

**UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA
SEDE CUENCA**

CARRERA: INGENIERIA ELECTRONICA

Tesis previa a la obtención del Título de: Ingeniero Electrónico

**SITUACION DE BANDA ANCHA EN EL
ECUADOR**

AUTOR: Miguel Angel González Romo

DIRECTOR: Ing. Edgar Ochoa Figueroa

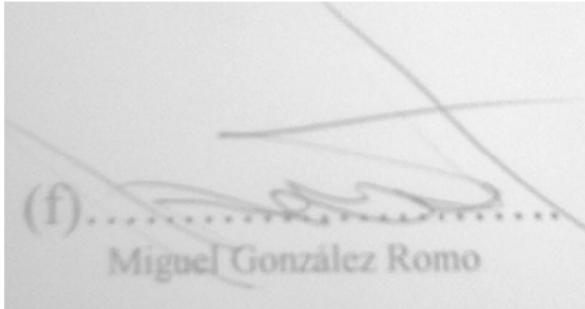
Cuenca, 03 de Diciembre de 2012

DECLARACION

Los conceptos desarrollados, análisis realizados y las conclusiones de la presente Tesis, son de exclusiva responsabilidad del autor, basado en las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento así como en las experiencias personales y profesionales.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Universidad Politécnica Salesiana, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

Cuenca, 03 de diciembre de 2012

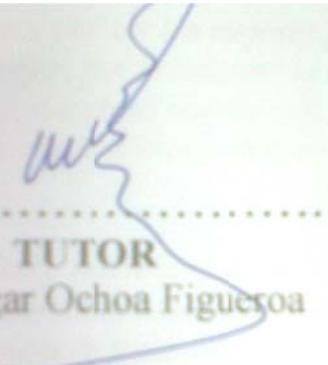


(f).....
Miguel González Romo

CERTIFICACION

Certifico que bajo mi dirección, la presente Tesis fue desarrollada por el señor Miguel Angel González Romo.

(f).....
TUTOR
Ing. Edgar Ochoa Figueroa



DEDICATORIA

A Dios y a mi Madre Dolorosa, por guiarme con su luz en todo momento y aun más en los momentos de total oscuridad, por brindarme múltiples talentos que sería un pecado de mi parte no aprovecharlos y transmitirlos.

A mis padres, Bolívar y María Augusta, por ser los mejores padres que una persona podría tener, por ser mi ejemplo a seguir, por brindarme la confianza y motivación necesaria para hacer lo que he hecho, e incluso mucho más. Tal vez no me alcance la vida para retribuirles por los valores que han incrustado en mi alma y hacerme una persona diferente, como ustedes.

A mi hermano Xavier, con su humildad y valentía, por ser mi inspiración y mi apoyo en cada momento de mi vida. Y a mi hermano Mauricio, que espero pronto verle en este mismo rol, y espero servirle de ejemplo también.

A mis amigos, familiares y a todas las personas, que de una u otra manera han fomentado en mí las ganas de ser el mejor.

Y como olvidarme de ti pequeña, María Victoria, que me has hecho cambiar mi forma de pensar y ampliar mis límites y mis metas por las cuales luchar, no te defraudaré nunca.

Miguel González Romo

AGRADECIMIENTOS

Quiero destacar a las siguientes personas, las cuales colaboraron desinteresadamente en la realización de este documento:

Al personal de la Superintendencia de Telecomunicaciones, en especial al Ing. Wilson Peñafiel, por su cordialidad y desinteresado apoyo, explicándome varios aspectos referentes al marco regulatorio de las Telecomunicaciones.

Al Ing. Fabián Jaramillo por brindarme su apoyo y estar presto a ayudarme en cualquier aspecto.

Al Ing. Marco Carpio, por su cordialidad y ayuda con ciertas dudas en lo referente a los servicios portadores y servicios permisionarios de Internet.

Al Ing. Edgar Ochoa, por su amabilidad, su exigencia, su guía y por proporcionarme información para la realización de esta tesis.

A todos los docentes de la UPS que confiaron en mí y supieron guiarme y exigirme en los momentos que mas necesité.

A toda mi familia, por su apoyo, su guía, su dedicación y su entrega en todo sentido.

Miguel González Romo

INDICE

CAPITULO I

GENERALIDADES DE BANDA ANCHA

1.1. Introducción.....	11
1.2. Definiciones de Banda Ancha.....	13
1.2.1. Definiciones de Banda Ancha propuestas por entidades internacionales.....	13
1.2.2. Definición de Banda Ancha en el Ecuador.....	15
1.3. Banda Ancha Fija.....	16
1.4. Banda Ancha Móvil.....	20
1.5. Tecnologías de acceso a la Banda Ancha.....	24
1.5.1. Tecnologías alámbricas de acceso a Banda Ancha.....	24
1.5.1.1. Línea/Bucle de abonado digital (xDSL).....	24
1.5.1.2. Cable Módem (CATV).....	27
1.5.1.3. Fibra Óptica (FTTx).....	28
1.5.2. Tecnologías inalámbricas de acceso a Banda Ancha.....	31
1.5.2.1. WCDMA y sus evoluciones.....	31
1.5.2.2. WiMAX Móvil (IEEE 802.16e).....	34
1.5.2.3. Matriz de sistemas de Satélite (VSAT).....	36
1.6. Aplicaciones de Banda Ancha.....	39

CAPITULO II

SITUACION ACTUAL EN EL PAIS

2.1. Empresas que brindan servicios de Banda Ancha en el Ecuador.....	51
2.1.1.- Permisos del Servicio de Valor Agregado de Internet Fijo.....	51
2.1.2.- Portadores de Telecomunicaciones.....	59
2.1.3.- Concesionarios para proveer capacidad de cable submarino.....	60
2.1.4.- Concesionarios del Servicio Móvil Avanzado.....	61
2.1.5.- Concesionarios de Telefonía Fija.....	61
2.2. Tipos de servicios brindados por cada empresa.....	62
2.3. Demanda.....	65
2.3.1.- Demanda de servicios de Internet (BAF).....	65
2.3.2.- Demanda de servicios de Telefonía Fija.....	66
2.3.3.- Demanda de Servicio Móvil Avanzado (Internet Móvil).....	68
2.4.- Índice de penetración/densidad de Servicios de Banda Ancha de Internet.....	69
2.4.1.- Población vigente de la República del Ecuador.....	70
2.4.2.- Índice de penetración de conexiones de Internet Banda Ancha Fija en el Ecuador a Marzo de 2012.....	72
2.4.3.- Índice de penetración de usuarios de Internet Banda Ancha Fija en el Ecuador a Marzo de 2012.....	75

2.4.4.- Índice de penetración de usuarios de Internet Banda Ancha Móvil en el Ecuador a Marzo de 2012.....	78
2.4.5.- Índice de penetración de usuarios y conexiones del Servicio Banda Ancha de Internet en la República del Ecuador a Marzo de 2012.....	81
2.4.6.- Proyecciones de índices de penetración de usuarios y conexiones del Servicio Banda Ancha de Internet en la República del Ecuador a Diciembre de 2012.....	81
2.5. Tarifas.....	83
2.5.1.- Tarifas de permisionario de capacidad de cable submarino de Internet.....	83
2.5.2.- Tarifas de Conexiones de Portadores de Telecomunicaciones.....	85
2.5.3.- Tarifas de permisionarios de Valor Agregado de Internet.....	86
2.5.4.- Análisis de ganancias.....	87
2.6. Conclusiones.....	88
2.7. Recomendaciones.....	90

INTRODUCCION

Es necesario hacer un análisis de la situación actual sobre la Banda Ancha en el Ecuador, debido a que las telecomunicaciones ya no son solo una necesidad sino un requerimiento de todas las personas, este mundo globalizado demanda que todas las personas estemos interconectadas ya que el Internet ya no solo representa un disfrute por parte del usuario, sino también puede ser de gran ayuda en todos los aspectos; actualmente se está migrando a una estructura totalmente digital, la información de las instituciones públicas y privadas ya no se almacena en documentos o estructuras físicas sino poco a poco se está migrando a un almacenamiento digital de toda la información, de esta manera para tener acceso a dicha información, es necesario solamente tener una cuenta de banda ancha.

Actualmente, por ley Constitucional, se busca mejorar la calidad de vida de todos los Ecuatorianos, por ende la conectividad contempla y coadyuva al buen vivir del pueblo. Por una línea de cobre o de acceso inalámbrico, no solamente se puede brindar un servicio de Internet, sino también servicios de telefonía y una gran cantidad de aplicaciones.

En el primer capítulo de este documento se analizan las definiciones de banda ancha y los objetivos que se plantean las organizaciones nacionales e internacionales, se definen los términos banda ancha fija y móvil, se citan las tecnologías de acceso inalámbrico y alámbrico mas usadas en nuestro país y finalmente se describen las aplicaciones más importantes.

En el segundo capítulo se analizan las empresas de telecomunicaciones que están en medio del enlace a Internet desde el abonado al backbone, sus servicios y tecnologías de acceso usadas, la demanda de los servicios de telecomunicaciones, los índices de penetración de banda ancha fija y móvil del país y desglosado por provincias calculados para marzo de 2012 y proyectados a diciembre de 2012, se realiza un análisis tarifario y posteriormente se realizan las conclusiones y recomendaciones pertinentes respecto a los datos obtenidos.

Por lo tanto esta tesis muestra la situación actual de banda ancha del Ecuador, para conocer la penetración actual de servicios de banda ancha en nuestro país y así tratar de cumplir los objetivos sugeridos por la UIT, y de igual manera para cumplir con las metas del Plan Nacional de Banda Ancha; logrando de esta manera dar un paso en el cumplimiento de los ODM en nuestro país, coadyuvar al desarrollo de todos los sectores productivos y sociales, citar los posibles inconvenientes por lo que no se han logrado masificar estos servicios, colaborar con la reducción de la brecha digital en nuestro país; con la finalidad de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

Asimismo, espero que este humilde documento se convierta en un texto de consulta para el estado, entidades públicas gubernamentales, la empresa pública y privada, para los estudiantes y profesionales de ingeniería en telecomunicaciones, y para el pueblo Ecuatoriano en general que desee conocer acerca de esta importante tecnología.

Miguel González Romo

CAPITULO I

GENERALIDADES DE BANDA ANCHA

CAPITULO # 1: Generalidades de Banda Ancha.

1.1.- Introducción:

Las tecnologías de banda ancha están fundamentalmente transformando la manera en la que vivimos. Es vital que nadie sea excluido de las nuevas sociedades del conocimiento mundial que se están construyendo e innovando. Actualmente la comunicación no es sólo una necesidad humana sino ha llegado a ser hasta un derecho; por lo tanto el conocimiento y entendimiento de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's), nos ayudarán a superar los desafíos de nuestra compleja e interdependiente sociedad global.

En el documento¹ la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) llama a todos los gobiernos del planeta a que se concienticen en el hecho que la integración de la banda ancha para todos es una medida de progreso y una forma de solucionar los desafíos mundiales que plantea el Siglo XXI a los cuales les llama Objetivos del Milenio (ODM) los cuales son buscar las soluciones idóneas en materia de pobreza, salud, educación, igualdad de géneros, cambio climático y desplazamientos demográficos sísmicos entre la juventud y las personas de edad.²

Dicho documento también enuncia que según estimaciones internacionales, por cada 10% de aumento en la penetración de la banda ancha de un país, cabe esperar una media de crecimiento adicional del 1,3% en el producto interno bruto (PIB), y está de acuerdo con las conclusiones de la OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos cuya misión es es el promover políticas que mejoren el bienestar económico y social de las personas alrededor del mundo.), a tenor de las cuales se justifica un rápido despliegue de la banda ancha en todos los países miembros de la OCDE.

La UIT ha estimado que hacia 2015 por lo menos la mitad de la población mundial debería tener acceso a contenidos y comunicaciones en banda ancha. Se prevé que, la integración de la banda ancha para todos traerá consigo un inmenso cambio

¹ ITU, UNESCO, Informe de Comisión de la Banda Ancha, Avanzar hacia un futuro construido en Banda Ancha, 2010.

² ITU, UNESCO, Informe de Comisión de la Banda Ancha, Avanzar hacia un futuro construido en Banda Ancha, 2010.

económico y social, proporcional a los propios problemas que apuntan a resolver los ODM, y eso servirá para cambiar las reglas del juego en la lucha contra los crecientes costos de la atención de salud, la educación digital para todos y la mitigación de los efectos del cambio climático.

Ecuador no se ha quedado atrás, por este motivo el Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información dio a conocer como política pública la Estrategia Ecuador Digital 2.0, donde uno de sus Programas es el Plan Nacional de Banda Ancha, en el que se indica que la banda ancha representa el mayor desafío de infraestructura del siglo XXI, que es uno de los pilares fundamentales para el crecimiento económico, social, educativo y para mejorar la calidad de vida de todos los ciudadanos, que permite la creación de nuevas oportunidades, nuevas industrias, generación de nuevos empleos y está inmersa en todas las áreas de la transformación social y productiva de los países pues ha cambiado la forma de prestar servicios, de hacer negocios, de difundir información pero sobre todo de acceder, organizar e impartir el conocimiento.

Los Objetivos de dicho Plan son los siguientes:

- Mejorar la calidad de vida de los ecuatorianos mediante el uso, introducción y apropiación de las nuevas tecnologías de información y comunicación, TIC.
- Incrementar el uso y apropiación de las TIC en Educación y en todos los sectores productivos de la sociedad, como Salud, Seguridad, Mediana y Pequeña Empresa Mi PYMES, Servidores Públicos, etc.
- Permitir a todos los ecuatorianos independientemente de su condición socio-económica y ubicación geográfica el acceso a los servicios de banda ancha con calidad y calidez.
- Impulsar el despliegue de redes y servicios a nivel nacional.
- Crear condiciones de mercado para desarrollo de la Banda Ancha.

Las Metas de dicho Plan son las siguientes:

- Al 2014 lograr un decremento de 20% en el precio de Banda Ancha.
- Al 2015 incrementar en 80% las Mi PYMES conectadas a Banda Ancha.

- Al 2015 lograr que al menos el 50% de hogares ecuatorianos cuenten con acceso a Banda Ancha.
- Al 2015 lograr que al menos un 50% las parroquias rurales tenga conexión a Banda Ancha.
- Al 2015 lograr que al menos el 40% de los hogares ecuatorianos del Quintil 1 y 2 tengan acceso a Banda Ancha.
- Al 2016 triplicar el número de conexiones a Banda Ancha.
- Al 2017 alcanzar al menos el 75% de la población ecuatoriana con acceso a Banda Ancha.

1.2.- Definiciones de Banda Ancha:

1.2.1.- Definiciones de Banda Ancha propuestas por entidades

Internacionales:

En cualquier texto de Informática o de Telecomunicaciones, Banda Ancha hace referencia a: *la clasificación de un servicio o sistema, el cual requiere un canal de transmisión capaz de soportar tasas mayores a una tasa inicial*. El mismo concepto lo maneja la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) en el documento [2] titulado “*Vocabulary of terms of broadband aspects of ISDN*”.

Por este hecho, otros autores prefieren definir a Banda Ancha como una velocidad de transmisión de datos; inicialmente se llamaba Banda Ancha a un enlace cuya velocidad era de 64 kbps debido a que lograba ser una velocidad de datos mayor respecto a la de dial-up (56kbps), sin embargo, con la constante evolución de las comunicaciones, del marketing y la inclusión de la tecnología xDSL, el término Banda Ancha se adjudicó siempre a la velocidad más rápida de descarga, sea 128kbps, 512kbps, y actualmente 2Mbps o más.

