secretaría publicará en su página electrónica, cada cinco días, las solicitudes presentadas y mientras transcurre el término para presentación de su informe.

**Art. 65.-** Si se prevé que el número de solicitantes de concesiones y de permisos superaría a aquel que puede ser otorgado; o la prestación del servicio y operación requiera del uso

del espectro radioeléctrico y existen restricciones de disponibilidad de frecuencias, éstos serán adjudicados mediante procedimientos públicos competitivos, que permitan la mayor participación y transparencia.

Caso contrario, el CONATEL autorizará a la Secretaría para que otorgue las concesiones y permisos y suscriba los contratos correspondientes, en forma directa, sin necesidad del proceso público competitivo.

**Art. 66.-** El otorgamiento de un título habilitante para servicios de telecomunicaciones que no requieran del uso de espectro radioeléctrico podrá estar sujeto a proceso competitivo.

**Art. 67.-** La utilización de frecuencias por parte de los titulares de concesiones y permisos quedará vinculada con la prestación del servicio autorizado.

**Art. 68.-** La modificación de las características técnicas y de operación de los equipos y redes, así como de la variedad o la modalidad de los servicios otorgados, requerirá de notificación escrita a la Secretaría, siempre y cuando no cambie el objeto de la concesión o permiso de que se trate. Caso contrario, las modificaciones propuestas deberán ser sometidas a conocimiento y resolución del CONATEL.

**Art. 69.-** Los términos, condiciones y plazos generales que establezca el CONATEL para otorgar los títulos habilitantes, serán iguales para todos los solicitantes que aspiren a prestar el mismo servicio en condiciones equivalentes.

Los modelos de los títulos habilitantes estarán a disposición del público a través de la página electrónica del CONATEL.

**Art. 70.-** A efecto del cálculo para el pago de los derechos para el otorgamiento del título habilitante, se establecerá como fecha la del día siguiente al de la notificación al solicitante con la resolución afirmativa y los pagos se harán de conformidad con lo mencionado en la resolución correspondiente.

**Art. 71.-** Todo poseedor de un título habilitante que preste varios servicios de telecomunicaciones estará obligado a prestarlos como negocios independientes y, en consecuencia, a llevar contabilidades separadas. Quedan prohibidos los subsidios cruzados.

#### **Título IX**

### **DE LOS TÍTULOS HABILITANTES EN TELECOMUNICACIONES**

#### **Capítulo I**

### **DE LAS CONCESIONES**

**Art. 72.-** La concesión es la delegación del Estado para la instalación, prestación y explotación de los servicios a los cuales se refiere la ley; así como para el uso de frecuencias del espectro radioeléctrico, mediante la suscripción de un contrato autorizado por el CONATEL y ejecutado por el Secretario Nacional de Telecomunicaciones, con una persona natural o jurídica domiciliada en el Ecuador.

El contrato se celebrará siempre y cuando se cumplan las normas legales aplicables, además de los requisitos que haya establecido previamente el CONATEL para el efecto.

**Art. 73.-** El peticionario de una concesión para prestar servicios de telecomunicaciones deberá presentar, ante la Secretaría, una solicitud acompañada de la siguiente información de carácter técnico y económico:

- a. Identificación y generales de ley del solicitante;
- b. Una descripción técnica detallada de cada servicio propuesto, incluyendo el alcance geográfico mínimo de éste;
- c. Un anteproyecto técnico que describa los equipos, redes, la localización geográfica de los mismos y los elementos necesarios para demostrar la viabilidad técnica del proyecto;
- d. Los requerimientos de conexión e interconexión;
- e. Análisis general de la demanda de los servicios objeto de la solicitud;
- f. La identificación de los recursos del espectro radioeléctrico que sean necesarios, si fuere el caso, con precisión de bandas y anchos requeridos;
- g. Plan tarifario propuesto; y,
- h. Plan de inversiones mínimo.

Toda la información anterior, salvo la descrita en las letras a), d) y f) será considerada confidencial.

**Art. 74.-** Cuando la prestación de un servicio de telecomunicaciones requiera del uso de frecuencias el CONATEL autorizará a la Secretaría la suscripción de los contratos para utilizar el espectro radioeléctrico y operar el servicio de telecomunicaciones según corresponda, simultáneamente con el otorgamiento de la concesión del servicio.

**Art. 75.-** Cuando el solicitante sea persona natural deberá presentar documentación suficiente que acredite capacidad técnica y financiera. En caso de que el solicitante sea una persona jurídica, deberá presentar la escritura pública de constitución de la compañía con las reformas que existan o la de su domiciliación y la documentación que respalde la capacidad técnica y financiera de la empresa.

**Art. 76.-** El contrato de concesión como mínimo deberá contener:

- a. La descripción del servicio objeto de la concesión, sus modalidades de prestación y el área geográfica de cobertura;
- b. Período de vigencia de la concesión;
- c. Los términos y condiciones para la renovación;
- d. Criterios para fijación y ajuste de las tarifas de ser el caso;
- e. El plan mínimo de expansión y parámetros de calidad del servicio;
- f. Los derechos y obligaciones de las partes y las sanciones por el incumplimiento del contrato;
- g. El monto de los derechos a pagar para obtener la concesión y su forma de cancelación, si fuere el caso;
- h. Las garantías de fiel cumplimiento y los criterios y procedimientos para su ajuste;

Potestad del Estado de revocar la concesión cuando el servicio no sea prestado de acuerdo con los términos del contrato y a asumir su prestación expresamente para mantener la continuidad de los servicios públicos de telecomunicaciones;

Las limitaciones y condiciones para la transferencia de la concesión;

La forma de terminación del contrato, sus causales y consecuencias;

Los requisitos establecidos en la Ley de Modernización del Estado, Privatización y Prestación de Servicios Públicos por parte de la Iniciativa Privada y su reglamento, cuando fueren aplicables; y,

Cualquier otro que el CONATEL haya establecido previamente.

**Art. 77.-** El contrato de concesión podrá ser renovado de conformidad con lo estipulado en dicho instrumento, a solicitud del concesionario.

De no renovarse la concesión, el CONATEL tomará las medidas pertinentes para asegurar la continuidad de los servicios concesionados.

La renegociación de los contratos de concesión se iniciará con por lo menos cinco años de anticipación a la terminación del mismo. Para el caso de que las partes no se hayan puesto de acuerdo en los términos de la renegociación en el plazo de dos años, el CONATEL convocará a un procedimiento público competitivo en el cual podrá participar el concesionario saliente.

El valor que deberá cancelar el nuevo adjudicatario de la concesión al saliente por los activos tangibles e intangibles será determinado por una firma evaluadora de reconocido prestigio y experiencia en el sector de telecomunicaciones. Antes de la terminación de la concesión, el concesionario saliente, a su costo, procederá a contratar a la firma evaluadora antes mencionada mediante concurso público. El valor determinado por la firma evaluadora servirá como base para la licitación de la nueva concesión, monto que se le entregará al concesionario saliente por la transferencia de los bienes tangibles e intangibles al nuevo concesionario, en caso de que el concesionario saliente no fuese el nuevo adjudicatario.

En los casos de terminación anticipada del plazo de vigencia del título habilitante, para cumplir con la continuidad del servicio, el Estado intervendrá a través del organismo

competente. El tratamiento de los activos del concesionario saliente deberá observar el mismo procedimiento previsto en la terminación de la concesión por cumplimiento del plazo.

## **Capítulo II DE LOS PERMISOS**

**Art. 78.-** El permiso es un título habilitante mediante el cual la Secretaría, previa decisión del CONATEL, autoriza a una persona natural o jurídica para operar una red privada o prestar servicios de valor agregado.

**Art. 79.-** El solicitante de un permiso deberá presentar ante la Secretaría, una solicitud acompañada de la siguiente información de carácter técnico y económico:

- a. Identificación y generales de ley del solicitante;
- b. Descripción técnica detallada de cada servicio propuesto, incluyendo el alcance geográfico de éste;
- c. Anteproyecto técnico para demostrar la viabilidad de la solicitud;
- d. Los requerimientos de conexión; y,
- e. En el caso de redes privadas, la identificación de los recursos del espectro radioeléctrico que sean necesarios, si es aplicable, con precisión de bandas propuestas y requerimientos de ancho de banda.

La información contenida en las letras b) y c) será considerada confidencial. Para el caso de pedido de ampliación de servicios la Secretaría requerirá del solicitante la información complementaria que sea necesaria a más de los requisitos arriba mencionados.

**Art. 80.-** Si la solicitud presentada contiene la información antes mencionada, la Secretaría, previa aprobación del CONATEL, expedirá el permiso correspondiente.

## **Capítulo III DEL REGISTRO**

**Art. 81.-** Todos los títulos habilitantes para la prestación de servicios de telecomunicaciones y para el uso del espectro radioeléctrico, así como los convenios de interconexión, conexión, reventa y la instalación de red privada, deberán inscribirse en el Registro Público de Telecomunicaciones a cargo de la Secretaría, en el que también se deberán marginar las modificaciones y cancelaciones concernientes a los títulos habilitantes que se hubieren efectuado. En este registro constará toda la información relacionada con lo antes mencionado, así como las configuraciones de las redes de telecomunicaciones, a fin de permitir la celebración de los convenios que pudieran requerir de interconexión y conexión, y otra información que se determinare.

**Art. 82.-** La Secretaría registrará dentro del plazo de cinco (5) días luego del otorgamiento, todos los títulos habilitantes. Podrá negar el registro a actos o contratos en caso de incumplimiento de los requisitos contemplados en los planes técnicos fundamentales, o cuando se violaren expresas disposiciones legales o reglamentarias.

El CONATEL establecerá las normas para el procedimiento de registro, sus requisitos y, la cancelación de los ya otorgados.

## **Título X DEL RÉGIMEN TARIFARIO**

**Art. 83.-** De conformidad con lo que dispone el artículo 38 de la Ley Especial de Telecomunicaciones, reformado por el artículo 58 de la Ley para la Transformación Económica del Ecuador, publicada en el Suplemento al Registro Oficial No. 34 de 13 de marzo del 2000, los servicios de telecomunicaciones deberán ser prestados en régimen de libre competencia, por lo tanto los proveedores de servicios de telecomunicaciones, podrán establecer o modificar libremente las tarifas a los abonados por los servicios que prestan, de forma que se asegure la operación y prestación eficiente del servicio, con la debida calidad.

Los prestadores de servicios de telecomunicaciones comunicarán las tarifas a la Secretaría y a la Superintendencia, en el término de 24 (veinte y cuatro) horas anteriores a la entrada en vigencia.