Posteriormente la UIT y la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) acordaron, con fines de medición, a definir en términos de velocidad o tasa de bits, la banda ancha fija (cableada) e inalámbrica; por motivos de desambiguación, ya que varias empresas de telecomunicaciones ofrecían banda ancha, pero sus velocidades de descarga eran diferentes. La UIT considera que los servicios de banda ancha fija (cableada) son abonados con acceso a alta velocidad a

la red Internet pública (por una conexión TCP/IP) a velocidades descendentes iguales o superiores a 256 kbps (kbit/s). Los servicios de banda ancha inalámbricos incluyen abonados por satélite, inalámbricos fijos terrenales e inalámbricos móviles terrenales, con una velocidad de descarga anunciada de por lo menos 256 kbps. Este hecho se confirma en el documento³ como síntesis de la reunión del Grupo de Expertos sobre Indicadores de las Telecomunicaciones/TIC, celebrada en Ginebra del 29 al 31 de marzo de 2010.

No obstante, La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y la UNESCO conformaron la Comisión de Banda Ancha (Broadband Commission – <http://www.broadbandcommission.org>) en Septiembre de 2010, la cual presenta, entre otras cosas, un marco estratégico, plan de acción, políticas y recomendaciones referentes a la Banda Ancha.

Dicha comisión no define explícitamente el término Banda Ancha en base a velocidades mínimas de transmisión, debido a la serie de definiciones enunciadas por diversos países en términos de marketing. Sino como una infraestructura de red capaz de prestar de manera fiable diversos servicios convergentes, mediante el acceso de gran capacidad a una combinación de tecnologías.

En el documento de la UIT: “Tendencias en la Reforma de las Telecomunicaciones (2009)” se indica que la tecnología de banda ancha puede implementarse con las siguientes tecnologías: cable modem, DSL, FTTx, Metro Ethernet, WLAN. La banda ancha móvil puede implementarse con CDMA2000, CDMA2000 1xEVDO, HSDPA, etc.

Por consiguiente, en el Informe de la Comisión de Banda Ancha se hace referencia a la misma como a una agrupación de conceptos, haciendo énfasis en los siguientes:

- **Conexión permanente (Always-on):** el servicio de Internet es objeto de actualizaciones instantáneas en tiempo real, sin necesidad de que el usuario vuelva a inicializar la conexión con el servidor (como ocurre con algunas conexiones a Internet usando Dial-up);

³ ITU, UNESCO, Informe de Comisión de la Banda Ancha, Avanzar hacia un futuro construido en Banda Ancha, 2010.

- **Alta capacidad:** la conexión debe tener baja latencia y gran capacidad para responder rápidamente y transportar grandes cantidades de bits (información) por segundo;

Como resultado de ello, la banda ancha permite brindar servicios combinados de transmisión de voz, datos y vídeo al mismo tiempo.

Con lo citado anteriormente, la Comisión de la Banda Ancha para el Desarrollo Digital propone que todos los estados interesados participen en la creación de un marco estratégico para dar lugar a una Dinámica de Desarrollo de la Banda Ancha, destinada específicamente a acelerar el logro de los Objetivos del Milenio (ODM, planteados por la Comisión), las Sociedades del Conocimiento, mediante el aprovechamiento y convergencia de las siguientes fuerzas interdependientes: Política, Infraestructura, Tecnología, Innovación, Contenidos y Aplicaciones, Personas y Gobiernos; para así lograr la evolución y desarrollo deseados. Ver figura 1.1.

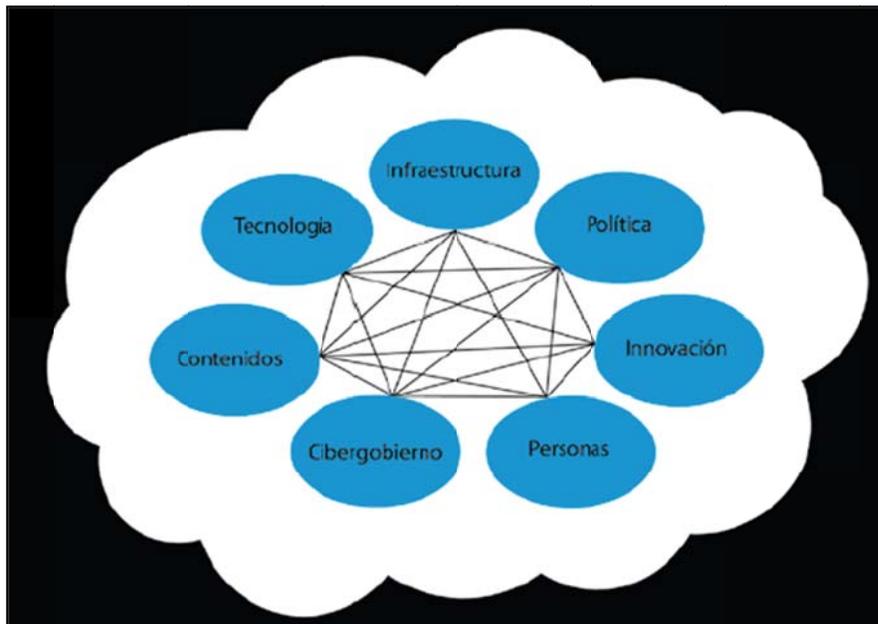


Fig 1.1. Mapa o nube de banda ancha propuesto por la Comisión de Banda Ancha.⁴

1.2.2.- Definición de Banda Ancha en el Ecuador:

⁴ Fotografía extraída del documento Informe de Comisión de la Banda Ancha, Avanzar hacia un futuro construido en Banda Ancha, ITU, UNESCO, 2010.

En el Ecuador, luego de un proceso de Audiencias Públicas en las cuales participaron y contribuyeron la empresa pública, la empresa privada y público en general; el Consejo Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL) aprobó el documento titulado: “*Parámetros de Calidad, Definiciones y Obligaciones para la prestación del Servicio de Valor Agregado de Internet*”, con Resolución 216-09-CONATEL-2009, de 27 de julio de 2009.

En el Anexo 1 de dicho documento, se incluyeron entre otras las siguientes definiciones:

- Banda Ancha: Ancho de banda suministrado a un usuario mediante una velocidad de transmisión de bajada (proveedor hacia usuario) mínima efectiva igual o superior a 256 Kbps y una velocidad de transmisión de subida (usuario hacia proveedor) mínima efectiva igual o superior a 128 Kbps para cualquier aplicación.
- Compartición: Expresión que define el número de usuarios asignados a un determinado canal compartido.
- Ancho de Banda (Velocidad de Transmisión de información): Cantidad de información que puede ser transmitida en la unidad de tiempo a través de un canal de comunicación, expresada en bits por segundo o en sus múltiplos. Para los fines del Plan se entiende la denominación "Ancho de banda" como expresión de referencia a la velocidad de transmisión de información.

Dicho documento se mantiene vigente hasta la presente fecha.

1.3.- Banda Ancha Fija:

La banda ancha fija es el servicio que corresponde en suministrar un ancho de banda (tasa de bits) a un abonado que posee un equipo terminal fijo, independiente de los medios de transmisión utilizados, mediante velocidades de transmisión de bajada (de proveedor a abonado) iguales o superior a 256 kbps.

Por este hecho, los servicios más usados en nuestro país de Banda Ancha fija son ADSL (xDSL en general), WiMAX (IEEE 802.16 d) y cable modem (CATV, triple/double play).

La banda ancha fija es la proporcionada por los concesionarios del Servicio Portador de Telecomunicaciones, Telefonía Fija y otros; para posteriormente distribuirlos a los permisionarios de valor agregado de Internet.

Al momento de hacer un contrato de un servicio de banda ancha fija, es importante conocer la compartición del canal, que como dice su nombre, es compartir el enlace con otras conexiones; por ejemplo, lo más común actualmente es tener un nivel de compartición de 8:1, es decir, si un usuario ha contratado una conexión de banda ancha fija con una velocidad de 1024kbps y con un nivel de compartición de 8:1, entonces compartirá ese enlace con 7 conexiones más, y su velocidad dependerá del nivel de uso de las demás conexiones. También es posible contratar un servicio de banda ancha fija sin compartición, es decir 1:1.

Existen varios niveles de compartición según la capacidad del permisionario de valor agregado de internet, así como también según las necesidades del usuario; los niveles de compartición más comunes son: 1:1, 2:1, 4:1, 8:1, 12:1, 16:1.

A continuación vamos a diferenciar el término “conexión de banda ancha”, respecto a “usuario de banda ancha”:

- Las conexiones de banda ancha fija son las cuentas o abonados (residenciales, corporativos o cibercafés) reportados por los permisionarios de valor agregado de Internet, y que han suscrito un contrato de prestación de servicios con dichos proveedores del servicio.
- Los usuarios de banda ancha fija son las personas que utilizan dicho servicio, correspondiendo a los permisionarios de valor agregado de Internet, realizar la estimación del número de usuarios beneficiarios por cada conexión.

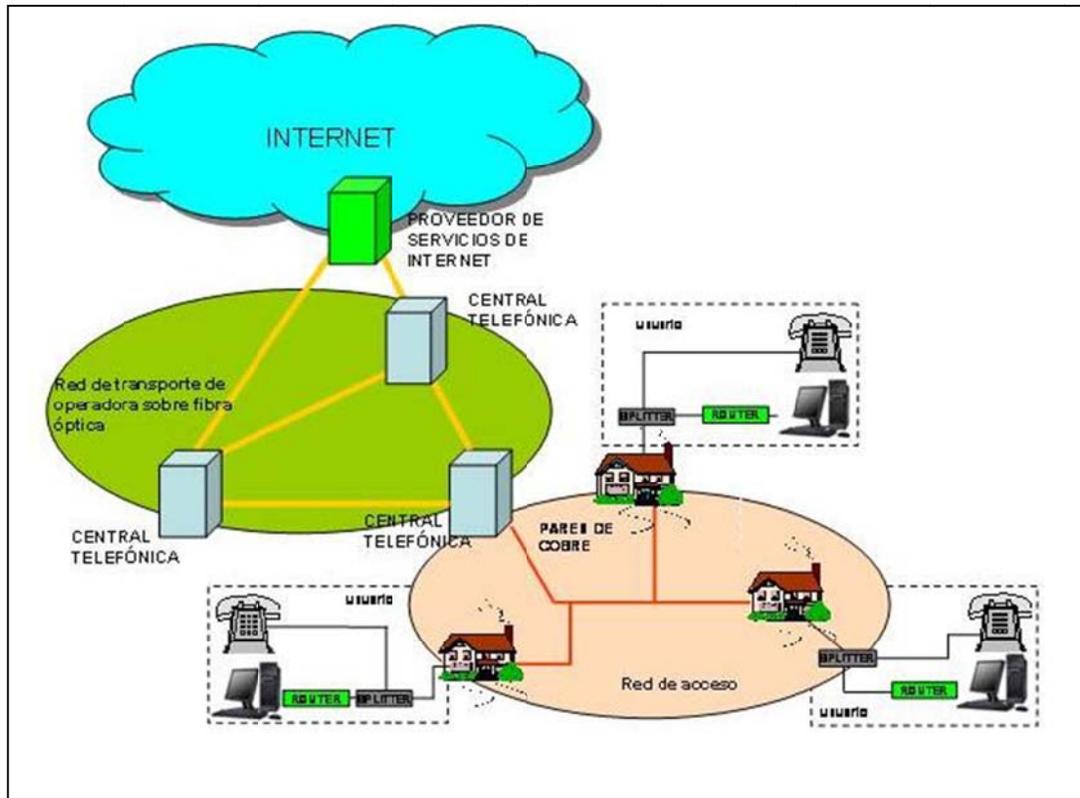


Fig 1.2. Esquema generalizado de una red de banda ancha fija. Tomado de <http://debro.gipuzkoa.net/gipuzkoateleko.net/index.php>

Los servicios de ADSL y cable modem (CATV) son usados en áreas urbanas debido a la disponibilidad de la red de cobre, mientras que WiMAX (IEEE 802.16d) puede ser usado en áreas urbanas y rurales también, donde no existe una red de cobre, sino se usa una tecnología basada en microondas; las tres tecnologías brindan los servicios de voz y datos. En las figuras posteriores, se exponen los CPE de las tres tecnologías de Banda Ancha Fija más usadas en nuestro país.



Fig 1.3. CPE's (equipos locales del cliente) usados en ADSL. Tomado de <http://www.telecom.na/index.php/products/broadband/504-fixed-broadband>



Fig 1.4. CPE's (equipos locales del cliente) usados en WiMAX. Tomado de <http://www.huawei.com/en/products/fixed-access/index.htm>

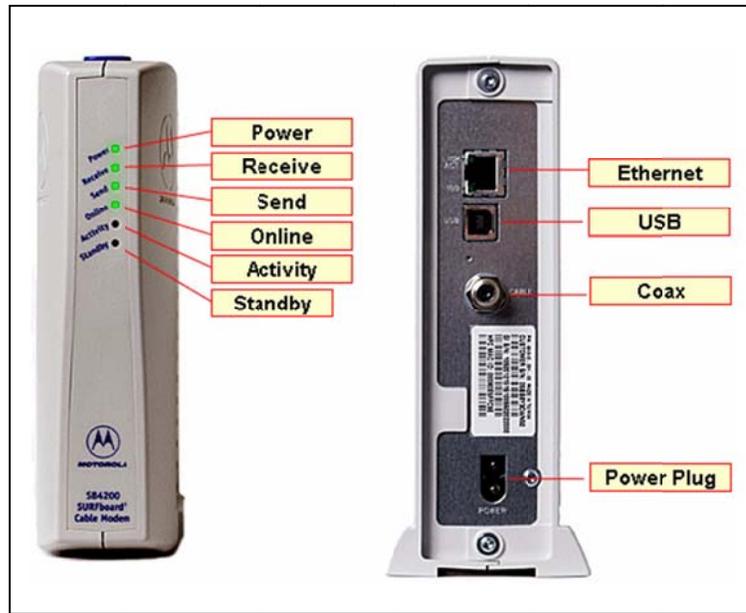


Fig 1.5. CPE's (equipos locales del cliente) usados en cable modem. Tomado de <http://www.simplehelp.net/2006/07/13/cable-modem-troubleshooting-motorola-sb4200/>

- Ventajas de la Banda Ancha Fija:

- Datos de alta velocidad de conexión desde 256 kbps a 2048 kbps o más (dependiendo del proveedor) de descarga (downlink) y diversas velocidades de subida (uplink).
- Conexión a Internet siempre activa. (always on)
- Precios asequibles según la velocidad de subida/descarga requerida.

1.4.- Banda Ancha Móvil:

En nuestro país específicamente, la banda ancha móvil es el servicio proporcionado por los concesionarios del Servicio Móvil Avanzado, que corresponde en suministrar un ancho de banda (tasa de bits) a un abonado que posee un equipo terminal móvil, cuyas velocidades de transmisión de bajada (de proveedor a abonado) son iguales o superiores a 256 kbps.

La relación entre conexiones y usuarios en banda ancha móvil es de 1:1, es decir no existe compartición, debido a que generalmente se realiza a través de equipos terminales de uso personal.

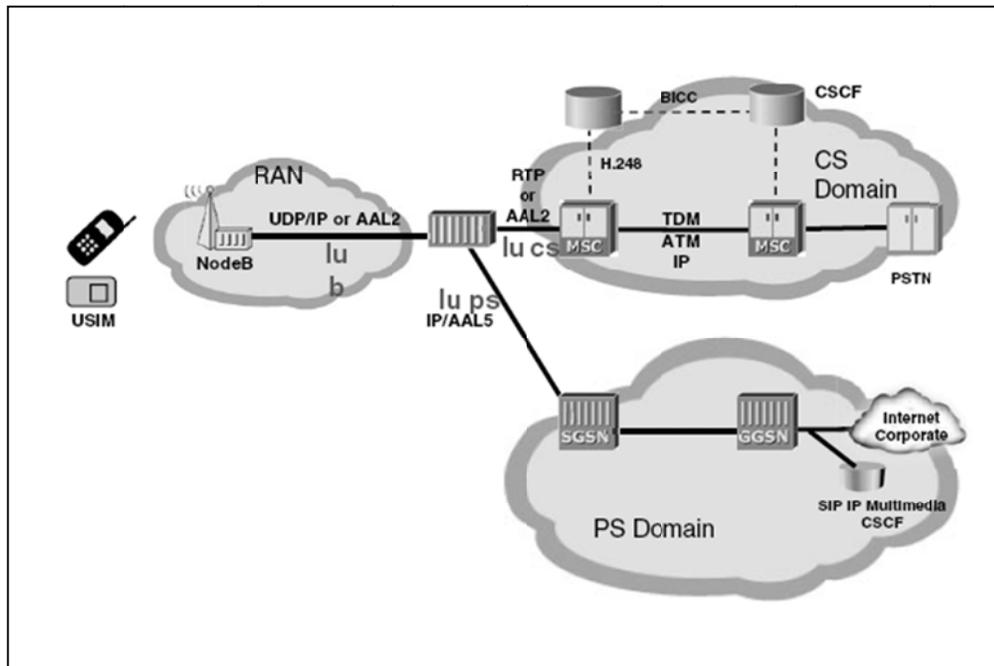


Fig 1.6. Topología generalizada de una red de banda ancha móvil. Tomado del texto⁵

Si buscamos información en el internet la banda ancha móvil es el nombre empleado para describir a los servicios 3G de manera general, usado especialmente en los teléfonos celulares y otros dispositivos móviles, y que es posible gracias a HSDPA y HSUPA (juntas forman HSPA), que son las últimas tecnologías en la evolución del W-CDMA.

- HSDPA (High Speed Downlink Packet Access): permite a los usuarios móviles descargar datos a velocidades de hasta 14.4 Mbps.
- HSUPA (High Speed Uplink Packet Access): permite a los usuarios móviles a subir datos a velocidades de hasta 5.76 Mbps.

⁵ Hellberg, Greene - Broadband Network Architectures, Prentice Hall, 2007.

Los servicios más usados en nuestro país de Banda Ancha móvil son: los proporcionados por los concesionarios de Servicio Móvil Avanzado que son los sistemas 3.5G HSPA.

Los tres concesionarios recalcan el hecho de que si se pierde cobertura de red 3.5G, las velocidades serán las de EDGE o GPRS.

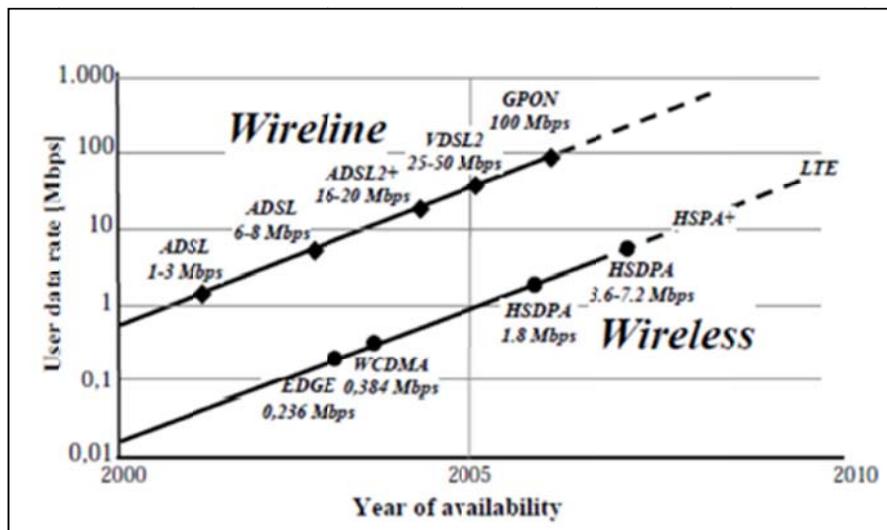


Fig 1.7. Evolución de velocidades en tecnologías alámbricas e inalámbricas. Tomado del texto⁶

La banda ancha móvil permite el acceso a Internet sin necesidad de estar conectados a una línea de cobre o de fibra en un punto fijo, por lo que ofrece al usuario una gran movilidad al momento de conectarse a Internet. Gracias a este servicio se puede acceder a Internet desde cualquier punto (donde exista cobertura).

De esta manera es posible conectarse desde un teléfono celular de tercera generación o también mediante una computadora portátil con un modem USB. Como es posible observar en las figuras 1.8 y 1.9.

Si bien en la actualidad, contratar un servicio de banda ancha móvil resulta más costoso que contratar uno de banda ancha fija, pero debido a sus múltiples beneficios, se prevé que con la demanda que alcance en un futuro, este servicio baje de precio notablemente.

⁶ Holma, Toskala – LTE for UMTS, OFDMA and SC-FDMA Based Radio Access, Wiley, 2009.



Fig 1.8. Teléfono celular con capacidad de acceso a la red 3.5G. Tomado de <http://www.hombresenblog.com/iphone-20/>



Fig 1.9. Módem USB para servicio de Banda Ancha Móvil. Tomado de <http://nuestromercado.clasificados.pe/producto/218326-modem-zte-con-chip-claro-internet-inalambrico>

- Ventajas de la Banda Ancha Móvil:

- Conexión rápida a Internet, hasta 14Mbps (en nuestro país).
- Libre movilidad hasta donde exista cobertura del servicio.
- Dispositivos terminales de usuario fáciles de instalar y mantener.
- Capacidad de envío y recepción de datos a altas velocidades, inclusive en zonas donde no hay otro tipo de comunicación convencional.

1.5.- Tecnologías de acceso a la Banda Ancha:

La tecnología de banda ancha que se utilice en un determinado entorno dependerá de una serie de factores. Estos pueden influir si se encuentran en una zona urbana o rural, cómo el acceso a Internet de banda ancha está empaquetado con otros servicios (tales como teléfono de voz y entretenimiento en el hogar), precio y disponibilidad.

Describiremos las principales tecnologías de acceso usadas mundialmente, cabe recalcar que la UIT las clasifica de la siguiente manera:

“En líneas generales, las tecnologías de las telecomunicaciones de banda ancha se pueden dividir en alámbricas e inalámbricas. Las tecnologías alámbricas comprenden las líneas telefónicas tradicionales, líneas de antena colectiva y líneas de fibra óptica. Las telecomunicaciones inalámbricas abarcan la tecnología inalámbrica celular y fija, las telecomunicaciones de corta distancia a alta velocidad tales como las RLAN y las transmisiones ópticas en el espacio libre, y las transmisiones por satélite. Las redes de satélite comprenden la órbita de los satélites geoestacionarios (OSG) y no geoestacionarios (no OSG). Estos últimos abarcan los satélites en órbita terrestre baja (LEO), satélites en órbita terrestre media (MEO) y satélites en órbitas muy elevadas (HEO), con una aplicación especial que trasciende la órbita de satélites geoestacionarios, que se define como satélites en órbitas elípticas muy inclinadas (HEO). La banda ancha utiliza una sola tecnología, alámbrica o inalámbrica, o una combinación de las mismas para ofrecer al usuario acceso a alta velocidad” [4].

1.5.1.- Tecnologías alámbricas de acceso a Banda Ancha:

1.5.1.1.- Línea/Bucle de abonado digital (xDSL):

DSL (Digital Subscriber Loop/Line) es una tecnología de transmisión por cable que transmite los datos más rápidamente sobre las tradicionales líneas telefónicas de cobre ya instaladas en casas y negocios. La banda ancha basada en DSL proporciona velocidades de transmisión que van desde varios cientos de kbps a millones de bits por segundo (Mbps). La disponibilidad y la velocidad del servicio DSL pueden depender de la distancia desde el sitio en donde será usado, a la instalación de la compañía proveedora más cercana.

Los siguientes son los tipos de tecnologías de transmisión DSL:

- a. Línea de abonado digital Asimétrica (ADSL): Es usada principalmente por los clientes residenciales, como los navegantes de Internet, que reciben una gran cantidad de datos pero no mandan mucho. ADSL típicamente proporciona una mayor velocidad en downstream que en upstream. ADSL permite la transmisión de datos downstream más veloz por la misma línea utilizada para proveer servicio de voz, sin interrumpir las llamadas telefónicas regulares en esa línea.

- b. Línea de abonado digital de Alta velocidad de Datos (HDSL): La HDSL es la tecnología DSL más ampliamente instalada en otros países y utiliza dos o tres pares de cobre trenzados. La mayoría de las aplicaciones proporcionan 1,5 Mbit/s (T1) o 2 Mbit/s (E1) simétricas hasta aproximadamente 3 000 m de la central. Esta distancia se puede aumentar con regeneradores. Para esta tecnología existe una variante, la SHDSL la cual solo usa un hilo en lugar de un par trenzado.

- c. Línea de abonado digital Simétrica (SDSL): Se usa por lo general por las empresas de servicios como la videoconferencia, que necesitan mucho ancho de banda (tasa de bits) tanto upstream como downstream.

- d. Línea de abonado digital de Muy Alta velocidad de Datos (VDSL): La VDSL ha sido creada para velocidades binarias mucho más elevadas y distancias de bucle de abonado extremadamente cortas. La VDSL se utiliza a menudo con instalaciones de fibra tales como, por ejemplo, instalaciones de fibra hasta la acometida. Con ayuda de divisores se puede cursar simultáneamente tráfico telefónico ordinario. Muy usada en redes privadas.

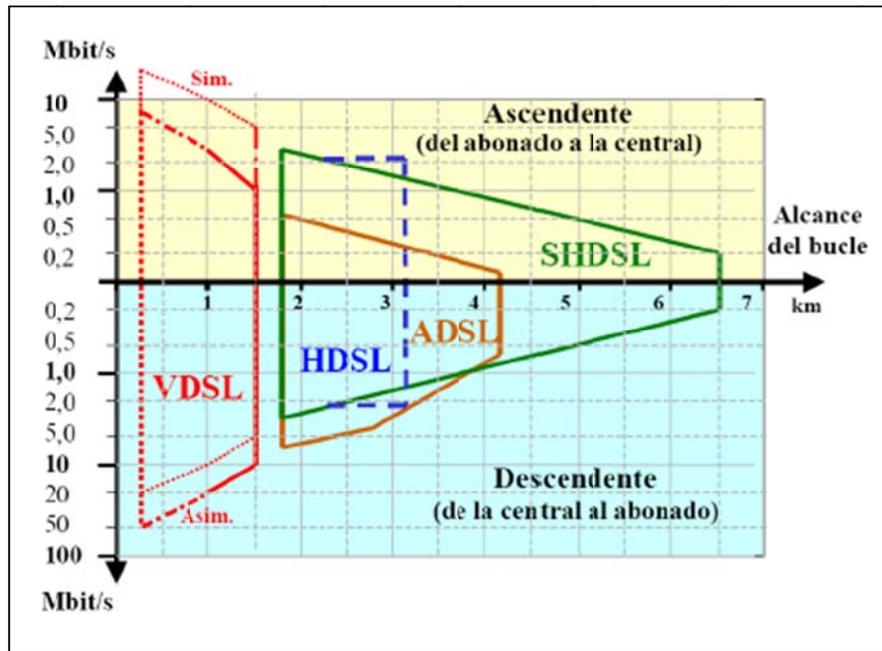


Fig 1.10. Tasa de bits vs alcance del bucle con relación a los diversos sistemas xDSL. Tomado de⁷

En el futuro se prevé que la SHDSL sustituya a la HDSL y sea el único sistema que trabaje normalmente en un solo par. Se puede aumentar el alcance utilizando dos pares y/o regeneradores. La utilización de la codificación avanzada limita las necesidades de ancho de banda que conducen a la coexistencia con otros sistemas DSL.

⁷ “Examen de las tecnologías de acceso para las telecomunicaciones de banda ancha”, UIT, 2010.

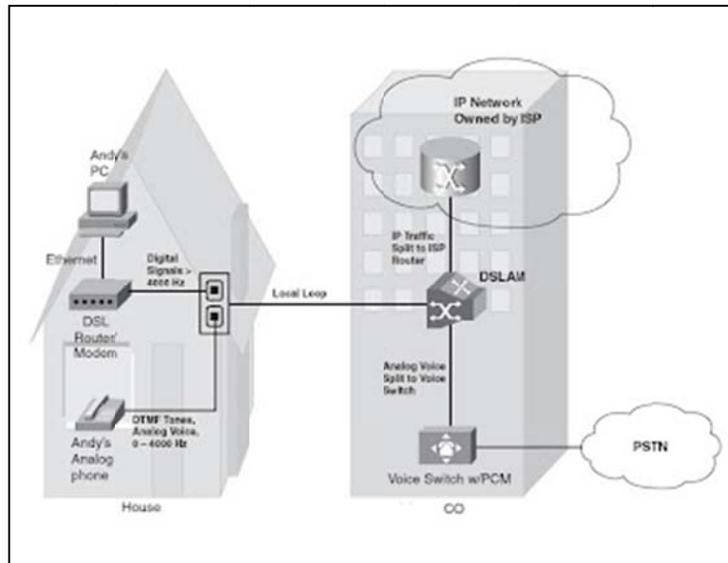


Fig 1.11. Topología generalizada de una red xDSL. Tomado de http://stwecker.blogspot.com/2008_04_01_archive.html

1.5.1.2.- Cable Módem (CATV):

El servicio de cable módem permite a los operadores de cable proporcionar también el servicio de banda ancha usando los mismos cables coaxiales que envían las imágenes y el sonido del televisor.

La mayoría de los cable-módems son dispositivos externos que tienen dos conexiones: una para la salida del cable de la pared y el otro a un ordenador. Ofrecen velocidades de transmisión de 1.5 Mbps o más.

Los suscriptores pueden acceder a su servicio de cable módem simplemente encendiendo sus computadoras, sin tener que marcar en marcha de un ISP. Es posible ver la televisión por cable mientras se usa el servicio cable modem. Las velocidades de transmisión varían dependiendo del tipo de cable módem, red de cable, y la carga de tráfico. Las velocidades son comparables con las de DSL.

El término CATV (Community Antenna Television) se da, debido a que esta red aprovecha las redes de televisión por cable de fibra óptica o cable coaxial para convertirlas en una línea digital o analógica mediante el CPE. En la siguiente figura

tenemos una topología general de una red CATV usada en la tecnología Cable Módem.