Las tarifas para los servicios de telecomunicaciones serán reguladas por el CONATEL cuando existan distorsiones a la libre competencia en un determinado mercado.

**Art. 84.-** Las tarifas tenderán a estimular la expansión eficiente de los servicios de telecomunicaciones y proporcionar la base para el establecimiento de un entorno competitivo. De igual modo cumplirán con los principios de equidad en el trato con cada clase de abonado de un determinado prestador de servicios de telecomunicaciones.

**Art. 85.-** Se prohíben los subsidios en la prestación de servicios de telecomunicaciones.

#### **Título XI**

#### **DEL RÉGIMEN DE REGULACIÓN Y CONTROL**

**Art. 86.-** La actuación pública en el sector de telecomunicaciones se llevará a cabo por el Consejo Nacional de Telecomunicaciones, CONATEL, la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones y la Superintendencia de Telecomunicaciones, de conformidad con las competencias atribuidas por la ley y este reglamento.

En consecuencia dichos organismos deberán actuar coordinadamente en el desempeño de sus actividades para la consecución de sus fines. Los reglamentos orgánico-funcionales del CONATEL, la Secretaría y la Superintendencia establecerán disposiciones que permitan una interacción adecuada, fluida y continua.

#### **Capítulo I**

#### **DEL CONSEJO NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES**

**Art. 87.-** El CONATEL es el ente público encargado de establecer, en representación del Estado, las políticas y normas de regulación de los servicios de telecomunicaciones en el Ecuador. Su organización, estructura y competencias se regirán por la ley, este reglamento y demás normas aplicables.

El domicilio del CONATEL es la ciudad de Quito Previa resolución adoptada por la mayoría de sus integrantes, podrá sesionar en cualquier ciudad del país.

**Art. 88.-** (Reformado el literal k por el Art. 2 del D.E. 2727, R.O. 599, 18-VI-2002).- Además de las atribuciones previstas en la ley, corresponde al CONATEL:

- a. Aprobar el Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones y sus modificaciones;
- b. Regular la prestación de los servicios de telecomunicaciones y el uso del espectro radioeléctrico;
- c. Dictar las medidas necesarias para que los servicios de telecomunicaciones se presten con niveles apropiados de calidad y eficiencia;
- d. Dictar normas para la protección de los derechos de los prestadores de servicios de telecomunicaciones y usuarios;
- e. Aprobar el Plan Nacional de Frecuencias;
- f. Fijar los estándares necesarios para asegurar el adecuado funcionamiento e interoperabilidad entre redes de telecomunicaciones;
- g. Crear comisiones especiales para materias específicas vinculadas con su competencia;
- h. Aprobar el presupuesto de funcionamiento del CONATEL, de la Secretaría y de la Superintendencia de Telecomunicaciones de conformidad con la ley. Y establecer los criterios para fijar los sueldos del Presidente y del Secretario, así como del personal del CONATEL y de la Secretaría y someterlos a consideración y aprobación del Consejo Nacional de Remuneraciones del Sector Público;
- i. Aprobar las normas de homologación de equipos terminales de telecomunicaciones;
- j. Fijar las políticas que regirán la selección de los laboratorios que homologarán los equipos;
- k. Fijar los criterios y porcentajes anuales que se aplicarán para la distribución de los recursos provenientes de los derechos derivadas del uso de frecuencias y cualquier otro recurso proveniente de la prestación de servicios de telecomunicaciones. Estos porcentajes deberán ser sustentados en análisis de costos que cada entidad realizará para determinar los que demande para el cumplimiento de sus funciones. En todo caso el porcentaje que perciba la Superintendencia no será menor al 60% de dichos ingresos;
- l. Aprobar su Reglamento Orgánico Funcional y el de la Secretaría Nacional;
- m. Dictar las políticas y normas que promoverán, protegerán y regularán la libre competencia entre prestadores de servicios de telecomunicaciones;

- n. Dictar las políticas relativas al funcionamiento del Fondo para el Desarrollo de las Telecomunicaciones en Áreas Rurales y Urbano-Marginales (FODETEL);
- o. Normar los casos en los cuales los títulos habilitantes deberán ser objeto de subasta pública;
- p. Fijar el monto de los derechos por el otorgamiento de los títulos habilitantes;
- q. Fijar los derechos y tarifas por la concesión y el uso del espectro radioeléctrico; y,
- r. Las demás previstas en la ley.

**Art. 89.-** La aprobación de normas generales, el otorgamiento de títulos habilitantes y las modificaciones de los Planes Nacionales de Frecuencias y de Desarrollo de las Telecomunicaciones, deberán hacerse del conocimiento público. A tal efecto, antes de la aprobación de cualquier normativa, el CONATEL convocará a audiencias públicas, con la finalidad de oír opiniones y aceptarlas o rechazarlas.

En cuanto al otorgamiento de títulos habilitantes, las solicitudes deben ser publicadas, por una sola vez, en dos periódicos de amplia circulación nacional a costa del solicitante.

**Art. 90.-** El CONATEL sesionará ordinariamente, una vez al mes y extraordinariamente cuando lo convoque su Presidente o a solicitud de por lo menos de tres de sus miembros. El quórum de asistencia a las sesiones será de cuatro miembros. Los acuerdos serán tomados por mayoría, en caso de empate, el voto del Presidente o de quien lo reemplace se considerará dirimente. El Presidente del CONATEL podrá declarar excepcionalmente, por motivos de seguridad nacional, la sesión como reservada.

**Art. 91.-** De las sesiones del CONATEL se elaborará un acta que contendrá el detalle de los asuntos tratados, las decisiones tomadas, la fecha de la sesión, los participantes y las firmas del Presidente y del Secretario que dará fe.

Los votos sólo podrán ser afirmativos o negativos.

**Art. 92.-** Si uno de los miembros tuviere conflicto de intereses en un asunto a tratarse en una de las sesiones, deberá manifestarlo e inhibirse de participar en su discusión y posterior decisión. Si no lo hiciera, cualquier persona podrá solicitar su inhibición.

La inhibición de un integrante del CONATEL afectará tanto el quórum de instalación, como al de la decisión en lo que concierne al asunto de que se trate.

## **Capítulo II DEL PRESIDENTE DEL CONATEL**

**Art. 93.-** Para ser Presidente del CONATEL se requiere ser ciudadano ecuatoriano, en ejercicio de sus derechos, y con reconocida experiencia profesional, técnica o gerencial en el sector público o privado.

**Art. 94.-** El cargo de Presidente será remunerado y a tiempo completo.

**Art. 95.-** Corresponde al Presidente del CONATEL:

- a. Poner a consideración de los demás miembros los informes y propuestas de la Secretaría;
- b. Ejercer, en nombre del Estado, la representación del sector de telecomunicaciones;
- c. Convocar a las sesiones del CONATEL y dirigir las;
- d. Contratar asesorías puntuales para casos específicos;
- e. Preparar y distribuir los documentos relacionados con los puntos de la agenda a ser tratados en las sesiones de CONATEL; y,
- f. Los demás que le confiera la ley y este reglamento.

**Art. 96.-** Para el desempeño de sus funciones el Presidente del CONATEL únicamente utilizará el personal administrativo y técnico indispensable. Cualquier otro apoyo que requiera para desarrollar su actividad deberá solicitarlo a la Secretaría o a la Superintendencia de acuerdo con la materia, las que estarán obligadas a suministrarlo.

**Art. 97.-** En caso de ausencia temporal del Presidente del CONATEL, lo reemplazará el Secretario Nacional de Telecomunicaciones.

**Art. 98.-** En caso de producirse la vacante permanente del cargo de Presidente de CONATEL, el Presidente de la República deberá designar su reemplazo. Durante el

período que dure la vacante, el Secretario Nacional de Telecomunicaciones ocupará el cargo hasta tanto se produzca la designación del reemplazante.

**Art. 99.-** El representante de las Cámaras de la Producción ante el CONATEL durará dos años en sus funciones. Deberá ser ecuatoriano en ejercicio de sus derechos y con reconocida experiencia profesional, técnica o gerencial, en temas relacionados con las funciones del CONATEL.

**Art. 100.-** La asistencia a las sesiones del CONATEL por parte de sus miembros es indelegable.

### **Capítulo III DE LA SECRETARÍA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES**

**Art. 101.-** La Secretaría Nacional de Telecomunicaciones es el ente responsable de ejecutar las políticas y decisiones dictadas por el CONATEL. Su organización, estructura y competencias se regirán por la ley, el presente reglamento y el orgánico funcional que apruebe el CONATEL.

El domicilio de la Secretaría es la ciudad de Quito. Previa aprobación del CONATEL podrán establecerse oficinas en cualquier otra ciudad de la República.

**Art. 102.-** La Secretaría tendrá un sistema financiero y contable uniforme, con características empresariales y será controlado en función de los resultados. Sus estados financieros deberán ser auditados anualmente por una firma independiente. Asimismo, desarrollará un sistema propio de administración de su personal, tomando en cuenta sistemas integrales de administración y capacitación y máximo grado de eficiencia profesional y técnica.

**Art. 103.-** En el desarrollo de las competencias atribuidas por la ley, competará a la Secretaría:

- a. Elaborar el Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones para asegurar el desarrollo de servicios de telecomunicaciones, su instalación y operación eficiente y oportuna;
- b. Preparar las propuestas de ajuste de las tarifas y someterlas a conocimiento del CONATEL para su decisión, en los casos previstos en este reglamento;
- c. Aprobar los acuerdos de conexión e interconexión entre prestadores de servicios de telecomunicaciones previo cumplimiento de procedimientos establecidos en este reglamento;
- d. Tramitar los procesos de expropiación y constitución de servidumbres ante el CONATEL, siguiendo el procedimiento previsto en este reglamento;
- e. Proponer al CONATEL los estándares y anteproyectos de la normativa necesaria para asegurar el adecuado funcionamiento, homologación, conexión e interconexión de las redes de telecomunicación;
- f. Calificar los laboratorios que emitirán los certificados de homologación técnica de equipos terminales;
- g. Recaudar los aportes de las empresas operadoras de telecomunicaciones destinados al FODETEL;
- h. Recaudar los dineros que por derechos de concesión, derecho de autorización y uso de frecuencias y otros conceptos deba percibir el Estado y distribuirlos en forma inmediata y automática a la Superintendencia de Telecomunicaciones, de acuerdo al presupuesto aprobado por el CONATEL. Exceptuase de esta disposición las recaudaciones que de acuerdo a la ley, le corresponden al CONATEL;
- i. Fijar los valores que se cobren por concepto de tasas administrativas por trámites referidos a títulos habilitantes y efectuar su recaudación; y,
- j. Las demás prevista en la ley.

### **Capítulo IV DEL REGISTRO**

**Art. 104.-** Se crea el Registro Nacional de Títulos Habilitantes a cargo de la Secretaría, al cual podrá tener acceso cualquier persona, previo el cumplimiento de las formalidades de ley. Este registro contendrá toda la información relacionada con los títulos habilitantes otorgados que no hayan sido declarados confidenciales por la Secretaría.

**Art. 105.-** La Secretaría no podrá divulgar ninguna información vinculada con la asignación de las bandas y frecuencias correspondientes a la seguridad del Estado.

**Art. 106.-** La Secretaría estará obligada a suministrar oportunamente a los interesados, toda la información relacionada con la asignación de frecuencias de las bandas; así como de frecuencias otorgadas y reservadas, los servicios de telecomunicaciones en operación en el país y cualquier otra información que no haya sido declarada confidencial.

#### **Capítulo V**

##### **DEL SECRETARIO NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES**

**Art. 107.-** El Secretario Nacional de Telecomunicaciones deberá ser ecuatoriano, en ejercicio de sus derechos y con reconocida experiencia profesional, técnica o gerencial en el ámbito de las telecomunicaciones.

**Art. 108.-** El cargo de Secretario Nacional de Telecomunicaciones será remunerado, tendrá dedicación exclusiva y será designado por el Presidente de la República para un período de cuatro años.

**Art. 109.-** Si se produjere la vacante permanente del cargo de Secretario, el Presidente de la República procederá a la designación del Secretario reemplazante. En caso de ausencia temporal será subrogado por el funcionario que a tal efecto designe el Secretario. Cuando el Secretario deba encargarse de la Presidencia del CONATEL por ausencia de su Presidente, a los efectos del quórum de instalación y de decisión en este organismo, deberá hacerse representar por el mismo funcionario de la Secretaría que lo reemplace en caso de ausencia temporal.

#### **Capítulo VI**

##### **DE LA SUPERINTENDENCIA DE TELECOMUNICACIONES**

**Art. 110.-** La Superintendencia de telecomunicaciones es el organismo técnico responsable de ejercer la función de supervisión y control de las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas del sector de las telecomunicaciones a fin de que sus actividades se sujeten a las obligaciones legales reglamentarias y las contenidas en los títulos habilitantes.

Corresponde a la Superintendencia:

- a. Cumplir y hacer cumplir las resoluciones del CONATEL;
- b. Controlar y monitorear el uso del espectro radioeléctrico, tomando en cuenta el Plan Nacional de Frecuencias;
- c. Controlar que las actividades técnicas de los prestadores de servicios de telecomunicaciones se ajusten a las normas contractuales, reglamentarias y legales; y tratados internacionales ratificados por el Ecuador;
- d. Supervisar el cumplimiento de los títulos habilitantes otorgados válidamente;
- e. Supervisar el cumplimiento de las normas de homologación y normalización aprobadas por el CONATEL;
- f. Controlar la correcta aplicación de los pliegos tarifarios aprobados por el CONATEL;
- g. Aplicar las normas de protección y estímulo a la libre competencia previstas en la ley y reglamentos;
- h. Homologar los equipos terminales de telecomunicaciones;
- i. Fijar los valores que deban cobrarse por concepto de tasa de servicios de control para aquellas prestadoras de servicios que no tienen concesión de frecuencias, para los medios, sistemas y servicios de radiodifusión y televisión, así como para los prestadores de servicios que no aportan para el presupuesto de la Superintendencia fijar los valores por concepto de servicios administrativos; y, efectuar su recaudación; y, **Nota:** Este inciso, resaltado en negrita, fue declarado inconstitucional por la Resolución 039-2002-TC (R.O. 130, 22-VII-2003).
- j. Juzgar a quienes incurran en el cometimiento de las infracciones señaladas en la ley y aplicar las sanciones en los casos que corresponda.

**Art. 111.-** La organización y estructura de la Superintendencia se establecerá en el Reglamento Orgánico Funcional.

El domicilio de la Superintendencia es la ciudad de Quito. Por decisión del Superintendente podrá establecer oficinas en cualquier ciudad de la República

**Art. 112.-** La Superintendencia de Telecomunicaciones tendrá un sistema financiero y contable uniforme y será controlado en función de los resultados. Sus estados financieros deberán ser auditados anualmente por una firma independiente, desarrollará un sistema

propio de administración de su personal, tomando en cuenta sistemas integrales de administración, capacitación y máximo grado de eficiencia profesional y técnica.

#### **Capítulo VII**

##### **DEL SUPERINTENDENTE DE TELECOMUNICACIONES**

**Art. 113.-** El Superintendente de Telecomunicaciones será nombrado por el Congreso Nacional, por un periodo de cuatro años, de una terna enviada para el efecto, por el Presidente de la República. En caso de ausencia definitiva de este funcionario se designará un nuevo Superintendente, de conformidad con el procedimiento antes descrito. En caso de ausencia temporal o definitiva será subrogado por el funcionario de más alto rango de la Superintendencia.

**Art. 114.-** El Superintendente juzgará las infracciones e impondrá las sanciones y multas previstas en la ley, de conformidad con los procedimientos establecidos.

**Art. 115.-** Corresponde al Superintendente de Telecomunicaciones resolver las controversias que se susciten entre los usuarios y prestadores de servicios y entre prestadores de servicios en materia regulada por la Ley Especial de Telecomunicaciones y los reglamentos.

**Art. 116.-** La solución de los reclamos de los abonados y prestadores de servicios se regirá por las siguientes normas:

- a. El reclamante especificará los motivos de la Controversia e incluirá cualquier prueba con que cuenta para sustentar su posición;
- b. En el caso de que el Superintendente encuentre pruebas suficientes que avalen el reclamo o determine que el reclamo tiene mérito, entregará una copia del mismo al prestador de servicios de telecomunicaciones, quien contará con el término de quince (15) días para presentar su alegato de defensa y las pruebas correspondientes;
- c. La Superintendencia correrá traslado con la copia del alegato de los prestadores de servicios de telecomunicaciones al abonado, quien, a su vez contará con quince (15) días hábiles para responder a la misma;
- d. La Superintendencia resolverá el reclamo en los treinta (30) días hábiles siguientes, los cuales podrán prorrogarse por quince (15) días hábiles más, por una sola vez;
- e. El Superintendente podrá prorrogar los términos previstos en los casos que amerite; y,
- f. En el caso de un reclamo de facturación, el abonado deberá pagar el promedio facturado en los seis (6) meses anteriores, mientras se resuelve la controversia, plazo durante el cual los prestadores de servicios deberán mantener la prestación de servicio al usuario, quien, a su vez deberá pagar por la utilización del servicio durante el mismo período de trámite del reclamo. Cuando la Superintendencia de Telecomunicaciones compruebe que el usuario no ha realizado una llamada telefónica, dispondrá al prestador del servicio que ésta no sea facturada.

**Art. 117.-** (Derogado por el Art. 3 del D.E. 2727, R.O. 599, 18-VI-2002).

#### **Capítulo VIII**

##### **PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO PARA LAS SANCIONES**

**Art. 118.-** Corresponde al Superintendente de Telecomunicaciones aplicar las sanciones a las infracciones previstas en la ley, graduando su aplicación según las circunstancias, considerando el perjuicio causado al mercado o a los usuarios y el grado de culpabilidad. La imputación de una infracción será notificada al infractor o infractores mediante boleta entregada en el domicilio del infractor.

Cuando no se conociera el domicilio o se trate de notificar a los herederos del infractor, la notificación se hará mediante una publicación en un periódico de amplia circulación nacional.

Se admitirán los medios de prueba establecidos en la ley común.

#### **Capítulo IX**

##### **DISPOSICIONES COMUNES AL CONATEL, LA SECRETARÍA Y LA SUPERINTENDENCIA**

**Art. 119.-** Las autoridades y funcionarios de la Función Ejecutiva deberán prestar su colaboración al CONATEL, a la Secretaría y a la Superintendencia e igualmente

suministrarles la información que éstos soliciten para el mejor desempeño de sus funciones, todo ello con arreglo a las disposiciones legales aplicables.

**Art. 120.-** Los integrantes del CONATEL, de la Secretaría y de la Superintendencia de Telecomunicaciones, no mantendrán relación laboral directa o indirecta con ningún poseedor de título habilitante para prestar servicio de telecomunicaciones y estarán obligados a guardar la confidencialidad de la información suministrada por las operadoras debidamente habilitadas, a la que se refiere el artículo siguiente, así como la suministrada por los solicitantes de títulos habilitantes, salvo que los mismos permitan su divulgación. Para el efecto deberán realizar una declaración juramentada de cumplimiento de lo dispuesto en este artículo, al inicio del desempeño de sus cargos.

**Art. 121.-** Se considerará confidencial la información relativa al plan de negocios y los estudios tarifarios presentados por los poseedores de títulos habilitantes y la suministrada por los solicitantes de ellos, así como toda aquella información que el CONATEL declare necesaria para garantizar la seguridad del Estado y la que así fuere calificada por el propietario de la información.

**Art. 122.-** No podrán ser funcionarios del CONATEL ni de la Secretaría, ni de la Superintendencia:

- a. Quienes no se encuentren en goce de sus derechos de ciudadanía; y,
- b. Quienes participen por si mismos o por interpuesta persona como directores, gerentes, asesores, accionistas o reciban ingresos de empresas prestadoras de servicios de telecomunicaciones, salvo los representantes en el CONATEL de las Cámaras de Producción y del CONAUTEL.

**Art. 123.-** El Presidente del CONATEL y el Secretario de Telecomunicaciones podrán ser removidos de sus cargos por las causales siguientes:

- a. Por decisión de la autoridad nominadora;
- b. Incapacidad manifiesta para el desempeño de sus funciones;
- c. Incumplimiento reiterado de las directrices y resoluciones emanadas del CONATEL;
- d. Condena judicial;
- e. Interdicción judicial mientras ella dure, salvo el caso de insolvencia o quiebra que no haya sido declarada fraudulenta; y,
- f. Incompatibilidades supervenientes.

**Art. 124.-** Los actos administrativos de las autoridades y organismos encargados de la administración y regulación de las telecomunicaciones están sometidos a las normas, recursos y reclamaciones del Estatuto del Régimen Jurídico Administrativo de la Función Ejecutiva.