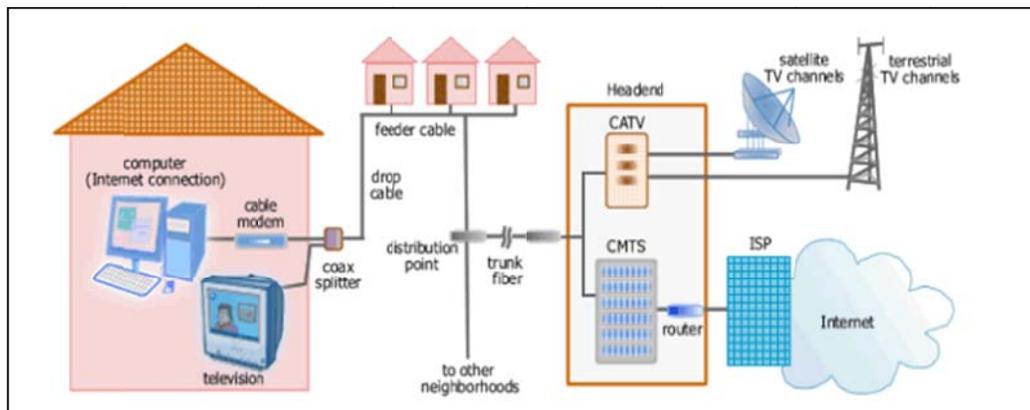


Fig 1.12. Topología básica de una red CATV para implementar el servicio de Cable Módem.

Tomado de: <http://www.eltigre-catv.com/principal.html>

1.5.1.3.- Fibra Óptica (FTTx):

La tecnología de telecomunicaciones FTTx (Fiber to the “x”) hace referencia a cualquier acceso de banda ancha sobre fibra óptica que sustituya total o parcialmente el cobre del bucle de acceso. El acrónimo FTTx es un término generalizado, donde la letra x denota el destino a donde se llegará con fibra, por ejemplo: FTTN, FTTC, FTTB, FTTH, FTTP, corresponden a Fibra hasta el/la: nodo (node), acera (curb), edificio (building), hogar (home), instalaciones (premises) respectivamente.

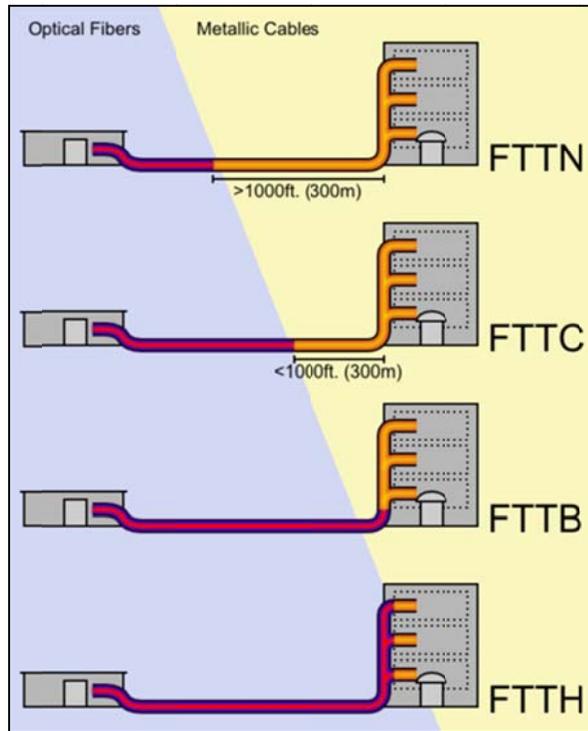


Fig 1.13. Variación de la arquitectura FTTx según la distancia cubierta de fibra óptica desde la central hasta el abonado. Tomado de: <http://es.wikipedia.org/wiki/FTTx>

La fibra hasta las instalaciones FTTP (análoga a FTTH), se está transformando en la arquitectura de red de acceso preferida, debido a que implica una inmensa reducción de los costos de equipo y de los costos que entraña la instalación de la planta exterior (SOP). Varios operadores/portadores de telecomunicaciones en el mundo han anunciado que prevén transformar sus redes de servicios de cobre a FTTP.

Debido a que la construcción e implementación de fibra óptica se ha reducido significativamente respecto al cobre, la tecnología FTTP se está transformando rápidamente en la arquitectura de red de acceso preferida por los proveedores de servicios en zonas urbanas y rurales que tratan de ofrecer a los consumidores los servicios que ellos demanden, como voz, vídeo y datos.

Las tecnologías de equipos de red de acceso FTTP se clasifican en activas o pasivas (las redes de acceso pasivas suelen llamarse redes ópticas pasivas o PON (passive optical networks)). Las redes de acceso activas consisten en componentes electrónicos instalados en el terreno y suelen ofrecer un mayor ancho de banda, mientras que las

soluciones pasivas no tienen componentes electrónicos en el terreno y permiten ahorrar gastos de instalación y explotación.

Dichas redes de acceso pueden subdividirse además en punto a punto (P2P), que consiste en un enlace directo de uno a uno entre la oficina central del proveedor y/o cabecera y las instalaciones del cliente; o punto a multipunto (P2MP) en las cuales la señal de la oficina central del operador se separa y envía a múltiples instalaciones de clientes. Entonces es posible decir, que según los servicios a brindar, según la cantidad de abonados, según el presupuesto, etc.

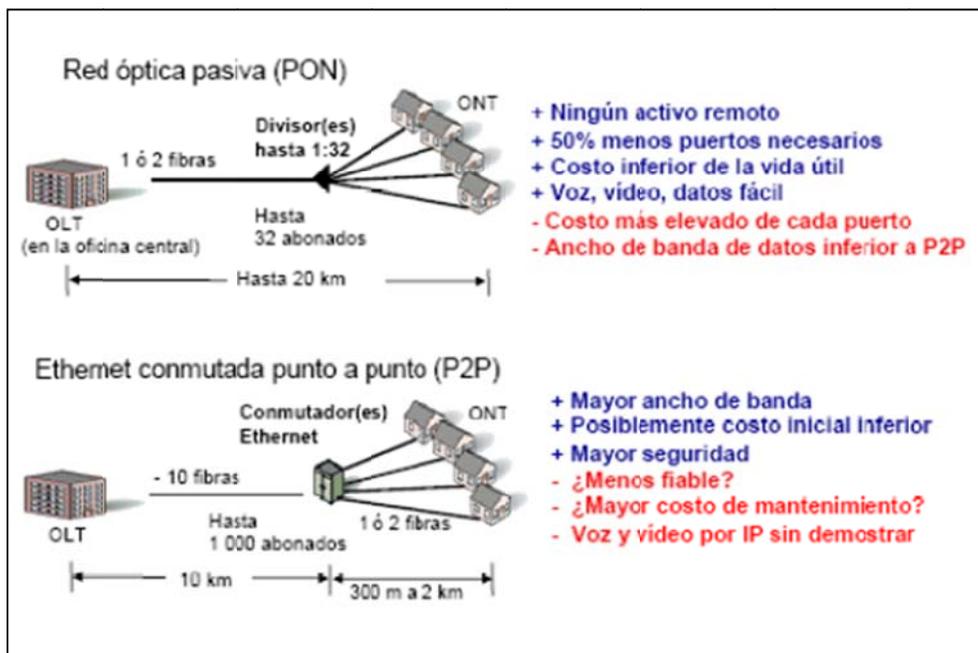


Fig 1.14. Arquitecturas FTTP: PON y P2P. Tomado de⁸

- Opciones de protocolo de red y tasas de bits en FTTP:

En las redes de acceso FTTP activas, pasivas, P2P y P2MP se dispone de diversas opciones de protocolo de red que permiten distinguir aún más entre cada posibilidad. Por ejemplo, entre las PON hay soluciones APON (y sus variantes BPON) basadas en el protocolo ATM (modo de transferencia asíncrono) de la telefonía de voz tradicional; y soluciones EPON basadas en el protocolo Ethernet, basado en IP. Las BPON/APON se basan en la Recomendación G.983.3 del UIT-T y su versión actual

⁸ "Examen de las tecnologías de acceso para las telecomunicaciones de banda ancha", UIT, 2010.

ofrece 622 Mbit/s descendentes a 1490 nm y 155 Mbit/s ascendentes a 1310 nm con una relación de división de 1:32 (una señal dividida en 32 clientes), con vídeo de cable analógico a 1550 nm. La tecnología de la norma se basa en la norma G.984.2 del UIT-T y también se basa en el protocolo ATM tradicional, pero con velocidades superiores y ofrece 2,422 ó 1244 Mbit/s descendentes a 1490 nm y 155, 622, 1244 ó 2422 Mbit/s ascendentes a 1 310 nm con una relación de división de hasta 1:64 y vídeo de cable analógico a 1 550 nm. Las soluciones EPON se basan en la norma IEEE 802.3ah, completada por la norma IEEE P802.3ah Ethernet en el Grupo Especial sobre el último kilómetro en 2004, y utilizan IP para servicios de voz y datos, así como ofrecer 1000 Mbit/s descendentes a 1490 nm, 1000 Mbit/s ascendentes a 1310 nm con una relación de división de 1:32 y vídeo de cable analógico a 1550 nm. [4]

Habitualmente las soluciones P2P ofrecen un mayor ancho de banda (entre 100 Mbps y un máximo teórico de 1250 Mbps), mientras que las soluciones P2MP tienen gastos de instalación y explotación menos elevados.

- Ventajas del uso de Fibra Óptica y de FTTP en general:

- Altas tasas de bits, banda de paso muy ancha.
- Costes cada vez menores respecto al cobre.
- Excelente relación tamaño/peso respecto al cobre
- Muy baja atenuación (presenta muy bajos niveles de ruido)
- Resistencia a altas y bajas temperaturas.
- Fácil mantenimiento y localización de averías.
- No hay riesgo por cortocircuitos o casos de electrocutamiento.

1.5.2.- Tecnologías inalámbricas de acceso a Banda Ancha:

1.5.2.1.- WCDMA y sus evoluciones:

a. WCDMA

La tecnología WCDMA forma parte del conjunto de normas de la UIT, IMT-2000. La versión 99 de WCDMA (Ver figura 1.15) ofrece la máxima velocidad teórica de enlace downlink que alcanza apenas unos 2 Mbit/s. Aunque obtener una velocidad

exacta depende de las dimensiones del canal que elige el operador, la capacidad de los dispositivos terminales y el número de usuarios activos en la red, los usuarios pueden obtener una velocidad máxima de 350 kbit/s en redes comerciales. La velocidad máxima de la red de enlace downlink es de 384 kbit/s y la velocidad máxima de los caudales de la red de enlace uplink es también de 384 kbit/s en las instalaciones más modernas, con velocidades máximas para el usuario de 350 kbit/s.

Posteriormente iremos observando que WCDMA no es más que un trayecto de evolución que proporciona mejoras en las capacidades de banda ancha móvil manteniendo al mismo tiempo la compatibilidad con sistemas anteriores.

b. HSPA (HSDPA, HSUPA):

HSPA es la combinación de tecnologías posteriores y complementarias a la Tercera Generación de telefonía móvil 3G WCDMA (UMTS), las cuáles son el 3.5G o HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) y 3.75G o HSUPA (High Speed Uplink Packet Access).

Esta tecnología (HSPA) se puede implementar en 2 fases: La fase inicial del despliegue de dicha tecnología se basa en HSDPA (versión 5), el cuál introduce un canal compartido en WCDMA en Downlink. Posteriormente, dicha tecnología implementa HSUPA (versión 6) cuya mejora es la alta velocidad en el enlace ascendente. Ver Figura 1.15.

HSDPA permite velocidades de transmisión de datos de hasta 14,4 Mbit/s y HSUPA, de hasta 5,76 Mbit/s. HSDPA y HSUPA pueden incorporarse en la norma de la portadora de 5 MHz de las redes WCDMA.

c. HSPA+:

HSPA+ (o HSPA Evolution) se refiere a las mejoras en la interfaz radioeléctrica WCDMA en las fases 7 y 8 (Ver Figura 1.15), soporta velocidades de de 14-42 Mbps en el enlace de bajada y 11 Mbps en el enlace ascendente, las cuales representan velocidades teóricas pico, utilizando tecnologías MIMO (Multiple-Input Multiple-Output), y modulación de orden superior como 64QAM. HSPA+ también introduce una arquitectura opcional *All- IP* (Red íntegramente IP).

HSPA+ permite velocidades aún mayores y mejoras en la capacidad de WCDMA, así como un mayor soporte de servicios en tiempo real como VoIP, compatibilidad con sistemas anteriores, juegos en línea y el servicio push to talk (PTT) para teléfonos o dispositivos móviles. Permite una movilidad de 120 km/h. [5]

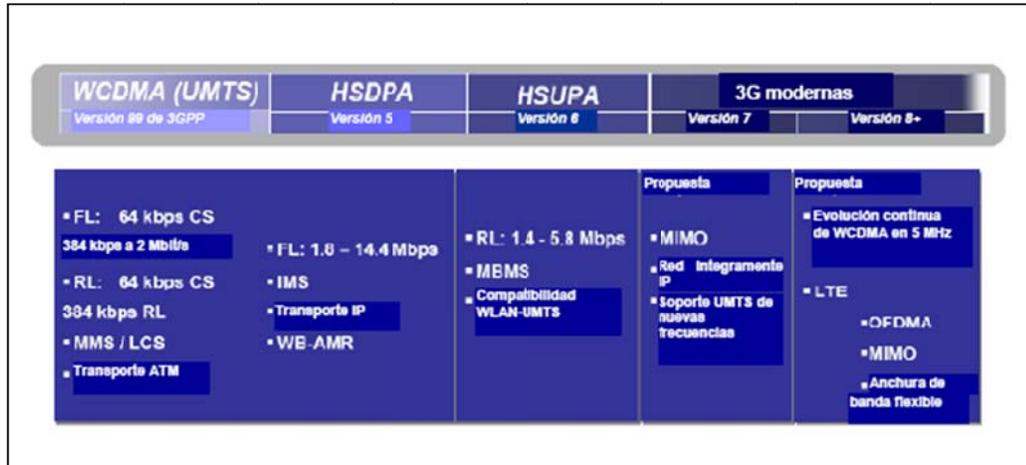


Fig 1.15. Evolución de la interfaz radioeléctrica de tercera generación WCDMA. Tomado de⁹

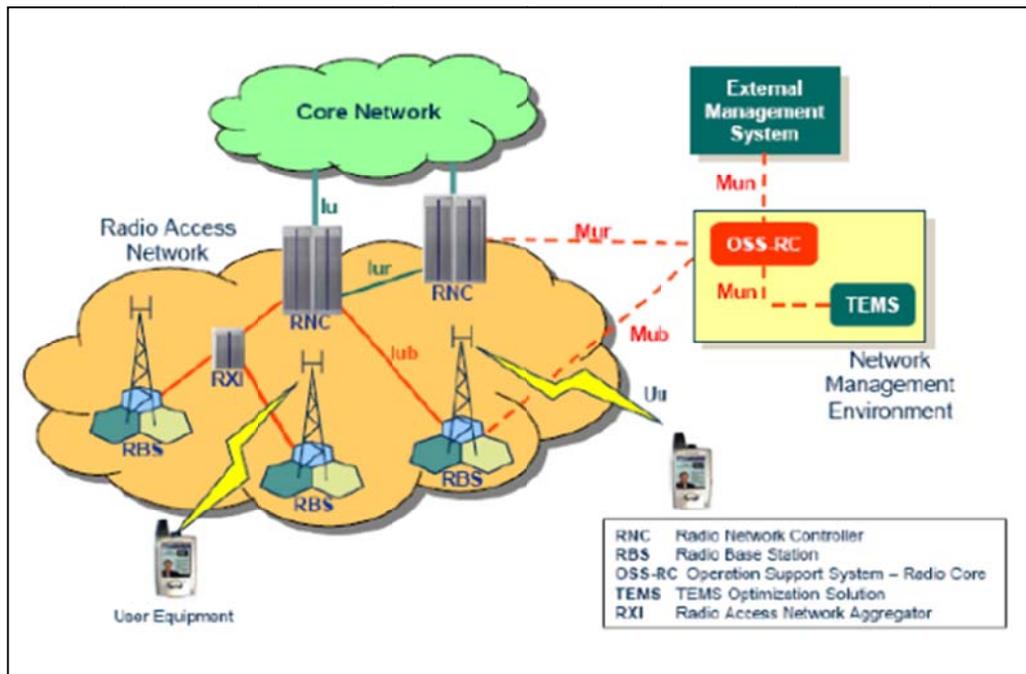


Fig 1.16. Topología básica de una red WCDMA. Tomado de <http://technohall.com/2012/05/estructura-de-la-red-umts/>

⁹ “Examen de las tecnologías de acceso para las telecomunicaciones de banda ancha”, UIT, 2010.

1.5.2.2.- WiMAX Móvil (IEEE 802.16 e):

WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) es una tecnología basada en el estándar IEEE 802.16. El grupo de trabajo IEEE 802 define estándares internacionales para redes de área personal (PAN), redes de área local (LAN) y redes de área metropolitana (MAN). IEEE 802.16e-2005 define especificaciones tanto en la capa física (PHY) como en la capa de control de acceso al medio (MAC). Generalmente se considera que WiMAX Móvil adopta OFDMA en la capa PHY; y por este hecho, permite una movilidad de 60km/h.

El estándar IEEE 802.16e-2005 especifica los modos de duplexión por división de tiempo (TDD) y duplexión por división de frecuencia (FDD), sin embargo la mayoría de despliegues de red adoptan TDD. Esta norma ofrece una conexión DSL inalámbrica a usuarios residenciales, SoHo (Small Office – Home Office) y PYMES. Teóricamente WiMAX Móvil puede alcanzar tasas de bits pico de 75 Mbps en un canal de 20MHz.

Específicamente WiMAX móvil (802.16e) admite velocidades de datos máximas downlink de hasta 46 Mbit/s, partiendo de una relación DL/UL de 3:1, y velocidades de datos máximas uplink de hasta 14 Mbit/s, partiendo de una relación DL/UL de 1:1, en un canal de 10 MHz.

La arquitectura de red “End to End” usada en WiMAX soporta usuarios fijos, nómadas, portables y móviles, está desarrollada en una arquitectura “All IP” o todo IP, con tecnología de paquetes. Esta arquitectura está conformada por los siguientes componentes:

- Estación Móvil (MS)
- Red de servicio de acceso (ASN)
- Red de servicios de conectividad (CSN)

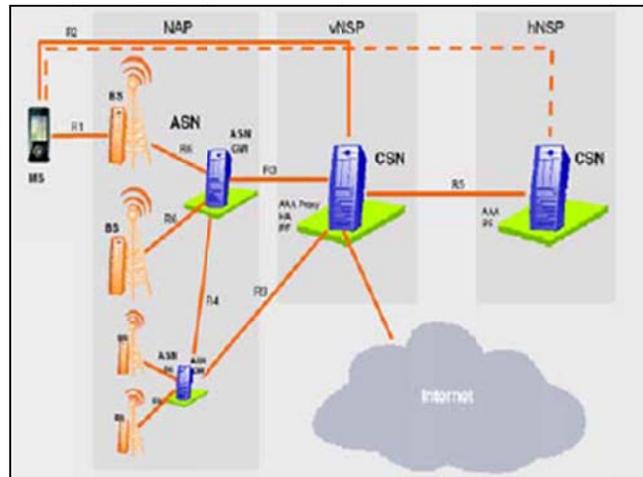


Fig 1.17. *Arquitectura de la red WiMAX con los tres componentes citados. Tomado de¹⁰*

WiMAX móvil ofrece una gama amplia de aplicaciones tales como VoIP, TV móvil, streaming de audio y video, mensajería instantánea, etc. Para poder hacer uso de estas aplicaciones modernas, es necesario poseer un dispositivo móvil que soporte dichas aplicaciones. Lo innovador de WiMAX es que sus protocolos soportan QoS (Quality of Service); así como también puede ofrecer acceso de banda ancha a usuarios finales, tanto en aplicaciones indoor como son banda ancha fija en lugares residenciales, y aplicaciones outdoor tales como acceso nómada y móvil hacia el Internet (BAM). Además, es posible usar este servicio para realizar enlaces de acceso WAN o MAN.

- Ventajas de WiMAX:

- Extensa cobertura.
- Alta transferencia de datos.
- Protocolo que soporta calidad de servicio (QoS).
- Permite manejar prioridades en los servicios (VoIP).
- Permite asignación y creación de diferentes clases de servicios.
- Mejor cobertura en interiores gracias a la subcanalización y la opción AAS (Advanced Antenna System) de las aplicaciones fijas y móviles, puesto que los usuarios suelen permanecer en interiores o sin visibilidad directa.

¹⁰ Análisis comparativo de las tecnologías inalámbricas de banda ancha para acceso a internet, HSPA y WiMAX móvil (802.16e-2005), Diego Ortiz, EPN.

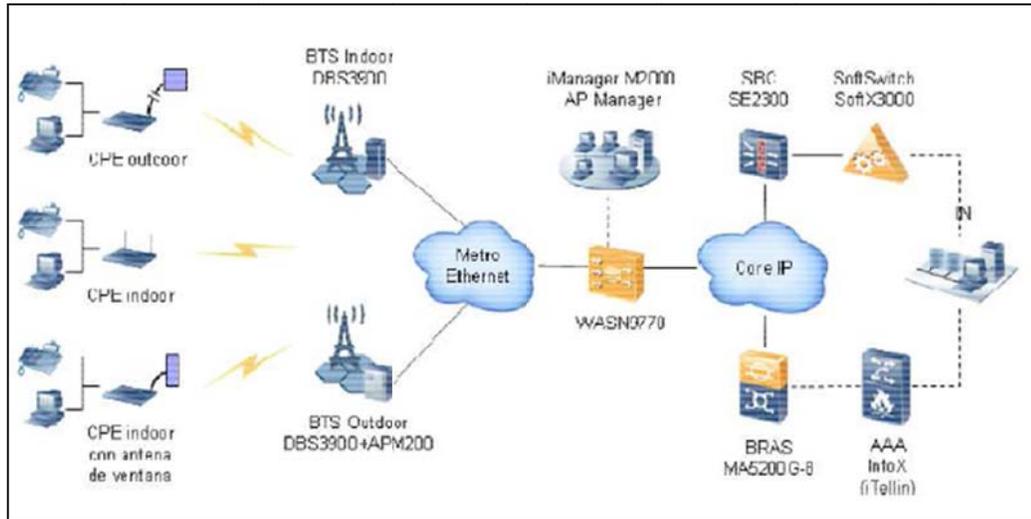


Fig 1.18. Esquema generalizado de la red WiMAX 802.16d/e. Tomado de

Huawei CPE's Configuration, Huawei Technologies Co. Ltd.

1.5.2.3.- Matriz de sistemas de Satélite (VSAT):

Hablar de comunicaciones satelitales hoy en día, es hablar de desarrollo y crecimiento económico; los satélites han revolucionado las telecomunicaciones, y la banda ancha por satélite es una opción muy interesante. Sin embargo, las redes terrenales por sí solas no pueden ofrecer banda ancha a todos los segmentos de la población. A medida que los países evalúan la amplia gama de tecnologías de acceso y las soluciones disponibles para la implantación de la banda ancha, la banda ancha por satélite debe considerarse componente esencial de cualquier estrategia en la materia.

Los servicios de banda ancha por satélite, además de las soluciones que ofrecen las redes de retroceso, brindan la posibilidad de ampliar el alcance de la conectividad, y de forma rentable, incluso a las zonas más aisladas en las que no se dispone de servicios terrenales (por cable o inalámbricos) o es muy costosa su instalación.

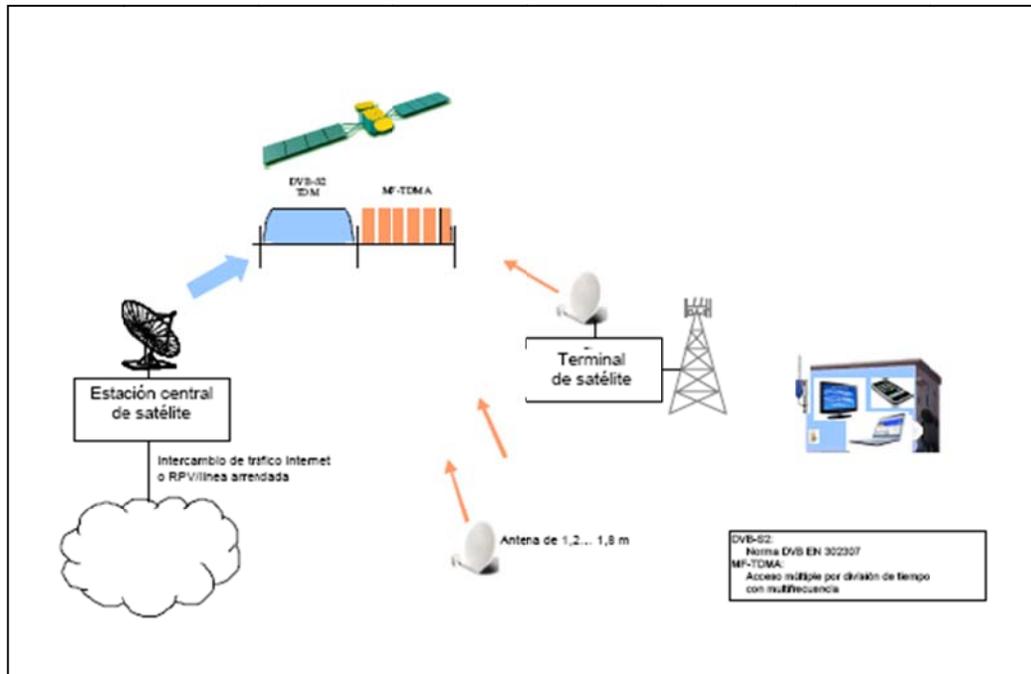


Fig 1.19. Ejemplo de red de conexión por satélite. Tomado de¹¹

Los usuarios optan cada vez más por el satélite para tener acceso a Internet y a la banda ancha. Dado que los datos se pueden transmitir y recibir directamente por satélite, no se necesita teléfono ni ningún tipo de conexión terrestre. Los satélites ofrecen actualmente banda ancha a velocidades entre 200 kbit/s y 5 Mbit/s para las ofertas de servicio fijo, y entre 200 kbit/s y 500 kbit/s para las de servicio móvil. Cuando se creen las redes de satélite de la próxima generación, las velocidades serán aún mayores. [4]

Por el momento las redes de satélite más usadas en Ecuador para brindar servicios de banda ancha satelital son las VSAT las cuales habitualmente son instaladas en zonas rurales, funcionando en la banda de 10 a 20 GHz.

Las redes VSAT tienen una topología similar a la estrella (Ver figura 1.20), con múltiples estaciones remotas que comunican a través de una central con un sistema de acceso FDMA/TDMA DAMA.

¹¹ “Examen de las tecnologías de acceso para las telecomunicaciones de banda ancha”, UIT, 2010.

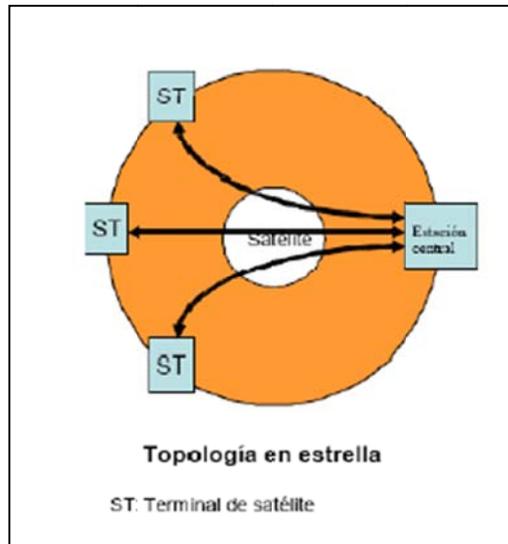


Fig 1.20. Topología de conexión en estrella entre estación central y terminales. Tomado de¹²

La velocidad de transmisión de datos actual es desde 256 kbit/s hasta 1024 kbit/s para la portadora desde la central a las estaciones remotas (salida – descendente – adelante), con modulación QPSK; y de 38.4 Kbit/s aproximadamente para la portadora de las estaciones remotas a la central (entrante – hacia arriba – retorno) con una modulación MSK. Habitualmente, se proporciona también un puerto LAN Ethernet para la comunicación con otros equipos.

Los principales componentes de la red VSAT son los siguientes: i) múltiples estaciones remotas; ii) estación nodal (central); iii) subsistema de pago previo y iv) sistema de gestión de red.

¹² “Examen de las tecnologías de acceso para las telecomunicaciones de banda ancha”, UIT, 2010.

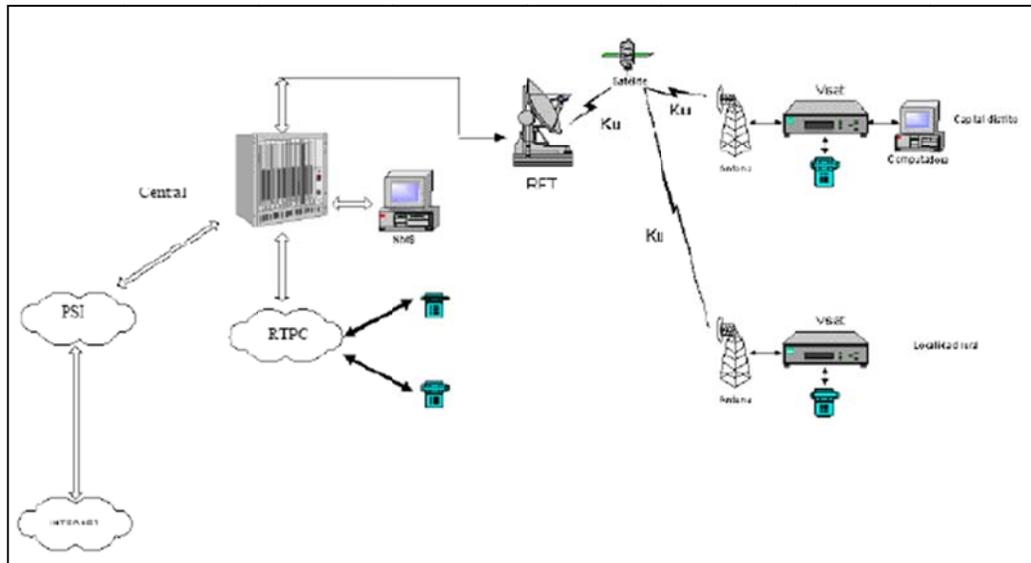


Fig 1.21. Esquema simplificado de una red VSAT. Tomado de¹³

- Ventajas de Banda Ancha Satelital:

- Cobertura ubicua en todo el planeta.
- No existen costos por infraestructura.
- Soluciones fiables, rentables y fáciles de instalar, incluso en las zonas rurales y distantes.
- Admiten varios usuarios finales.
- Permiten grandes implantaciones de la red.
- Variadas aplicaciones para terminales fijos y móviles.
- Servicios fiables y redundantes para situaciones de emergencia que afectan a la infraestructura terrenal.