## **Título XII**

### **Capítulo I**

#### **DISPOSICIONES GENERALES**

**Art. 125.-** Los prestadores de los servicios de telecomunicaciones mantendrán el secreto de la información cursada a través de los medios de telecomunicaciones y no podrán interceptarlos o interferirlos, divulgarlos, publicarlos o utilizar indebidamente su contenido.

Los prestadores de servicios de telecomunicaciones deberán tomar las medidas necesarias para proteger la confidencialidad de las telecomunicaciones. Si la violación es imputable al prestador, éste será responsable por el hecho propio y por el de sus dependientes, en los casos que no haya tomado las medidas necesarias para evitarlo. Si la violación es imputable a un tercero, el prestador lo hará del conocimiento de la Superintendencia, la cual tomará las medidas necesarias para que cese la violación y aplicará las sanciones a que hubiere lugar.

**Art. 126.-** Constituirán excepciones a lo dispuesto en el artículo anterior, los siguientes supuestos:

- a. Consentimiento debidamente documentado, dado de manera voluntaria, por todas las partes involucradas;
- b. Orden judicial obtenida previamente; y,
- c. Orden expresa de un organismo de seguridad nacional.

**Art. 127.-** Se prohíbe cualquier interferencia o interceptación no justificadas a la integridad de los servicios de telecomunicaciones. Se entiende como atentado a la integridad de las telecomunicaciones cualquier interferencia, obstrucción, o alteración a las mismas, así como la interrupción de cualquier servicio de telecomunicaciones, tales como el corte de líneas o cables, o la interrupción de las transmisiones mediante cualquier medio, salvo las excepciones que establezcan las leyes, los reglamentos y los títulos habilitantes.

**Art. 128.-** De acuerdo con el artículo 24 de la ley y las normas establecidas por el CONATEL, el Secretario Nacional de Telecomunicaciones someterá a la consideración de CONATEL el Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones.

El plan será un instrumento estratégico, su objetivo primario será el desarrollo armónico de un sistema nacional de telecomunicaciones eficiente, para satisfacer las necesidades del país y la demanda del servicio. Asimismo, tomará en cuenta los planes de expansión económica de las operadoras las oportunidades tecnológicas y económicas, así como cualquier otra circunstancia que incida en el desarrollo del sector.

El plan contendrá los objetivos mínimos de desarrollo del sector por lo que, en ningún caso podrá interpretarse como factor limitativo a la actividad de los operadores.

**Art. 129.-** En el proceso de elaboración del plan y de cualquier modificación, en caso de que lo requiera, la Secretaría mantendrá consultas con los prestadores de los servicios de telecomunicaciones, al igual que con expertos del sector.

El plan tendrá una duración de cinco (5) años, pero podrá ser revisado por el CONATEL cuando se detecten circunstancias excepcionales que así lo ameriten, o como consecuencia de su evaluación anual.

**Art. 130.-** El plan será aprobado por el CONATEL y ejecutado por la Secretaría a través de los prestadores de servicios de telecomunicaciones. Para cualquier modificación del plan se tomará en cuenta los planes de los prestadores de servicios y las metas especificadas en los títulos habilitantes legalmente otorgados, incluyendo las metas de expansión de la red, satisfacción de la demanda, calidad de servicio y los demás requisitos técnicos establecidos en la normativa técnica aplicable. Igualmente, recogerá los aspectos básicos de los planes de negocios de los prestadores de servicios, según lo establecido en sus respectivos títulos habilitantes.

**Art. 131.-** El CONATEL podrá declarar de utilidad pública y proceder a la correspondiente expropiación de los bienes inmuebles necesarios para la instalación de redes que soporten la prestación de servicios públicos, para la ejecución de los proyectos de servicio universal y para el funcionamiento de la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones.

**Art. 132.-** El prestador de servicios de telecomunicaciones que instale u opere una red que soporte la prestación de servicios públicos, podrá solicitar al CONATEL la declaratoria de utilidad pública y consiguiente expropiación de los bienes inmuebles necesarios para la prestación del servicio.

La solicitud deberá demostrar la necesidad del bien para la instalación de la red y la prestación del servicio y deberá acompañarse el compromiso del concesionario de pagar el precio de acuerdo a lo dispuesto en las normas vigentes.

El procedimiento de expropiación será el establecido en el Código de Procedimiento Civil.

Los costos que demande la expropiación serán de cuenta del concesionario que la solicitó, tanto en lo que tiene que ver con el precio de la adquisición como con el costo de los trámites requeridos.

**Art. 133.-** La adquisición de bienes necesarios para la prestación de los demás servicios de telecomunicaciones, distintos a los mencionados en los artículos anteriores, se registrará por las normas establecidas en las leyes pertinentes.

## **Capítulo II DE LAS SERVIDUMBRES**

**Art. 134.-** De conformidad con lo establecido a las disposiciones pertinentes del Código Civil, todo predio está sujeto a soportar las servidumbres legales necesarias para la instalación de redes que soporten la prestación de los servicios públicos de telecomunicaciones y para la ejecución de los proyectos de servicio universal y de acceso universal.

**Art. 135.-** En virtud de lo establecido a las disposiciones pertinentes del Código Civil, se constituye servidumbre para el tendido de la red y la prestación del servicio público de telecomunicaciones, sobre los bienes utilizados para la prestación de otros servicios públicos, bien sean de propiedad pública o privada, tales como postes, canalizaciones y similares, siempre que ello no perturbe el uso normal de los mismos.

**Art. 136.-** Las servidumbres legales relativas al uso público, en lo que se refiere a la operación de la red para el soporte del servicio público de telecomunicaciones podrán ser servidumbres de uso o servidumbres de paso. La constitución de las servidumbres será voluntaria cuando las partes interesadas así lo convengan, o por decisión del CONATEL en caso contrario.

El CONATEL dictará las normas generales para regular la sustanciación de las solicitudes, así como la designación de los peritos y los criterios para la determinación del importe de la indemnización.

**Art. 137.-** Para iniciar el proceso de constitución de servidumbres, los prestadores de servicios de telecomunicaciones solicitarán al CONATEL, a través de la Secretaría, la constitución de servidumbres de paso o de uso, según sea el caso, mediante escrito en el cual se señale, entre otros:

- a. Identificación del prestador de servicio de telecomunicaciones y del servicio que presta;
- b. Ubicación del inmueble que soportará la servidumbre;
- c. Razones que justifican la constitución de la servidumbre;
- d. Demostración de la capacidad económica para pagar las obligaciones que se deriven de la constitución de la servidumbre; y,
- e. Cualquier otro requisito que el CONATEL establezca en las normas generales a las cuales se refiere el artículo anterior.

**Art. 138.-** La Secretaría estudiará la solicitud presentada y podrá requerir cualquier información adicional que estime necesaria para emitir su opinión, la cual será puesta a consideración y decisión del CONATEL en el término de treinta (30) días, de acuerdo con las normas generales que dicte este organismo para regular el proceso de constitución de servidumbres a las que se refiere este reglamento. El CONATEL dispondrá de un término de treinta (30) días para emitir la resolución correspondiente.

**Art. 139.-** Las controversias relacionadas con el monto de la indemnización que deberá pagar el prestador del servicio público como consecuencia del gravamen impuesto, se sustanciarán ante la jurisdicción ordinaria, siguiendo el procedimiento establecido en el Código de Procedimiento Civil.

**Art. 140.-** La vigencia de las servidumbres se mantendrá por el tiempo que permanezca la necesidad del servicio público. El monto de la indemnización será cancelado por una sola vez. En el evento de que no se cancele oportunamente, a solicitud del propietario del

inmueble, este monto podrá ser ajustado en función de los índices de inflación aceptados por el INEC.

**Art. 141.-** En todo lo no previsto en el presente reglamento y en las normas generales que dicte el CONATEL, se resolverá según te establecido en las normas de derecho común en materia de servidumbres.

**Art. 142.-** Los prestadores de servicios de telecomunicaciones distintos al servicio público y al servicio universal que requieran de una servidumbre sobre bienes públicos o de propiedad privada para su instalación deberán convenir con los propietarios, las condiciones de las mismas. En caso de no llegar a un acuerdo se seguirán los procedimientos previstos en el derecho común.

La Secretaría podrá actuar como mediador en el proceso, previa demostración por parte del interesado de la necesidad de constituir la servidumbre de que se trate.

### **Capítulo III**

#### **DE LA ADQUISICIÓN Y USO DE BIENES DEL DOMINIO PÚBLICO**

**Art. 143.-** Para la adquisición de bienes de propiedad del Estado o de alguna entidad u organismo del sector público, necesarios para la instalación u operación de redes que soporten la prestación de los servicios de telecomunicaciones a los que se refiere este reglamento, las partes procederás a negociar el precio.

**Art. 144.-** El prestador de servicios de telecomunicaciones podrá tender o cruzar líneas aéreas o subterráneas en calles, parques, caminos y otros bienes del dominio público, sólo a los fines específicos de la prestación del servicio respectivo, previa autorización de la autoridad competente y el cumplimiento de los requisitos legales aplicables.

**Art. 145.-** Cuando el prestador de servicios de telecomunicaciones requiera realizar instalaciones en calles, parques, aceras o la vía pública en general, deberá solicitar permiso a la autoridad competente, la cual deberá otorgarlo sin demoras. El prestador de servicios de telecomunicaciones quedará obligado a causar la menor perturbación y efectuar, en forma adecuada, las reparaciones a que hubiere lugar, dentro del menor tiempo posible.

### **Capítulo IV**

#### **HOMOLOGACIÓN Y NORMALIZACIÓN**

**Art. 146.-** Los equipos terminales de telecomunicaciones usados dentro del país, deberán estar homologados y normalizados, para promover el desarrollo armónico de los servicios de telecomunicaciones.

**Art. 147.-** Los usuarios de servicios de telecomunicaciones no podrán usar ningún tipo de equipo terminal que pueda impedir o interrumpir el servicio, degradar su calidad, causar daño a otros usuarios o a otras redes públicas o privadas, ni a empleados de las operadoras de dichas redes. El suministro, instalación, mantenimiento y reparación de los equipos terminales serán responsabilidad del propietario del equipo.

**Art. 148.-** No se autoriza el uso o comercialización dentro del territorio nacional de:

- a. Equipos terminales destinados a conectarse directa o indirectamente a una red pública en el Ecuador que no hayan sido aprobados mediante el proceso de homologación de equipos o acuerdos internacionales suscritos por el Ecuador; y,
- b. Los equipos de telecomunicaciones u otros tipos destinados para uso en el país, que sean incompatibles con el Plan Nacional de Frecuencias, o que puedan dañar o afectar en general las redes de telecomunicaciones, o el uso del espectro radioeléctrico.

### **Título XIII**

#### **DISPOSICIONES FINALES**

**Art. 149.-** Sin perjuicio de las sanciones establecidas en la ley y en el Código Penal y de las indemnizaciones civiles por daños y perjuicios que por sus actuaciones hubiesen ocasionado, las personas naturales o jurídicas que exploten infraestructuras de telecomunicaciones deberán cancelar, con los intereses respectivos, los derechos por los títulos habilitantes que debieron obtener para realizar tales actividades, desde la fecha en

que tales infraestructuras o el espectro radioeléctrico hayan sido explotados, sin el correspondiente título habilitante, y los pagos de los derechos y tarifas por el uso de frecuencias. Los pagos efectuados por los conceptos antes mencionados no implican el otorgamiento de un título habilitante.

**Art. 150.-** El presente reglamento deroga el Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones publicado en el Suplemento del Registro Oficial número 832 de 29 de noviembre de 1995 con todas sus reformas.

#### **DISPOSICIONES TRANSITORIAS**

Primera: El CONATEL dictará la Regulación de Acceso al Servicio de Internet, hasta tanto el acceso a este servicio se puede realizar a través de servicios finales o portadores.

#### **GLOSARIO DE TÉRMINOS**

Las palabras de uso frecuente en el presente reglamento se las define a continuación:

**Abonado:** Persona natural o jurídica, de derecho público o privado que ha celebrado un acuerdo con una empresa determinada para la provisión de un servicio de telecomunicaciones.

**CONATEL:** Consejo Nacional de Telecomunicaciones.

**Conexión:** Véase la definición que conste en el artículo 35 del presente reglamento.

**Dominio de Mercado:** Se entiende que una o varias empresas gozan de una posición de dominio cuando pueden actuar de forma independiente, sin tener en cuenta a sus competidores, compradores o proveedores, debido a factores tales como la participación significativa de las empresas en los mercados respectivos, las características de la oferta y la demanda de los productos, el desarrollo tecnológico de los productos involucrados, el acceso de competidores a fuentes de financiamiento y suministros, así como a redes de distribución.

**Equipo Terminal:** Equipo conectado a una red de telecomunicaciones para proporcionar acceso a uno o más servicios específicos.

**Espectro Radioeléctrico:** Medio por el cual se propagan las ondas radioeléctricas.

**Estación:** Uno o más transmisores o receptores, o una combinación de transmisores o receptores, incluyendo las instalaciones accesorias necesarias para asegurar un servicio de radiocomunicación, o el servicio de radioastronomía en lugar determinado. Las estaciones se clasificarán según el servicio en el que participe de una manera permanente o temporal.

**Homologación:** Verificación del cumplimiento de las normas técnicas en un equipo terminal.

**Interconexión:** Es la unión física y funcional de redes públicas de telecomunicaciones para el intercambio y terminación de tráfico entre dos (2) prestadores de servicios de telecomunicaciones, de manera que sus clientes y usuarios puedan comunicarse entre sí o acceder a los servicios de otros prestadores.

**Ley Especial de Telecomunicaciones:** Ley No. 184, publicada en el Registro Oficial No. 996 del 10 de agosto de 1992.

**Ley para la Transformación Económica del Ecuador:** Se refiere a las reformas que en este cuerpo legal se hace a la Ley Especial de Telecomunicaciones publicada en el Suplemento del Registro Oficial número 34 del 13 de marzo del 2000.

**Ley Reformatoria:** Se refiere exclusivamente a la Ley Reformatoria de la Ley Especial de Telecomunicaciones, publicada en el Registro Oficial No. 770 del 30 de agosto de 1995.

**Operador dominante:** Véase artículo 27 del presente reglamento.

**Ondas Radioeléctricas u Ondas Hertzianas:** Ondas electromagnéticas cuya frecuencia se fija convencionalmente por debajo de 3.000 Ghz. que se propagan por el espacio sin guía artificial.

**Permiso:** Véase artículo 78 del presente reglamento.

**Plan Nacional de Desarrollo de Telecomunicaciones ("Plan"):** Instrumento aprobado por el CONATEL para el desafío armónico del sector de las telecomunicaciones.

**Prácticas restrictivas:** Se entiende como prácticas restrictivas de la libre competencia los acuerdos, actuaciones paralelas o prácticas concertadas entre empresas que produzcan o puedan producir el efecto de restringir, impedir o falsear la competencia. Los acuerdos podrán incluir aquellos de tipo horizontal o vertical que se celebren entre partes relacionadas de las empresas. También se considera como práctica restrictiva de la libre competencia la explotación abusiva por una o varias empresas de su posición de dominio de mercado y cualquier otra actuación que pueda producir tales efectos.

**Proceso Competitivo:** Es el proceso de selección de un titular de una concesión o permiso, mediante llamado público que promueve la participación del mayor número de interesados, así como transparencia en la selección.

**Radiocomunicación:** Toda telecomunicación transmitida por medio de ondas radioeléctricas.

**Red de Telecomunicación:** Conjunto de medios para proporcionar servicios de telecomunicaciones entre cierto número de ubicaciones donde el equipo proporciona acceso a esos servicios.

**Red Privada:** Véase artículo 14 del presente reglamento

**Red Pública:** Red de telecomunicaciones que se explota para prestar servicios finales y portadores.

**Secretaría:** Secretaría Nacional de Telecomunicaciones.

**Secretario:** Secretario Nacional de Telecomunicaciones.

**Superintendencia:** Superintendencia de Telecomunicaciones.

**Superintendente:** Superintendente de Telecomunicaciones.

**Servicios finales:** Son aquellos servicios de telecomunicaciones utilizados para la correspondencia pública y prestados a terceros, los cuales proporcionan la capacidad completa para la comunicación entre usuarios.

**Servicio público:** Son los servicios finales de telecomunicaciones respecto de los cuales el Estado garantiza su prestación y comprenden la telefonía fija: local, nacional e internacional.

**Servicio portador:** Véase artículo 7 del presente reglamento.

**Servicio de reventa:** Véase artículo 8 del presente reglamento.

**Servicio de reventa limitada:** Véase artículo 9 del presente reglamento.

**Servicio de telecomunicaciones:** Conjunto de funciones, ofrecidas por un proveedor que se soportan en redes de telecomunicaciones con el fin de satisfacer necesidades de telecomunicaciones los usuarios.

**Servicios de telefonía:** Forma de telecomunicación destinada principalmente al intercambio de información por medio de la palabra.

**Subsidios cruzados:** Es el mecanismo mediante el cual, se canalizan excedentes de ingresos provenientes de la explotación de servicios prestados con amplia rentabilidad, hacia otros servicios, con el propósito de financiar parte de sus costos.

**Servicio de Valor Agregado:** Véase artículo 11 del presente reglamento.

**Telecomunicaciones:** Toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, escritos, imágenes, sonidos, datos o información de cualquier naturaleza por líneas físicas, medios radioeléctricos, medios ópticos u otros medios electromagnéticos.

**Título Habilitante:** Instrumento otorgado por el Estado para la prestación de servicios de telecomunicaciones, uso del espectro radioeléctrico e instalación de redes privadas.

**Usuario:** Persona natural o jurídica consumidora de servicios de telecomunicaciones.

**Artículo Final.-** El presente reglamento entrará a regir a partir de la fecha de promulgación en el Registro Oficial.

Dado en el Palacio Nacional, en Quito, a 23 de agosto del 2001.

**FUENTES DE LA PRESENTE EDICIÓN DEL REGLAMENTO GENERAL A LA LEY ESPECIAL DE TELECOMUNICACIONES REFORMADA**

1.- Decreto 1790 (Registro Oficial 404, 4-IX-2001)  
2.- Decreto 2727 (Registro Oficial 599, 18-VI-2002).  
Fuente: FIEL Magister 7.1 (c). Derechos Reservados. 2004.

## **ANEXO 5**

### **“REGULACIÓN DE LOS CENTROS DE ACCESO A INTERNET Y CIBER CAFÉS”**

## **Regulación de los centros de acceso a Internet y ciber cafés**

**(Resolución No. 073-02-CONATEL-2005)**

### **Consejo Nacional de Telecomunicaciones CONATEL**

Considerando:

Que el avance tecnológico ha impulsado el crecimiento de nuevas tecnologías sobre diferentes servicios y aplicaciones de telecomunicaciones como la internet, cuya utilización debe masificarse, debido a la gran variedad de aplicaciones;

Que la Resolución 399-18-CONATEL-2002, publicada en el Registro Oficial 643 de 19 de agosto del 2002, contiene las normas que regulan de manera adecuada la prestación de servicios que ofrecen los ciber cafés o centros de información y acceso a la red internet, sin embargo es necesario incorporar aspectos relacionados con el uso de voz sobre Internet;

Que el plan de conectividad y las políticas de masificación de Internet establecidas por el Consejo Nacional de Telecomunicaciones requieren la participación de diferentes estamentos de la sociedad, así como marcos regulatorios flexibles que permitan el acceso de la gran mayoría de la población a la red de Internet;

Que en comisión conformada por delegados de los miembros del Consejo Nacional de Telecomunicaciones, se analizaron los mecanismos adecuados para el funcionamiento y operación de los centros de información y acceso a la red de internet o “Ciber Cafés”;

Que la regulación debe basarse en criterios objetivos, no discriminatorios, proporcionales y transparentes; y,

En ejercicio de sus facultades legales,

Resuelve:

**Expedir LA REGULACIÓN DE LOS CENTROS DE ACCESO A INTERNET Y CIBER CAFÉS.**

**Art.1.-**Definir como “Ciber Cafés” a los “Centros de información y acceso a la red de Internet”, que permiten a sus usuarios acceder a dicha red mediante terminales de usuario final, en un punto, local o ubicación determinados, abiertos al público o a un grupo definido de personas, mediante el uso de equipos de computación y demás terminales relacionados.

**Art.2.-**Se prohíbe expresamente la prestación de servicios de telecomunicaciones finales o portadores sin contar con el título habilitante correspondiente y solo se los podrá prestar mediante convenios de reventa, de conformidad con lo dispuesto en la legislación vigente.