1.6.- Aplicaciones de Banda Ancha:

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) en el documento¹⁴ nombra como aplicaciones principales de banda ancha las siguientes:

¹³ “Examen de las tecnologías de acceso para las telecomunicaciones de banda ancha”, UIT, 2010.

¹⁴ “Examen de las tecnologías de acceso para las telecomunicaciones de banda ancha”, UIT, 2010.

a. **Cibersanidad o Telemedicina:** contempla la elaboración de diagnósticos médicos y el trato de pacientes utilizando el acceso a las telecomunicaciones a alta velocidad con transmisión bidireccional de voz, video y datos; también se refiere a la posibilidad que tienen los consumidores de comprar en línea material médico o medicamentos.



Fig 1.22. Ejemplo de Telemedicina, asistencia médica remota. Tomado de <http://telemedicinaolaaguasti.blogspot.com/>

b. **Teletrabajo:** se define en sentido amplio como el desarrollo de actividades profesionales en forma remota tanto desde el hogar como desde oficinas de trabajo virtual o locales compartidos. Necesita como soporte comunicaciones de voz, transferencia de archivos, video y acceso a redes intranet o a redes privadas virtuales.



Fig 1.23. Trabajo desde el hogar gracias a redes de acceso remoto. Tomado de <http://www.itu.int/osg/spu/spunews/2003/oct-dec/applications-es.html>

c. **Cibergobierno o Gobierno Electrónico:** las aplicaciones de gobierno electrónico pueden utilizar la banda ancha para todo el abanico de actividades y trámites de la Administración Pública en forma remota, permitiendo a los ciudadanos obtener información sobre los servicios básicos que presta el Gobierno, llenar formularios electrónicos, obtener certificados, declaraciones de impuestos, procesos de contratación pública, etc. Además de las comunicaciones normales de servicios en línea, en los casos de información sensible se requieren sistemas de seguridad y protección tales como “firewalls”, firma electrónica, etc.



Fig 1.24. Sistema de Cibergobierno. Tomado de <https://www.iess.gob.ec/iess/seg.do?ban=&reqCode=inicio>

d. **Ciberagricultura:** el acceso a la banda ancha crea un enlace entre compradores y vendedores, simplifica la fijación de precios, brinda oportunidades para la gestión de los riesgos, y la fijación de los precios a largo plazo y puede facilitar la mejora de la productividad agrícola y la protección del medio ambiente. La banda ancha también facilita el comercio electrónico de productos agrícolas, y ofrece la posibilidad a los campesinos de llevar a cabo una mejor gestión de la producción y del control de existencias, y promocionar mejor sus productos básicos y de otro tipo en el ámbito nacional e internacional.

e. **Ciberaprendizaje:** es una de las aplicaciones más solicitadas de las tecnologías de banda ancha. Permite a los estudiantes de todas las edades y en cualquier lugar se beneficien de las oportunidades educativas que ofrecen las escuelas, universidades e instituciones educativas. La banda ancha puede brindar a los estudiantes la oportunidad de ver a los profesores e interactuar con ellos en tiempo real y colaborar en proyectos en grupo cuando se encuentran en diferentes lugares geográficos.



Fig 1.25. Ejemplo de Ciberaprendizaje. Tomado de <https://itunews.itu.int/Es/2057-Conectar-una-escuela-Conectar-una-comunidad.note.aspx>

f. **Telecomunicaciones en apoyo a la seguridad pública, la prevención de catástrofes y las operaciones de socorro en caso de catástrofe:** la utilización de la tecnología de banda ancha para respaldar las iniciativas en materia de seguridad pública, prevención de catástrofes y puesta en marcha de operaciones de socorro en casos de catástrofe cobra cada día más importancia. Entre esas aplicaciones pueden citarse la exploración biométrica en algunos puntos estratégicos localizados a la entrada de un país o localidad y en instalaciones neurálgicas, la mejora de la vigilancia a distancia de fronteras, aeropuertos, puertos, y estaciones ferroviarias con el fin de reforzar la vigilancia local, el restablecimiento de los servicios públicos y de la confianza de las personas ofreciéndoles a los funcionarios públicos y a su personal la posibilidad de tele trabajar en caso de que los espacios normales de trabajo sufran daños o sean destruidos, la prestación del acceso a distancia a los sistemas de información indispensables para la actividad empresarial pública o privada en caso de amenazas bioquímicas, de ataques o de puesta en cuarentena, el agrupamiento de los conocimientos médicos especializados dispersos en el mundo, la entrega de asistencia en los momentos de crisis, y la posible sustitución de los servicios postales con un servicio electrónico de alta capacidad en caso de perturbaciones causadas por la destrucción, la contaminación o la puesta en cuarentena de las oficinas postales.



Fig 1.26. *Sistemas para monitoreo del clima. Tomado de <http://expreso.ec/expreso/plantillas/nota.aspx?idart=3127327&idcat=19308&tipo=2>*

g. **Aplicaciones para pequeñas empresas:** a los propietarios de pequeñas empresas, la tecnología de banda ancha puede ayudarlos a obtener información sobre cómo crear una pequeña empresa, solicitar permisos y licencias en línea, realizar estudios de mercado por Internet, promocionar sus productos y servicios y establecer contacto con los clientes y proveedores más fácilmente. Asimismo, les ofrece la posibilidad de encontrar suministros y comprar materiales de manera más rápida sin perder demasiado tiempo ni dinero en desplazamientos para obtener los mismos resultados.

h. **Ciberturismo:** la banda ancha ofrece la posibilidad de “visitar” lugares turísticos sin recorrer largas distancias para verlos en persona. Asimismo, las conexiones de la tecnología de banda ancha (en particular, las aplicaciones de video) permiten admirar colecciones de arte, ver exposiciones, visitar monumentos históricos y otros tipos de atracciones turísticas y acontecimientos deportivos.



Fig 1.27. Festival en el cual diversos países promocionan sus páginas web mostrando sus atractivos turísticos. Tomado de <http://elsemanario.com.mx/categorias/Negocios/nota/3/7552/turismo-electrico-de-bestday-a-la-alza>

i. **Aplicaciones recreativas:** incluyen un amplio espectro de actividades para navegar en Internet, para jugar y hacer apuestas o para tele descargar música, videos y películas. Además, la tecnología de la localización de posiciones combinada con la banda ancha ofrece la posibilidad de obtener información acerca de los restaurantes, mapas locales y lugares de ocio.

j. **Recopilación de información:** el acceso y la búsqueda de información es una de las aplicaciones más comunes de la tecnología de banda ancha. La conexión a telecomunicaciones de banda ancha de alta velocidad siempre activa permite a los usuarios tener acceso a la información rápidamente. De este modo, la tecnología de banda ancha puede servir de incentivo a un mayor número de personas para buscar más información en línea y desarrollar sus habilidades para adquirir nuevos conocimientos.



Fig 1.28. Algunos de los buscadores de internet más usados. Tomado de <http://www.ideamosweb.com/seo-posicionamiento-web-barranquilla.html>

Sin embargo, a criterio personal, puede haber muchas aplicaciones según se expandan las necesidades y el ingenio humano, las siguientes también son importantes:

k. **Inclusión a personas con discapacidades:** según¹⁵ un 10% de la población mundial posee algún tipo de discapacidad física o mental; lo cual es una cifra alarmante y algunos países en el mundo ya han empezado a trabajar en sistemas que faciliten la vida de personas que sufren discapacidad; la banda ancha puede ser preponderante en las personas con discapacidades mentales, introduciendo nuevas tecnologías de comunicación como sistemas que coadyuven a incentivar a una mejor comunicación y entendimiento, formas de comunicación entre personas que

¹⁵ ITU 2012, Reporte Anual, <http://www.itu.int/themes/accessibility/>

comparten la discapacidad; sistemas de prevención y monitoreo (banda ancha móvil) a dichas personas, etc.



Fig 1.29. *Tecnologías de banda ancha que permiten inclusión a personas con discapacidad.*

Tomado de <http://www.redsemlac.net/web/index.php>

1. Investigación de la tecnología de banda ancha en universidades: es necesario facilitar la banda ancha a las universidades, no solo para fines de búsqueda, comunicación e interacción; sino también facilitar a los estudiantes enlaces de banda ancha donde puedan hacer pruebas de ingeniería, puedan realizar varias modificaciones para lograr así un mejor entendimiento de dicha tecnología (banda ancha fija, móvil, satelital), y de esta manera poder aplicar sus conocimientos en la misma, realización de pruebas, etc., teniendo como conclusión un mejor uso de esta tecnología, descubrimiento de formas de ahorro de ancho de banda utilizando sus conocimientos, formas de lograr mayor cobertura, etc., y así enriquecer la tecnología de banda ancha y sacar el mejor provecho de la misma.



Fig 1.30. *Investigación práctica en enlaces de banda ancha. Tomado de http://electronicacelular.com/Quienes_Somos.htm*

m. **Telemetría:** es la tecnología que permite la medición, control y cambio de parámetros o magnitudes físicas de forma remota, ya se han visto sus aplicaciones en la investigación científica, en los deportes (Fórmula 1) y en la milicia; sin embargo es posible utilizar esta tecnología para muchas aplicaciones más, por ejemplo en sistemas de vigilancia a enfermos, en control de maquinas pesadas (maquinas térmicas, hidroeléctricas, maquinas usadas en la extracción de petróleo, maquinarias usadas en minas, investigación en las profundidades del mar, etc.), sistemas submarinos y aéreos no tripulados, etc. De esta manera logrando un mejor producto terminado y protección a los recursos humanos.



Fig 1.31. *Uso de la telemetría en deportes como la Fórmula 1. Tomado de <http://www.flaldia.com/fotos/hamilton-la-telemetria/>*

n. **Creación de software para simulaciones:** es una aplicación muy interesante ya que se han pensado muchos sistemas como entrenadores laparoscópicos, sistemas para investigación en otros planetas, sistemas de simulación de catástrofes, sistemas de investigación de vida silvestre, sistemas de simulación de procesos, sistemas de simulación de telecomunicaciones, etc.; y por la cantidad de información necesaria para transmitir y recibir, en años pasados quedaron solo en proyectos, pero en la actualidad es posible ejecutarlos y así obtener información valiosa en todo campo de investigación.

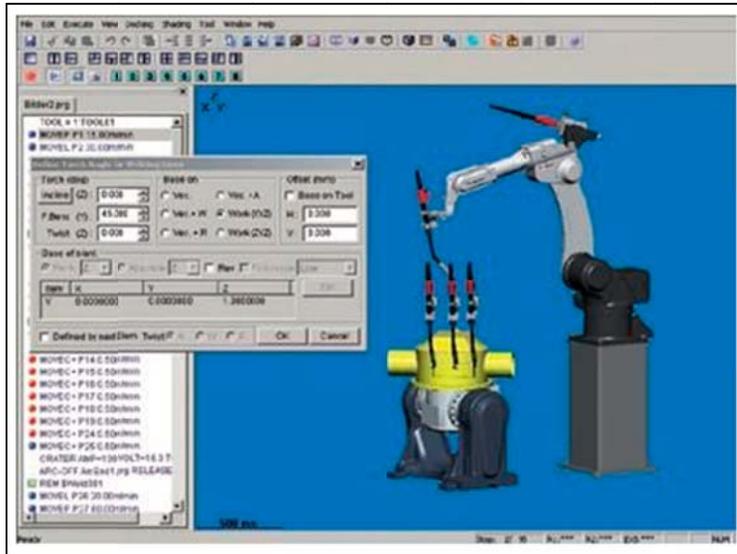


Fig 1.32. Software de simulación de procesos. Tomado de

<http://www.directindustry.es/prod/panasonic-industrial-robot-and-welding/software.html>

Como se mencionó anteriormente, hay una infinidad de aplicaciones de esta tecnología para sacar el mejor provecho en nuestras relaciones humanas, en nuestra forma de vivir, en nuestro conocimiento, etc. En la siguiente figura mostraremos las velocidades requeridas para las diversas aplicaciones de banda ancha, la cual hace referencia en 1.5Mbps como la tasa de datos ideal para las aplicaciones actuales.

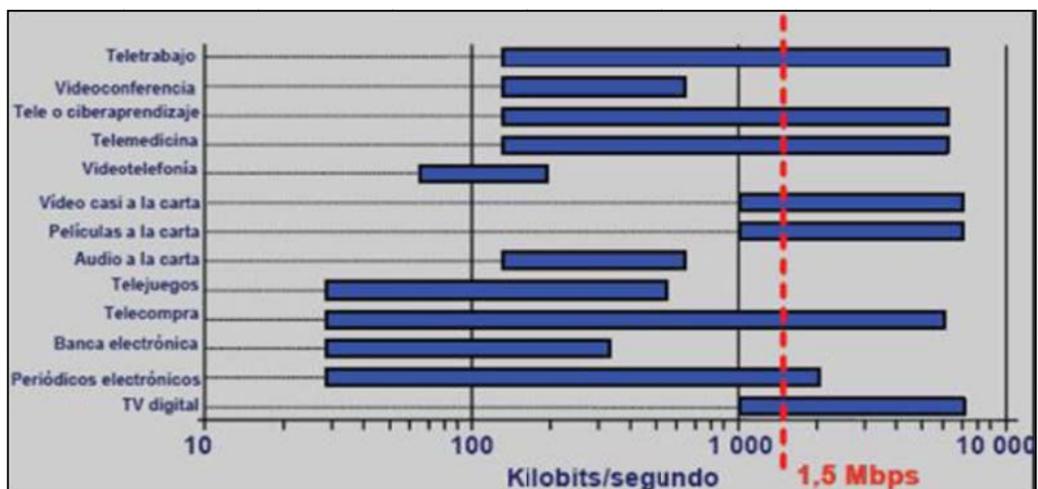


Fig 1.33. Velocidades requeridas para las aplicaciones actuales de banda ancha. Tomado de¹⁶

¹⁶ “Examen de las tecnologías de acceso para las telecomunicaciones de banda ancha”, UIT, 2010.

CAPITULO II

SITUACION ACTUAL EN EL PAIS

CAPITULO # 2: Situación Actual en el País.