**Art.3.-**La voz sobre internet podrá ser ofrecida por los centros de información y acceso a la red de internet o “Ciber Cafés” de acuerdo a las siguientes condiciones:

- a. La voz sobre internet podrá ofrecerse exclusivamente para tráfico internacional saliente, prohibiéndose su utilización para la realización de llamadas locales, regionales, llamadas de larga distancia nacional, llamadas a servicios celulares o llamadas a servicio móvil avanzado;
- b. El número de equipos terminales asignados para uso de voz sobre internet, en ningún caso podrá exceder del 25% (veinticinco por ciento) de la capacidad total de terminales instalados para atención al público en los "Centros de información y acceso a la red Internet" o "Ciber Cafés";
- c. Los "Centros de información y acceso a la red de Internet" o "Ciber Cafés" que cuenten con dos (2) o tres (3) terminales totales, podrán asignar solo uno para uso de voz sobre internet;
- d. Los "Centros de información y acceso a la red de Internet" o "Ciber Cafés" que ofrezcan voz sobre Internet, de conformidad con lo señalado en los literales a) y b) del presente artículo requerirán únicamente de un certificado de registro, de conformidad con el artículo 7 de la presente resolución;
- e. Los "Centros de información y acceso a la red de Internet" o "Ciber Cafés" deberán presentar semestralmente a la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones reportes relacionados con las aplicaciones prestadas por los ciber cafés en los formatos a publicarse en la página web del CONATEL; y,
- f. Los "Centros de información y acceso a la red de Internet" o "Ciber Cafés" deberán presentar semestralmente a la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones y a la Superintendencia de Telecomunicaciones, reportes relativos al tráfico de voz que cursan por internet en los formatos a publicarse en la página web del CONATEL.

**Art.4.-**Se prohíbe a los "Centros de información y acceso a la red de Internet" o "Ciber Cafés" el uso de dispositivos de conmutación, tales como Gateways o similares que permitan conectar las llamadas sobre internet a la red telefónica pública conmutada, a las redes de telefonía móvil celular o del servicio móvil avanzado y de esta manera permitan la terminación de llamadas en dichas redes.

**Art.5.-**Quedan excluidos de la presente regulación los establecimientos que deseen ofrecer voz sobre internet y que no cumplan con las condiciones establecidas en los artículos 3 y 4 de la presente resolución, independientemente de la facilidad tecnológica que utilicen; dichos establecimientos deberán sujetarse a lo que se establece en el "Reglamento del servicio de telefonía pública".

**Art.6.-**Quedan excluidos de la presente regulación los locutorios, cabinas y otros establecimientos que ofrezcan el servicio de transmisión de voz, ya sea por medio de conmutación de paquetes o utilizando conmutación de circuitos. Estos establecimientos deberán sujetarse a lo que se establece en el "Reglamento del servicio de telefonía pública, o a la reventa de servicios".

**Art.7.-**Los "Centros de información y acceso a la red de Internet" o "Ciber Cafés", previo a su operación, tienen que obtener un registro en la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, para lo cual deberán cumplir con los siguientes requisitos:  
Para personas naturales:

- Solicitud dirigida al señor Secretario Nacional de Telecomunicaciones.
- Copia del RUC.
- Copia de la cédula de ciudadanía y certificado de votación del peticionario (para solicitantes ecuatorianos), o copia del pasaporte debidamente visado (para solicitantes extranjeros).
- Copia del contrato firmado con el respectivo proveedor del servicio de internet autorizado (ISP).
- Copia del contrato firmado con la empresa de servicios portadores o de servicios finales que provea el enlace hacia el ISP.
- Formulario de registro a publicarse en la página web del CONATEL, el cual deberá contener como información mínima:
  - i. Tipo de red utilizada: cableada o inalámbrica.
  - ii. Detalle del número total de terminales.
  - iii. Detalle del número de terminales destinados para navegación.
  - iv. Detalle del número de terminales destinados para voz sobre internet.

- v. Diagrama esquemático de la red a implementarse en el establecimiento.

Para personas jurídicas:

- Solicitud dirigida al señor Secretario Nacional de Telecomunicaciones.
- Copia de la escritura de constitución de la compañía o en caso de sociedades extranjeras, de la que contenga su domiciliación en el Ecuador.
- Copia del nombramiento del representante legal, debidamente inscrito en el Registro Mercantil. Las sociedades extranjeras presentarán, por su lado, copia del respectivo poder, asimismo inscrito en el Registro Mercantil.
- Copia del RUC.
- Copia de la cédula de ciudadanía y certificado de votación del representante legal de la compañía.
- Copia del contrato firmado con el respectivo proveedor de internet autorizado (ISP).
- Copia del contrato firmado con la empresa de servicios portadores o de servicios finales que provea el enlace hacia el ISP.
- Formulario de registro a publicarse en la página web del CONATEL, el cual deberá contener como información mínima:
  - i. Tipo de red utilizada: cableada o inalámbrica.
  - ii. Detalle del número total de terminales.
  - iii. Detalle del número de terminales destinados para navegación.
  - iv. Detalle del número de terminales destinados para voz sobre internet.
  - v. Diagrama esquemático de la red a implementarse en el establecimiento.

**Art.8.-** Los ciber cafés que utilicen redes de área local inalámbricas, a fin de obtener el certificado de registro correspondiente, deberán cumplir con lo establecido en el Art. 23 del Reglamento de Radiocomunicaciones (Resolución 556-21-CONATEL-2000, publicado en el Registro Oficial 215 del 30 de noviembre del 2000).

**Art.9.-**Una vez presentada la documentación completa para el registro de “Centros de información y acceso a la red de Internet” o “Ciber Cafés” y luego del análisis favorable correspondiente, la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, procederá a entregar el certificado de registro, previo el pago de los derechos correspondientes.

**Art. 10.-** Por derechos de registro, los “Centros de información y acceso a la red de Internet” o “Ciber Cafés”, cancelarán a la Secretaría el valor de trescientos dólares (300), por una sola vez.

Adicionalmente, por concepto de costos administrativos de la emisión del certificado de registro, los “Centros de información y acceso a la red de Internet” o “Ciber Cafés”, cancelarán a la Secretaría el valor de cien (100) dólares.

Los “Centros de información y acceso a la red de Internet” o “Ciber Cafés”, cancelarán a la Secretaría el valor único de cien (100) dólares, en los siguientes casos:

- Cuando dispongan de sólo dos (2) terminales totales.
- Cuando operen en zonas rurales y urbano marginales determinadas por la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones.

Los “Centros de información y acceso a la red de Internet” o “Ciber Cafés” que ofrezcan servicio sin costo directo o indirecto al usuario, estarán exentos del pago de cualquier rubro por registro o emisión del certificado. Para el efecto, deberán probar documentadamente su condición de proveedores de servicios gratuitos.

**Art. 11.-** El certificado de registro, tendrá vigencia por un año y deberá ser renovado en el transcurso de los sesenta (60) días previos a su terminación, para lo cual deberá remitirse el formulario de registro con la información actualizada allí requerida y, posteriormente, realizar el pago de los derechos correspondientes por concepto de costos administrativos de

la emisión del certificado de registro. De no solicitarse la renovación dentro del plazo establecido, el certificado de registro caducará sin necesidad de notificación alguna.

**Art. 12.-** De registrarse cambios en la operación de los “Centros de información y acceso a la red de Internet” o “Ciber Cafés”, ya sea en el tipo de red, número de terminales o proveedores de los servicios portadores y/o finales, así como del ISP, estos cambios deberán ser registrados en la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, máximo 30 días luego de ser realizados.

**Art. 13.-** Dentro del “Plan de difusión y masificación del uso de Internet” y de las políticas del Consejo Nacional de Telecomunicaciones para la conectividad en el Ecuador se crea el “Plan Internet para todos”, bajo los siguientes principios de operación:

1. El objetivo del “Plan Internet para todos” es promocionar, facilitar y permitir el acceso de los sectores más vulnerables de la sociedad, que por su condición económica, social, cultural, étnica o localización geográfica tienen escasa posibilidad de acceder a la red de internet.
2. Los “Centros de información y acceso a la red Internet” o “Ciber cafés” que deseen formar parte del “Plan Internet para Todos” podrán manifestar su voluntad expresa de hacerlo al momento de registrarse en la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones o en cualquier momento posterior, una vez obtenido el correspondiente registro.
3. Como prestación social al ser parte del plan deberá permitir el uso del 40% del total de los terminales para navegación gratuita y correo electrónico a los miembros de gremios, asociaciones, fundaciones o instituciones que sean designadas por el Consejo Nacional de Telecomunicaciones como beneficiarios del plan.
4. La aplicación de este plan para la navegación gratuita y correo electrónico se realizará por 4 horas diarias, de conformidad con el horario establecido en el registro, el cual deberá ser debidamente difundido.
5. En casos especiales la Secretaría podrá autorizar a los “Centros de información y acceso a la red Internet” a conectarse a los proveedores del servicio de internet mediante enlaces propios, siempre y cuando se verifique la imposibilidad de medios de acceso de empresas debidamente autorizadas o que la calidad de los servicios finales o portadores en dicha localidad no garantiza la calidad del servicio.
6. Aquellos “Centros de información y acceso a la red internet” que participen del “Plan Internet para todos” se encuentran exentos del pago de derechos establecidos en el artículo diez de la presente resolución.
7. Sin perjuicio de que en el futuro el Consejo Nacional de Telecomunicaciones incluya otros gremios, asociaciones, fundaciones o instituciones, se consideran beneficiarios del “Plan Internet para todos” a:
  - a. Alumnos de instituciones de educación primaria, secundaria y superior;
  - b. Docentes de instituciones educativas;
  - c. Médicos colegiados; y,
  - d. Personal de las Fuerzas Armadas y Policía Nacional.

**Art. 14.-** Salvo el caso expresado en el artículo trece, numeral 5, la red de acceso entre los “Centros de información y acceso a la red de Internet” o “Ciber Cafés” y los proveedores de servicios de valor agregado, puede presentarse bajo las siguientes modalidades:

- a. Mediante un contrato de servicios portadores, con una empresa debidamente autorizada; o,
- b. Utilizando servicios finales, con una empresa debidamente autorizada.

**Art. 15.-** Las actividades de los establecimientos regulados por el presente instrumento, serán supervisadas y controladas por la Superintendencia de Telecomunicaciones de acuerdo con la ley.

**Art. 16.-** Los establecimientos regulados por el presente instrumento tienen la obligación de prestar, en todo momento, las facilidades del caso a la Superintendencia de Telecomunicaciones para la inspección de las instalaciones y para que se realicen las pruebas necesarias que permitan determinar si el funcionamiento del establecimiento está conforme con el registro correspondiente. No será necesaria notificación escrita previa para la inspección.

**Art. 17.-** Los actuales titulares de registros vigentes emitidos por la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, deberán adecuar su funcionamiento y operación a las disposiciones que constan en esta resolución y en un plazo no mayor a sesenta días (60) contados desde su publicación en el Registro Oficial. Sin perjuicio de lo anterior, se aclara que tales titulares podrán seguir realizando sus actividades al amparo de los registros concedidos.

**Art. 18.-** Las infracciones serán aquellas establecidas en la Ley Especial de Telecomunicaciones.

#### **DISPOSICIONES FINALES**

**Primera.-** Esta resolución deroga la 399-18-CONATEL-2002.

**Segunda.-** La presente resolución entrará en vigencia a partir de su publicación en el Registro Oficial. Dado en Quito, 25 de enero del 2005.

#### **FUENTES DE LA PRESENTE EDICIÓN DE LA REGULACIÓN DE LOS CENTROS DE ACCESO A INTERNET Y CIBER CAFÉS**

1.- Resolución 073-02-CONATEL-2005 ( Registro Oficial 257, 18-II-2005).

Fuente: FIEL Magister 7.1 (c). Derechos Reservados. 2004.

## ÍNDICE DE FIGURAS

### CAPÍTULO I

Figura. 1.1. Internet Conjunto Interconectado de Redes.....	7
Figura. 1.2. Modelo OSI y Modelo TCP/IP con sus Protocolos.....	8
Figura. 1.3. Formato del Datagrama IP.....	9
Figura. 1.4. RTPC vs. VoIP.....	16

### CAPÍTULO II

Figura. 2.1. Evolución de la Telefonía.....	20
Figura.2.2. Algoritmos de Compresión.....	22
Figura.2.3. Sistema H.323.....	25
Figura.2.4. Establecimiento de Llamada y Control.....	26
Figura 2.5. Modelo de Producción de Voz.....	28
Figura.2.6. Sistema de Compresión.....	29
Figura.2.7. Arquitectura de Protocolos de Telefonía IP.....	32
Figura.2.8.Formatos de Mensajes SIP.....	34
Figura.2.9. Servidores SIP.....	38
Figura.2.10.a. Ejemplos Servidores SIP.....	38
Figura.2.10.b. Ejemplos Servidores SIP.....	39
Figura.2.10.c. Ejemplos Servidores SIP.....	39
Figura.2.11. Sistema H.248.....	41
Figura.2.12. Modelo SIGTRAN.....	43
Figura.2.13. Características IPv6.....	44
Figura.2.14. Transición IPv6/IPv4.....	45
Figura.2.15. Tipos de Comunicación.....	47
Figura.2.16. Crecimiento de Telefonía IP.....	52
Figura.2.17. Crecimiento de Telefonía en América Latina.....	53
Figura.2.18. Penetración de Servicios.....	53
Figura.2.19. Acceso a Internet.....	54
Figura.2.20. Convergencia Tecnológica y de Servicios.....	55

### **CAPÍTULO III**

Figura.3.1. Organismos del Sector de Telecomunicaciones.....	61
Figura.3.2. Convergencia y Regulación.....	66
Figura.3.3. Servicios en Países Desarrollados.....	68
Figura.3.4. Crecimiento Banda Ancha.....	69
Figura.3.5. VoIP en Países Desarrollados.....	69
Figura.3.6. VoIP en Sectores Productivos. ....	70
Figura.3.7. Telefonía IP en Suecia.....	70
Figura.3.8. Análisis de VoIP en Países Desarrollados.....	71
Figura.3.9. Marco Regulatorio de Telefonía IP.....	72
Figura.3.10. Regulación Telefonía IP en el mundo.....	73

### **CAPÍTULO IV**

Figura.4.1. Competidores de Telefonía Fija.....	88
Figura.4.2. Mercado del Sector de las Telecomunicaciones.....	89
Figura.4.3. Crecimiento de Servicios de Telecomunicaciones.....	90
Figura.4.4. Abonados de Telefonía Fija.....	90
Figura.4.5. Crecimiento Telefonía Móvil.....	91
Figura.4.6. Usuarios de Telefonía IP.....	94
Figura.4.7. Telefonía IP sobre Redes Móviles.....	95
Figura.4.8. Evolución del Tráfico de Voz Internacional en el mundo.....	96
Figura.4.9. Tráfico Internacional de VoIP por Regiones. ....	101
Figura.4.10. Red Prestadora del Servicio.....	112

## ÍNDICE DE TABLAS

### CAPÍTULO II

Tabla.2.1. Modelo OSI y Protocolos H.323.....	30
Tabla.2.2. Características Modelos de Protocolos.....	42

### CAPÍTULO IV

Tabla.4.1. Comparación de Tarifas.....	93
Tabla.4.2. Cargos de Interconexión entre Redes Fijas y Móviles en el País.....	102
Tabla.4.3. Plan Tarifario Inicial.....	106
Tabla.4.4. Costos de Equipos de Transmisión.....	110
Tabla.4.5. Costo de la Red de Acceso.....	110
Tabla.4.6. Costo por Mantenimiento de Equipos.....	111
Tabla.4.7. Inversión Inicial.....	111
Tabla.4.8. Inversión Global del Proyecto.....	112
Tabla.4.9. Ingresos del Proyecto y Flujo Neto Anual.....	113
Tabla.4.10. Cálculo del Período de Recuperación.....	113

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

ABREVIATURA	SIGNIFICADO
%DE	Parámetro de porcentaje de fallos
%DS	Parámetro de porcentaje de disponibilidad del servicio
%ER	Parámetro de porcentaje de Incumplimiento con el tiempo de reparación
ΔTRE	Parámetro de promedio del tiempo de reparación de fallos
2G	Tecnología de Segunda Generación
3G	Tecnología de Tercera Generación
4G	Tecnología de Cuarta Generación
<b>A</b>	
ACIEM	Asociación Colombiana de Ingenieros
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line / Línea de Abonado Digital Asimétrica
AHCIET	Asociación Hispanoamericana de Centros de Investigación y Empresas de Telecomunicaciones
ARPANET	Advanced Research Projects Agency Network / Red de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzados
ASETA	Asociación de Empresas de Telecomunicaciones del Área Andina
ASETEL	Asociación de Empresas de Telecomunicación
ASOCEL	Asociación de la Industria Celular de Colombia
ATM	Asynchronous Transfer Mode / Modo de Transferencia Asíncrono
<b>B</b>	
BCE	Banco Central del Ecuador
Broadcast	Difusión de paquetes de datos a todos los nodos de una red
By-pass	Ocurre cuando una llamada proveniente de un número local es enrutada -mediante un enlace directo- desde el conmutador de un cliente mayor (generalmente corporativo) a la central del concesionario de larga distancia sin usar la red local.
<b>C</b>	
CAATEL	Comité Andino de Autoridades de Telecomunicaciones
Cable Modem	Modem por cable, dispositivo que permite conectar un PC a una línea de televisión local por cable y recibir información a una velocidad máxima teórica de 27 Mbps (en realidad 1.5 Mbps aprox.).
CAC	Centro de Atención al Cliente
Call back	Llamada realizada al operador, cuelga inmediatamente y el servidor internacional establece una llamada de regreso para el usuario
Call ID	Identificador de Llamada
CAN	Comunidad Andina
CB	Class Based / Clase Basada
CE	Indicador del número total de circuitos reportados con fallas
Ciber cafés	Centros de Información y acceso a la red de Internet
CITEL	Comisión Interamericana de Telecomunicaciones
Co-Location	Coubicación
CONARTEL	Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión
CONATEL	Consejo Nacional de Telecomunicaciones
Concesión	Delegación del Estado para instalación, prestación y explotación de servicios
CoS	Class of Service / Clase de Servicio
CQ	Custom Queuing /Decisión de Elementos de la Cola por el Usuario
CS	Indicador del número total de circuitos en servicio
Cseq	Comando de encabezados de mensajes SIP
<b>D</b>	
DF	Bandera del datagrama IP para no fragmentar la información
Dial UP	Líneas de Marcado
Digitalización de redes	Permite transmitir a mayor velocidad y mejor calidad del servicio
DNS	Domain Name System / Sistema de Nombre de Dominio
DoD	Department of Defense / Departamento de Defensa
Download	Descarga
DS	Indicador del tiempo disponible del servicio para un usuario en horas
DSL	Digital Subscriber Line / Línea Digital de Suscriptor
DTMF	Dial Tone Multi Frecuency /Señalización por Tonos Multi Frecuencia