2.1.- Empresas que brindan servicios de Banda Ancha en el Ecuador:

Las empresas de telecomunicaciones que se mencionarán a continuación, conjuntamente con el Estado Ecuatoriano, son las responsables de fomentar el uso y por ende el desarrollo de esta tecnología; debido a la regulación vigente están divididas en las siguientes categorías:

2.1.1.- Permisos del Servicio de Valor Agregado de Internet Fijo:

De conformidad con la normativa vigente, son servicios de valor agregado aquellos que utilizan servicios finales o portadores 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. [6]

Existen 179 permisionarios de SVA de Internet¹⁷ a la fecha, los cuales son:

No.	PERMISIONARIO	COBERTURA
1	ABAD AGUIRRE HUGO MARIO	Esmeraldas
2	ACANUMAN	Esmeraldas, Portoviejo, El Oro
3	ADEATEL	La Troncal
4	AGUIRRE SUAREZ JAIME	Loja
5	ÁLAVA PONCE OCTAVIO	Manabí
6	ALFASAT	Pichincha, Cotopaxi
7	AMOGHI	Cotopaxi
8	ARMAU	Guayas
9	ARTIANEXOS	Babahoyo
10	ASAPTEL	Guayaquil, Machala, Pto Baquerizo Moreno, Ambato
11	ASEFINCO	Imbabura

¹⁷ Extraído de <http://www.supertel.gob.ec/index.php/Estadisticas/Servicios-de-Telecomunicaciones.html>

12	ASEGLOB	Guayas
13	ASETECSA	Manta, Portoviejo, Guayaquil, Quito, Cuenca
14	AT&T GLOBAL SERVICES	Guayas, Pichincha
15	AULESTIA MARTHA	Quito, Ambato, Ibarra, Esmeraldas
16	BARAINVER (TELFONET)	Esmeraldas, Quito, Ambato y Santo Domingo
17	BARRIONUEVO COX HARLEY	Orellana
18	BARZALLO SAQUICELA CAROLINA ELIZABETH	Machala
19	BASTIDAS TONATO MARISOL	Napo
20	BERMEO CARRERA EDGAR MOISES	Machala
21	BISMARCK	Quito, Guayaquil, Cuenca, Machala
22	BRAINSERVICES	Quito y Guayaquil
23	BRAVO MEDRANO JOSÉ LUIS	Tungurahua
24	BRAVO PERALTA JOSE JAVIER	Cuenca, Gualaceo
25	BRAVO QUEZADA OMAR GUSTAVO	Girón, San Fernando
26	BRICEÑO ROMERO SERGIO	Pasaje
27	BRIDGETELECOM	Pichincha
28	BRIGHTCELL	Quito y Guayaquil
29	CABASCANGO FARINANGO MARÍA	Lago Agrio, Shushufindi, Joya de los Sachas, Pto. Francisco de Orellana
30	CABLESTAR	Guayaquil
31	CALLE ATARIGUANA ADAMS ISRAEL	Guayas
32	CALVA FREDDY GUSTAVO	Yantzaza
33	CAMPOS AGUIRRE HERMEL	Santo Domingo
34	CANDO TORRES CARLOS PATRICIO	Tungurahua
35	CARPIO ALEMAN MARCO ALEXANDER	Sigsig
36	CARRIÓN TORRES CRISTIAN	Loja
37	CAVNET	Milagro
38	CEDILLO CARLOS	El Oro

39	CELEC EP.	Pichincha, Santo Domingo, Los Ríos, Guayas, Azuay, Tungurahua, Chimborazo, El Oro, Manabí, Santa Elena, Cañar, Loja
40	CESARSA	El Oro
41	CHOPITEA CANTOS	Canton Manta, Provincia de Manabí
42	CINECABLE TV	Carchi, Imbabura, Los Ríos
43	CNT EP.	Nacional
44	COACHCOMPANY	Guayas
45	COMM&NET	Machala, Santa Rosa, Pasaje y Huaquillas
46	COMPANIA WORKECUADOR INTERNET SERVICES	Esmeraldas, Carchi, Imbabura, Tungurahua, Cotopaxi, Pichincha, Chimborazo, Bolívar, Orellana y Sucumbíos
47	COMPAÑÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE A-MAX-MORAFI	Tungurahua
48	COMPUATEL	Quito
49	COMUNICADORES DEL ECUADOR COMUNIDOR	Guayas y Pichincha
50	CONDOLO ANGEL	Cotopaxi
51	CONECCEL	Nacional
52	CORETELIP	El Guabo
53	CORPORACION EL ROSADO S.A.	Quito, Guayaquil
54	CORPORACIÓN POWERFAST	Pichincha
55	COX MENDOZA LUIS	Portoviejo, Guayaquil, Bahía de Caraquez
56	CSED	Santo Domingo
57	DOMÍNGUEZ HERNÁN	Imbabura
58	EASYNET	Guayaquil, Loja, Machala, Manta, Portoviejo, Azogues, Quito, Cuenca, Galápagos
59	ECUADORTELECOM	Quito y Guayaquil
60	ECUAONLINE	Quito, Guayaquil, Cayambe, Otavalo, Latacunga, Cuenca
61	EFICENSA	Guayaquil y Manta

62	EMPRESA ELECTRICA AZOGUEZ	Azogues
63	EMPRESA ELECTRICA REGIONAL CENTRO SUR	Azuay
64	EMPSETEL	El Oro
65	ENRÍQUEZ MONCAYO ANÍBAL HUMBERTO	Daule
66	ENTREPRENEURINC	Quito
67	EQUYSUM	Pichincha
68	ESTRELLA MALDONADO ANGEL BLADIMIR	Morona Santiago
69	ETAPA EP.	Cuenca, Azogues, Quito, Guayaquil, Loja, Machala
70	FASTNET	Chimborazo
71	FIBERTEL	Pichincha
72	FLATEL COMUNICACIONES	Quito
73	FRANCO SALAZAR VANESSA LILIANA	Pichincha
74	GARCIA RIERA MARCYA ESTERFILA	Sucumbíos
75	GARCIA RODRIGUEZ CHARLIE MILTON	Naranjito
76	GIGOWIRELESS	Pichincha
77	GLOBAL CROSSING ECUADOR	Quito, Gquil, Cuenca, Manabí, El Oro y Sto. Dgo. De los Tsáchilas
78	GOMESCOELLO BARAHONA GALO EDUARDO	Cañar
79	GOMEZ BARRIONUEVO WILSON FERNANDO	Tungurahua
80	GRUPO BRAVCO	Pichincha, Guayas
81	GRUPO MICROSISTEMAS JOVICHSA	Quito
82	GUALAN JAPON LUIS JOAQUIN	Saraguro
83	IFOTONCORP	Galápagos
84	INFONET	Quito
85	INFRATEL	Quito
86	INTEGRALDATA	Pichincha y Guayas
87	JÁCOME GALARZA JHONI	Gualaquiza
88	JAPON ALDAZ HIPOLITO	Zamora

89	JARAMILLO GODOY IRINA	El Oro
90	JIMÉNEZ LÓPEZ JOSÉ	Samborondón-Guayas
91	JUMBO GRANDA CARLOS	El Oro
92	KEIMBROCKS	Loja
93	KOLVECH	Esmeraldas
94	LATINMEDIA	Pichincha
95	LKTROKOM	Guayaquil y Quito
96	LOJASYSTEM	Loja y Zamora
97	LUDEÑA SPEED TELECOM Y CIA	Loja y Zamora Chinchipe
98	LUTROL	Azuay, Guayas, Manabí, Pichincha, Santo Domingo, Tungurahua
99	M & Q SISTEMAS DIGITALES	Chimborazo
100	MACANCHI MANUEL	El Oro
101	MACHALANET	El Oro
102	MACIAS ZAMBRANO FERNANDO	Quito
103	MARTINEZ REVELO JORGE ISAAC	Carchi
104	MEGADATOS	Azuay, Chimborazo, El oro, Galápagos, Guayas, Imbabura, Loja, Los Ríos, Manabí, Morona Santiago, Orellana, Pichincha, Santa Elena, Santo Domingo de los Tsáchilas, Tungurahua
105	MEGAENLACE	Guayas, Pichincha
106	MENDOZA CARLOS	Manabí, Guayas, Pichincha, Azuay, Esmeraldas
107	MERCREDI	Guayas
108	MILLTEC	Quito
109	MONTENEGRO TAMAYO RÓMULO PATRICIO	Imbabura, Cotacachi
110	MORA GAVILANES HARLINGTON RENE	Chimborazo
111	MOREJON DAVILA WASHINGTON ARTURO	Guayas
112	MOROCHO OÑA ELIANA VANESSA	Pichincha

113	MUNDO DIGITAL	Portoviejo, Manta, Quito, Guayaquil
114	NECUSOFT CIA. LTDA	Loja
115	NEDETEL	Nacional
116	NEW ACCESS	Quito
117	NOVANET	Quito
118	ORGANIZACIÓN DE SISTEMAS E INFORMATICA OS	Portoviejo, Manta, Guayaquil y Quito
119	OTECCEL (MOVISTAR)	Nacional
120	PACHAR FIGUEROA	Zamora Chinchipe
121	PACIFICBUSINESS	Guayaquil
122	PANCHONET	Pichincha
123	PARADYNE	Quito, Guayaquil, Cuenca
124	PEREZ MENDIA RUTH	Azogues, Morona Santiago, Cañar y Azuay
125	PEROBELLI	Guayaquil
126	PESANTEZ DUCHICELA LUCI CATALINA	Pichincha
127	PESANTEZ NIETO JAIME PATRICIO	El Triunfo
128	PORTALDATA	Ambato, Riobamba e Ibarra
129	PULECIO VILLALVA ALEJANDRO DARIO	Guayaquil, Quito, Cuenca, Babahoyo, Quevedo, Montalvo, Vinces, Baba, San Juan, Valencia, Ventanas
130	PUNTONET	Azuay, El Oro, Guayas, Loja, Los Ríos, Manabí, Pichincha, Santo Domingo de los Tsáchilas, Carchi, Chimborazo, Tungurahua
131	QUEZADA SUQUILANDA	Macará
132	RDH ASESORÍA Y SISTEMAS	Manta y Portoviejo
133	READYNET	Quito
134	REDIAMERICA	Guayas
135	RIOFRIO LUIS	Babahoyo
136	RODRIGUEZ QUINTEROS	Cañar
137	ROMAN MATA JUAN	Imbabura

138	SALAZAR GUEVARA HUGO MARCELO	Tungurahua
139	SALAZAR ORDOÑEZ EDWIN	Chimborazo y Morona Santiago
140	SANCHEZ GUTIERREZ CARLOS	Cariamanga
141	SANCHEZ TIRADO DUBAL LEONEL	Portoviejo, Manta, Guayaquil, Quito, Cuenca, Bahía de Caraquez
142	SANMARTIN ESPARZA	Loja
143	SAOREDES	Azuay
144	SATNET	Quito, Guayaquil, Cuenca, Manta, Machala, Ambato, Azogues
145	SERPORMUL	Cañar
146	SERVICABLE	Azuay
147	SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES CABLESS & WIRELESS	Quito, Mejía, Rumiñahui
148	SETEL	Quito, Guayaquil y Cuenca
149	SITA	Guayas, Manabí, Pichincha y Tungurahua
150	SIVISAPA CARAGUAY JAIME	Zamora Chinchipe
151	SOLINTELSA	Esmeraldas
152	SOLORZANO ANDRADE RONALD JAVIER	Azuay
153	SOLUVIGOTEL	Pichincha
154	SPEEDYCOM	Tungurahua, Pichincha y Cotopaxi
155	STEALTH TELECOM DEL ECUADOR	Quito
156	SUÁREZ ATIENCIA JOSÉ	Morona Santiago
157	SURATEL	Azuay, Chimborazo, El Oro, Guayas, Imbabura, Loja, Manabí, Pichincha, Santo Domingo de los Tsáchilas, Tungurahua
158	SYSTELECOM	Nacional
159	SYSTRAY	Manta
160	TAPIA FLORES OSCAR	Zamora Chinchipe
161	TECNOBIS	Guayas
162	TECNOLOGIA REDES & COMUNICACIONES CESACEL	Azogues, Biblián

163	TELCONET	Quito, Guayaquil, Loja, Cuenca, Manta, Sto Domingo, Cayambe, Machala, Portoviejo, Chone, Bahía de Caraquez, Otavalo, Latacunga, Riobamba, Esmeraldas, Quevedo, Ambato, Ibarra y Salinas
164	TELEHOLDING	Quito
165	TELYDATA	Quito
166	TELYNETWORKING	Quito
167	TRANSFERDATOS	Quito, Guayaquil
168	TRANS-TELCO	Pichincha, Guayas, El Oro, Los Ríos, Manabí, Santa Elena, Sto. Dgo de los Tsáchilas
169	TURBONET	Los Ríos
170	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA	Loja
171	UNIVISA	Quito y Guayaquil
172	VALAREZO CAMPOVERDE SMELIN FRANCISCO	Manabí
173	VINTIMILLA PAUL	Gualaceo, Sigsig, Macas, Chordeleg
174	VIRTUALTEL	Pichincha, Guayas
175	VITLYM	Loja
176	WIFITEL	Salitre
177	ZAMBRANO ALCIVAR BECKER ERNESTO	Portoviejo
178	ZAMBRANO ZAMBRANO SULLY	Manabí
179	ZENIX	Pichincha

Tabla 2.1. Lista de los 179 Permisarios de SVA de Internet del Ecuador con su respectiva área de cobertura autorizada. Fuente: SUPERTEL.

Sin embargo, los siguientes nueve permisionarios de Valor Agregado de Internet, manejan más del 90% de mercado [6] los cuales son:

No.	PERMISIONARIO
1	CNT E.P.
2	SURATEL S.A.
3	TELCONET S.A.
4	ECUADORTELECOM S.A.
5	GLOBAL CROSSING S.A.
6	PUNTONET S.A.
7	EASYNET S.A.
8	MEGADATOS S.A.
9	LUTROL S.A.

Tabla 2.2. Lista de los 9 Permisarios de SVA de Internet del Ecuador que manejan más del 90% de mercado. Fuente: SENATEL.

2.1.2.- Portadores de Telecomunicaciones:

De conformidad con la normativa vigente, 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.

En la actualidad existen 21 concesionarios Portadores de Telecomunicaciones los cuales son:

No.	CONCESIONARIO
1	CONECCEL S.A.
2	CNT E.P.
3	CORPORACION EL ROSADO CÍA. LTDA.
4	ECUADORTELECOM S.A.

5	EMPRESA ELÉCTRICA REGIONAL CENTRO SUR C.A.
6	ETAPA EP.
7	GILAUCO S.A.
8	GLOBAL CROSSING COMUNICACIONES ECUADOR S.A.
9	GRUPO BRAVCO CIA. LTDA.
10	MEGADATOS S.A.
11	NEGOCIOS Y TELEFONÍA NEDETEL S.A.
12	OTECCEL S.A.
13	PUNTONET S.A.
14	SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES SETEL S.A.
15	SURAMERICANA DE TELECOMUNICACIONES SURATEL
16	TELCONET S.A.
17	TELEHOLDING S.A.
18	TRANSELECTRIC S.A.
19	TRANSNEXA S.A.
20	UNIVISA S.A
21	ZENIX S.A.

Tabla 2.3. *Concesionarios del Servicio Portador de Telecomunicaciones en el Ecuador. Fuente: SUPERTEL.*

2.1.3.- Concesionarios para proveer capacidad de cable submarino:

Conforme la regulación vigente, se denomina cable submarino al constituido por conductores de cobre o fibras ópticas, instalado sobre el lecho marino y destinado fundamentalmente a brindar capacidad para los servicios de telecomunicaciones; y, sistemas de cable submarino es el conjunto de medios de transmisión y componentes activos y pasivos que proporcionan facilidades de acceso internacional a prestadores de servicios de telecomunicaciones.