<b>E</b>	
EIGRP	Protocolo que se basa en una métrica de vector-distancia de diferentes variables de red como ancho de banda, MTUs, confiabilidad, etc., y envía actualizaciones de las entradas de las tablas que han cambiado por haber sido alterado el estado de una de las máquinas de la red
EMETEL	Empresa Estatal de Telecomunicaciones
Ethernet	Red de transmisión basada en bus con control de operación descentralizado a 10 o 100 Mbps
<b>F</b>	
FAX	Sistema que permite transmitir a distancia por la línea telefónica escritos o gráficos
FCC	Federal Commission Communications / Comisión Federal de Comunicaciones
FDM	Frequency Division Multiplexing / Multiplexación por División de Frecuencia
FIFO	First In First Out / Primero Entra es el que Primero Sale
FODETEL	Fondo de Desarrollo de Telecomunicaciones
FR	Frame Relay, protocolo conmutado estándar de la capa de datos, que administra varios circuitos virtuales utilizando encapsulación HDLC entre los dispositivos conectados.
FTP	File Transfer Protocol / Protocolo de Transferencia de Archivos
Full Duplex	Sistema de comunicación simultánea en dos direcciones
<b>G</b>	
G.1030	Recomendación UIT, establece parámetros para evaluar calidad de funcionamiento extremo a extremo en una red IP
G.1040	Recomendación UIT, define un sistema de medición de calidad de funcionamiento de la red para transacciones temporales
G.1050	Recomendación UIT, detalla un modelo de red para evaluar la calidad de transmisión de multimedios por IP
G.711	Protocolo para modulación PCM para frecuencia de voz, audio hasta 3 KHz a 48,56 o 64 Kbps
G.722	Protocolo para mayor calidad que G.711 a 64 kbps
G.723	Protocolo para codificación para comunicación multimedia a 5.3 y 6.3 Kbps
G.728	Protocolo para codificación de 15 kbps usando low-delay code excited linear prediction
G.729	Protocolo para codificación para transmisión multimedia a 8 o 13 Kbps
Gatekeepers	Traductor de direcciones, autentifica y controla el acceso a redes LAN
Gateway	Dispositivos que se encargan de operación, traducción de señalización e información de control entre usuarios
GPRS	Generic Packet Radio Service /Servicio General de Radio Paquete
GSM	Global System Mobile / Sistema Móvil Global
<b>H</b>	
H.225	Protocolo que establece llamada y control de la misma
H.245	Protocolo administrador de llamadas
H.248	Protocolo para construir redes a grandes escalas para NGNs
H.323	Protocolo para proveer servicios multimedia mediante transmisión de audio video y datos en tiempo real
HDLC	High Data Link Control / Control de Enlace de Datos de Alto Nivel
Host	Dirección de red o dominio al que el usuario pertenece
HTTP	Hyper Text Transfer Protocol / Protocolo de Transferencia de Hiper Texto
HUB	Concentrador, es un aparato que se encuentra en la red de ethernet que acepta una señal desde un punto y la distribuye a uno ó más puntos.
<b>I</b>	
IAD	Integrated Access Device / Dispositivo de Acceso Integrado
ICMP	Internet Control Message Protocol / Protocolo de Mensajes de Control de Internet
IEEE	Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos
IETEL	Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones
IETF	Internet Engineering Task Force /Fuerza de Trabajo de Ingeniería de Internet
Interconexión de redes	Union de redes públicas a través de medios físicos o radioeléctricos
INTERNET	Red específica mundial usada ampliamente para conectar universalidades, gobiernos, empresas e individuos
IoIP	Image over Internet Protocol /Imágenes sobre el Protocolo de Internet
IP	Internet Protocol / Protocolo de Internet
IPv4	Internet Protocol version 4 / Protocolo de Internet versión 4
IPv5	Internet Protocol version 5 / Protocolo de Internet versión 5
IPv6	Internet Protocol version 6 / Protocolo de Internet versión 6
ISDN	Integrate Service Digital Network /Red Digital de Servicios Integrados
ISP	Internet Service Provider / Proveedor de Servicios de Internet

<b>K</b>	
Kbps	Kilo bits per second / Kilo bits por segundo
<b>L</b>	
LAN	Local Area Network / Red de Área Local
Lefete	Ley Federal de Telecomunicaciones
Ley del Mejor Esfuerzo	Transporte de datagramas sin garantizar que éste llegue a su destino
Ley TROLE	Ley para la Transformación Económica del País
<b>M</b>	
MCU	Multipoint Control Unit / Unidad de Control Multipunto
MeGaCo	Media Gateway Controller / Controlador de Gateway de Media
MF	Bandera del datagrama IP para fragmentar la información
MG	Media Gateway
MGC	Media Gateway Controller / Controlador de Gateway de Media
MGCP	Media Gateway Control Protocol / Protocolo Controlador de Gateway de Media
MIME	Multipurpose Internet Mail Extension / Extensión de Correo de Internet Multipropósito
Modem	Dispositivo modulador, demodulador
MoVoIP	Dispositivo móvil para voz sobre IP
MS	Mobile Station / Estación Móvil
MTU	Maximum Transfer Unit / Unidad Máxima de Transferencia
<b>N</b>	
n	Indicador del número de circuitos de todos los usuarios
NAP	Network Access Point / Punto de Acceso de Red
NAT	Network Address Translation / Traductor de Direcciones de Red
Net2Phone	Aplicación creada para ofrecer servicios VoIP por medio de la red de Internet
Netfonía	Telefonía sobre el Protocolo de Internet
NetMeeting	Aplicación gratuita de Microsoft que te permite conversar con tus amigos a través de audio, video y texto.
NGN	Next Generation Network / Red de Próxima Generación
<b>O</b>	
OEA	Organización de Estados Americanos
OSI	Open System Interconnection / Interconexión de Sistemas Abiertos
OSIPTEL	Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (Perú)
<b>P</b>	
P.861	Recomendación UIT, para medición de calidad de códecs vocales de banda telefónica
P.862	Recomendación UIT, para medición de calidad de códecs vocales de banda telefónica con un algoritmo mejorado
Payback	Período que recupera los costos de inversiones
PBX	Private Brand Exchange / Intercambio de Rama Privada
PC	Personal Computer / Computador Personal
PCM	Pulse Code Modulation / Modulación por Código de Pulso
PDA	Portable Device Administration / Dispositivo Portable de Administración
PDP	Packet Data Protocol / Protocolo de Paquetes de Datos
Peering	Intercambio sin costo de tráfico entre redes IP
PESQ	Perceptual Evaluation of Speech Quality / Evaluación Perceptual de la Calidad de Voz
PPP	Point to Point Protocol / Protocolo Punto a Punto
PQ	Priority Queuing / Prioridad de Elementos de la Cola
Proxy	Servidor para almacenamiento de datos a grandes velocidades
PSQM	Perceptual Speech Quality Measure / Medición Perceptual de la Calidad de Voz
<b>Q</b>	
Q.931	Protocolo para establecer la llamada y control de la misma
QoS	Quality of Service / Calidad de Servicio
<b>R</b>	
RAS	Registration Admission Status / Estatus, Admisión y Registro
RCE	Indicador del número total de circuitos reportados con fallas cuya solución excede el tipo promedio de reparación
REGULATEL	Entes Reguladores de Telecomunicaciones
RFC	Publicaciones relacionadas con la tecnología como protocolos, recomendaciones, etc.
Roaming	Capacidad de hacer y recibir llamadas en redes móviles fuera del área de servicio local

Router	Enrutador
RTPC	Red Telefónica Pública Conmutada
RSVP	Resource reSerVation Protocol / Protocolo de Reservación de Recursos
RTP	Real Time Protocol / Protocolo en Tiempo Real
RTCP	Real Time Control Protocol / Protocolo de Control en Tiempo Real
<b>S</b>	
SAP	Service Access Point / Punto de Acceso a Servicio
SCTP	Stream Control Transmisión Protocol / Protocolo de Transmisión de Control de Canales
SENATEL	Secretaría Nacional de Telecomunicaciones
Server Farm	Agrupación centralizada de servidores
Servicio Troncalizado	Sistema de radiocomunicación de los servicios fijo y móvil terrestre, que utiliza múltiples pares de frecuencias
Servicios Portadores	Servicios de telecomunicaciones que proporcionan la capacidad necesaria para transmitir señales entre terminales de red
SG	Signaling Gateways / Gateways de Señalización
SIGTRAN	Signaling Transport / Transporte de Señalización
SIM	Suscriber Identify Module / Módulo de Identificación de Suscriptor
SIP	Session Initiation Protocol / Protocolo de Inicio de Sesión
Skype	Aplicación creada para ofrecer servicios VoIP por medio de la red de Internet
SMS	Short Message Service / Servicio de Mensajes Cortos
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol / Protocolo de Transferencia de Correo Simple
Softswitch	Agente de llamada, desempeña funciones de servidor
SS7	Señalización 7
SUPTTEL	Super Intendencia de Telecomunicaciones
<b>T</b>	
Tarifa plana	Servicio donde el costo es independiente del tiempo de conexión
TCE	Indicador de la suma total de los tiempos de fallas reportadas por los usuarios
TCP	Transfer Control Protocol / Protocolo de Control de Transferencia
TCP /IP	Es el nombre que le ha sido asignado a la colección de protocolos de red que han sido utilizados para la creación de Internet Global.
TDM	Time Division Multiplexing / Multiplexación por División de Tiempo
Telefoto, telefax	Reproducción a distancia de dibujos, textos, fotos
Télex	Máquina de escribir como teléfono usada para intercambio de información
TELNET	Protocolo para acceso remoto a Internet
TIC	Tecnología de Información y Comunicación
Título Habilitante	Autorización del Estado para la prestación de servicios
TLC	Tratado de Libre Comercio
Token Ring	Red con topología en anillo, sirvió de modelo para el estándar IEEE 802.5
TRE	Indicador de la suma total del tiempo de reparación de circuitos con fallas reportadas
TT	Parámetro de tiempo en horas total de medición incluyendo márgenes de tolerancia por mantenimiento
TV	Television / Televisión
<b>U</b>	
Ubiphone	Aplicación creada para ofrecer servicios VoIP por medio de la red de Internet
UDP	User Datagram Protocol / Protocolo de Datagrama de Usuario
UIT	Union International Telecommunications / Unión Internacional de Telecomunicaciones
UIT-D	UIT para Desarrollo
UIT-R	UIT para Radiocomunicaciones
UIT-T	UIT para Normalización
UMTS	Universal Mobile Telephone System / Sistema Telefónico Móvil Universal
Upload	Carga
URI	Universal Resource Identifiers / Identificadores Universales de Recursos
URL	Uniform Resource Locator / Localizador Uniforme de Recursos
USB	Universal Serial Bus / Bus Serial Universal
<b>V</b>	
VoB	Voice over Broad-band / Voz sobre Banda Ancha
VoIP	Voz sobre el protocolo de Internet
VPN	Virtual Private Network / Red Privada Virtual

<b>W</b>	
WAN	Wide Area Network / Red Area Amplia
Web Access	Acceso a la Web
WFQ	Weighted Fair Queuing / Paso de Elementos Necesarios de la Cola
Wireless	Tecnología Inalámbrica
Wi-Fi	Wireless Fidelity / Fidelidad Inalámbrica, conjunto de estándares para redes inalámbricas basado en las especificaciones IEEE 802, se creó para ser utilizado en redes inalámbricas de área local y para acceso a la red de Internet
WLAN	Wireless Area Network / LAN Inalámbrica
VoIP	Wireless over Internet Protocol / Redes Inalámbricas sobre el Protocolo de Internet
<b>X</b>	
X.25	Estándar que provee una interfaz entre las redes públicas de conmutación de paquetes y sus clientes

## **CERTIFICADO DE ENTREGA**

Mediante el presente certificamos que el proyecto de grado titulado “PROPUESTA DE NORMA TÉCNICA PARA SISTEMAS DE VOZ SOBRE IP Y EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL SERVICIO DE TELEFONÍA IP”, elaborado por la Srta. María Daniela Paladines Jaramillo, es entregado a la Facultad de Ingeniería Electrónica.

Certifican,

---

**DECANO DE LA F.I.E.**

---

**SECRETARIO ACADÉMICO DE LA F.I.E.**

---

**AUTOR**