En Ecuador existen solamente dos concesionarios para proveer capacidad de cable submarino:

No.	CONCESIONARIO
1	TELEFONICA INTERNATIONAL WHOLESAL SERVICES S.A.
2	CNT E.P.

Tabla 2.4. *Concesionarios del Servicio de capacidad de cable submarino en el Ecuador. Fuente: SUPERTEL.*

2.1.4.- Concesionarios del Servicio Móvil Avanzado:

Conforme la regulación vigente, el Servicio Móvil Avanzado (SMA) es un servicio final de telecomunicaciones del servicio móvil terrestre, que permite toda transmisión, emisión y recepción de signos, señales, escritos, imágenes, sonidos, voz, datos o información de cualquier naturaleza.

Actualmente el Servicio Móvil Avanzado, lo prestan tres empresas que cuentan con el título habilitante, las cuales son:

No.	CONCESIONARIO
1	CONECCEL S.A.
2	OTECCEL S.A.
3	CNT E.P.

Tabla 2.5. *Concesionarios del Servicio Móvil Avanzado en el Ecuador. Fuente: SUPERTEL.*

2.1.5.- Concesionarios de Telefonía Fija:

De conformidad con la normativa vigente, 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.

Actualmente el servicio de Telefonía Fija, lo prestan siete empresas que cuentan con el título habilitante, las cuales son:

No.	CONCESIONARIO	COBERTURA
1	CNT E.P.	NACIONAL
2	ECUADORTELECOM S.A.	NACIONAL
3	SETEL S.A.	NACIONAL
4	ETAPA E.P.	NACIONAL
5	LINKOTEL S.A.	GUAYAS Y MANTA
6	GLOBAL CROSSING COMUNICACIONES ECUADOR S.A.	PICHINCHA
7	GRUPO COIRPAR S.A.	PICHINCHA

Tabla 2.6. *Concesionarios del Servicio de Telefonía Fija en el Ecuador. Fuente: SUPERTEL.*

Los siete concesionarios están habilitados a prestar el servicio de telefonía fija a través de terminales de uso público (monederos, locutorios, entre otros).

De los siete concesionarios, cuatro de ellos cuentan con concesión de frecuencias exclusivas para brindar el servicio con acceso inalámbrico, éstos son: CNT EP, ETAPA EP, ECUADORTELECOM S.A. y SETEL S.A; que además tienen concesiones para brindar otros servicios de telecomunicaciones, tales como: telefonía de larga distancia, servicio portador, Internet.¹⁸

2.2.- Tipos de servicios brindados por cada empresa:

En la siguiente tabla se presentan los servicios de las empresas de Telecomunicaciones más importantes y que manejan el mayor porcentaje de mercado nacional, resaltando también, en lo posible, las tecnologías de acceso usadas por cada una de ellas:

¹⁸ SENATEL, *Línea Base de la Banda Ancha en la República del Ecuador al 2011, Quito, Diciembre 2011.*

EMPRESAS DE TELECOMUNICACIONES (FINALES, SMA, PORTADOR)	SERVICIOS BRINDADOS/TECNOLOGIAS ACCESO USADAS
<p style="text-align: center;">CORPORACION NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CNT E.P.</p>	<p>CONDICIONES GENERALES PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES</p> <p>(Concesión del Servicio Móvil Avanzado, Concesión del Servicio Telefónico de Larga Distancia Internacional y Concesión de Bandas de Frecuencias Esenciales para SMA, Concesión del Servicio Final de Telefonía Fija Local, Servicio de Telefonía Pública a través de su propia infraestructura, Servicio Portador y Servicio de Telefonía de Larga Distancia Nacional, así como la Concesión de los bloques A-A', D2-D2' de frecuencias para operar sistemas de telefonía fija inalámbrica, SVA). / WiMAX, Cable, Satelital, Inalámbrico.</p>
<p style="text-align: center;">ECUADORTELECOM S.A.</p>	<p>Concesión del Servicio Final de Telefonía Fija Local, Servicio de Telefonía Pública a través de su propia infraestructura, Servicio Portador y Servicio de Telefonía de Larga Distancia Nacional, así como la Concesión del Bloque C-C' de frecuencia para operar sistemas de telefonía fija inalámbrica, TV digital, SVA. / Cable, Satelital, Inalámbrico.</p>
<p style="text-align: center;">SETEL S.A.</p>	<p>Concesión del Servicio Final de Telefonía Fija Local, Servicio Público a través de su propia infraestructura, Servicio Portador y Servicio de Telefonía de Larga Distancia Nacional, así como la Concesión del Bloque B-B' de frecuencias para operar sistemas de telefonía fija inalámbrica. / WiMAX, Cable, Inalámbrico.</p>

LINKOTEL S.A.	Concesión del Servicio Final de Telefonía Fija Local, Servicio de Telefonía Pública. / Cable, Inalámbrico.
ETAPA EP	CONDICIONES GENERALES PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES. (Concesión del Servicio Telefónico de Larga Distancia Internacional, Concesión del Servicio Final de Telefonía Fija Local, Servicio de Telefonía Pública a través de su propia infraestructura, Servicio Portador y Servicio de Telefonía de Larga Distancia Nacional, concesión de frecuencias para operar sistemas de telefonía fija inalámbrica, SVA). / WiMAX, Cable, Satelital, Inalámbrico.
GLOBAL CROSSING COMUNICACIONES ECUADOR S.A.	Concesión del Servicio Final de Telefonía Fija Local, Servicios Portadores. / Cable, Satelital, Inalámbrico.
GRUPOCORIPAR S.A.	Concesión del Servicio Final de Telefonía Fija Local. / Cable, Inalámbrico.
OTECEL	Concesión del Servicio Móvil Avanzado, Concesión del Servicio Telefónico de Larga Distancia Internacional y Concesión de Bandas de Frecuencias Esenciales para SMA, Servicios Portadores, SVA Móvil. / Inalámbrico.
CONECCEL	Concesión del Servicio Móvil Avanzado, Concesión del Servicio Telefónico de Larga Distancia Internacional y Concesión de Bandas de Frecuencias Esenciales para SMA, Servicios Portadores, SVA Móvil. / Inalámbrico.
PUNTO NET	Servicios Portadores, Transmisión de Datos, SVA (Banda Ancha, Dial Up), Servicios Satelitales. / WiMAX, Cable, Inalámbrico.

CORPORACION EL ROSADO	Servicios Portadores, SVA. / Cable, Inalámbrico.
EERCS	Servicios Portadores, SVA. / Cable, Inalámbrico.
GILAUCO	Servicios Portadores. / Cable, Inalámbrico.
GRUPO BRAVCO	Servicios Portadores, SVA (Internet, Videoconferencia, VoIP) / Cable, Inalámbrico.
MEGADATOS	Servicios Portadores, SVA. / Cable, Inalámbrico.
NEDETEL	Servicios Portadores, SVA. / Cable, Inalámbrico.
SURATEL	Servicios Portadores, SVA (Internet, TV). / Cable, Inalámbrico.
TELCONET	Servicios Portadores, SVA (Internet, VoIP). / Cable, Inalámbrico.
TELEHOLDING	Servicios Portadores, SVA. / Cable, Inalámbrico.
TRANSELECTRIC	Servicios Portadores. / Cable, Inalámbrico.
TRANSNEXA	Servicios Portadores. / Cable, Inalámbrico.
UNIVISA	Servicios Portadores, SVA. / Cable, Inalámbrico.
ZENIX	Servicios Portadores, SVA. / Cable, Satelital, Inalámbrico.

Tabla 2.7. *Servicios brindados y tecnologías de acceso usadas por las empresas de Telecomunicaciones más relevantes del Ecuador. Fuente: SENATEL, SUPERTEL, Páginas web de cada empresa.*

2.3.- Demanda:

Se analizará la demanda de usuarios en los servicios de Internet Fijo (BAF), Telefonía Fija y Servicio Móvil Avanzado (Internet Móvil BAM) en la República del Ecuador de los últimos años.

2.3.1.- Demanda de servicios de Internet (BAF):

A continuación se presentará una tabla y un gráfico de la demanda de usuarios de ISP's desde el mes de marzo de 2010 hasta el mes de marzo de 2012. Las estadísticas han sido extraídas de la página de la SUPERTEL, cuya presentación de resultados es trimestral:

FECHA	NUMERO DE USUARIOS
Mar-10	2'016,400
Jun-10	2'222,833
Sep-10	2'633,185
Dic-10	2'706,217
Mar-11	2'924,322
Jun-11	3'073,034
Sep-11	3'447,078
Dic-11	3'941,126
Mar-12	4'319,969

Tabla 2.8. *Número de usuarios reportados de los proveedores de servicios de internet (ISP's) en el Ecuador desde Mar-2010 hasta Mar-2012. Fuente: SUPERTEL.*

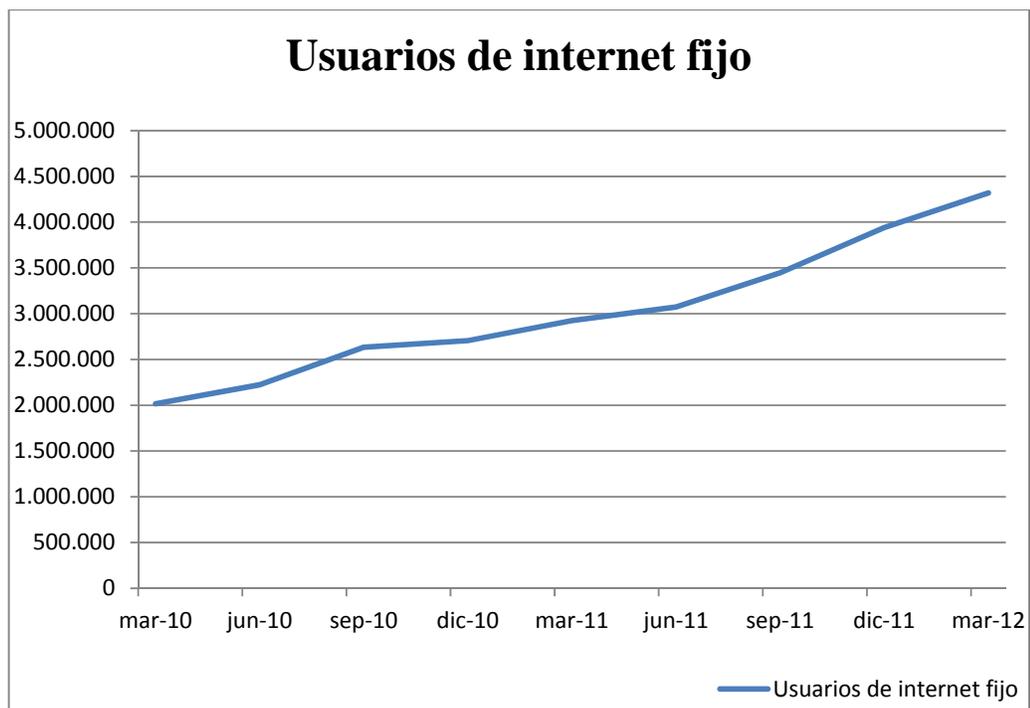


Fig 2.1. *Gráfico del número de usuarios reportados de los proveedores de servicios de internet (ISP's) en el Ecuador desde Mar-2010 hasta Mar-2012.*

2.3.2.- Demanda de servicios de Telefonía Fija:

A continuación se presentará una tabla y un gráfico de la demanda de líneas de Telefonía Fija desde el mes de junio de 2010 hasta el mes de junio de 2012. Las estadísticas han sido extraídas de la página de la SUPERTEL, cuya presentación de

resultados es mensual, pero por términos de presentación se realizará de manera trimestral:

FECHA	NUMERO DE LINEAS
Jun-10	2'056,546
Sep-10	2'079,866
Dic-10	2'084,347
Mar-11	2'103,787
Jun-11	2'130,205
Sep-11	2'170,074
Dic-11	2'219,425
Mar-12	2'255,833
Jun-12	2'242,577

Tabla 2.9. Número de líneas reportadas del servicio de Telefonía Fija en el Ecuador desde Jun-2010 hasta Jun-2012. Fuente: SUPERTEL.

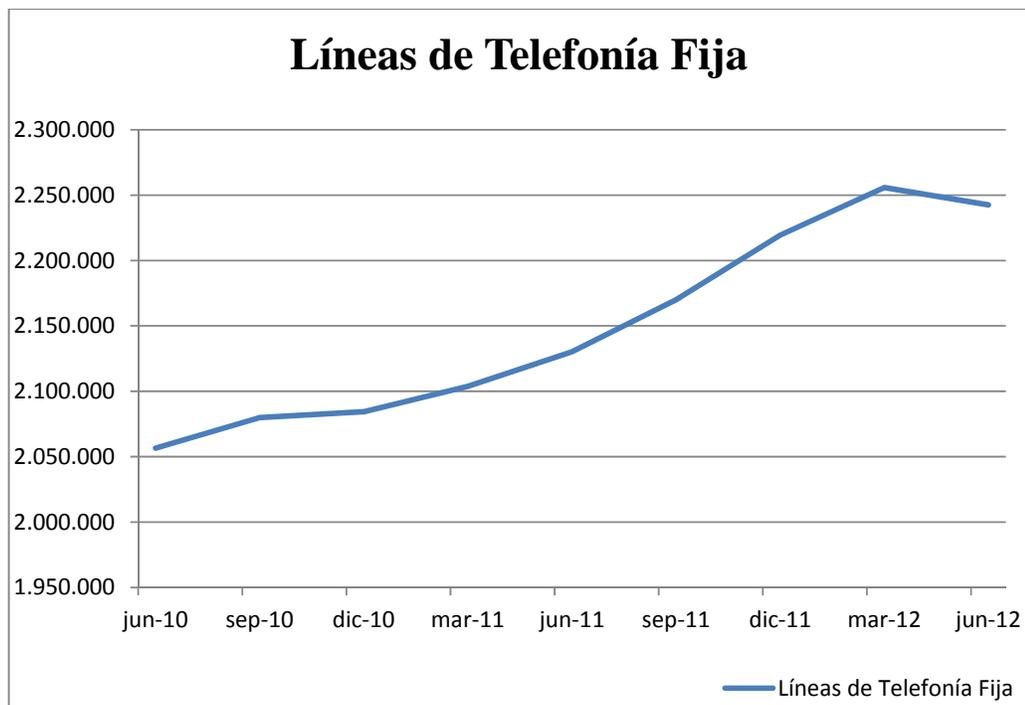


Fig 2.2. Gráfico del número de líneas reportadas del servicio de Telefonía Fija en el Ecuador desde Jun-2010 hasta Jun-2012.

2.3.3.- Demanda de Servicio Móvil Avanzado (Internet Móvil):

A continuación se presentará una tabla y un gráfico de la demanda de usuarios de Internet Banda Ancha Móvil (SMA) desde el mes de marzo de 2010 hasta el mes de marzo de 2012. Las estadísticas han sido extraídas de la página de la SUPERTEL, cuya presentación de resultados es trimestral:

FECHA	NUMERO DE USUARIOS
Mar-10	248,066
Jun-10	273,870
Sep-10	298,305
Dic-10	331,662
Mar-11	354,577
Jun-11	1'310,427
Sep-11	1'417,858
Dic-11	1'513,107
Mar-12	2'343,122

Tabla 2.10. *Número de usuarios reportados del Servicio Móvil Avanzado en el Ecuador desde Mar-2010 hasta Mar-2012. Fuente: SUPERTEL.*

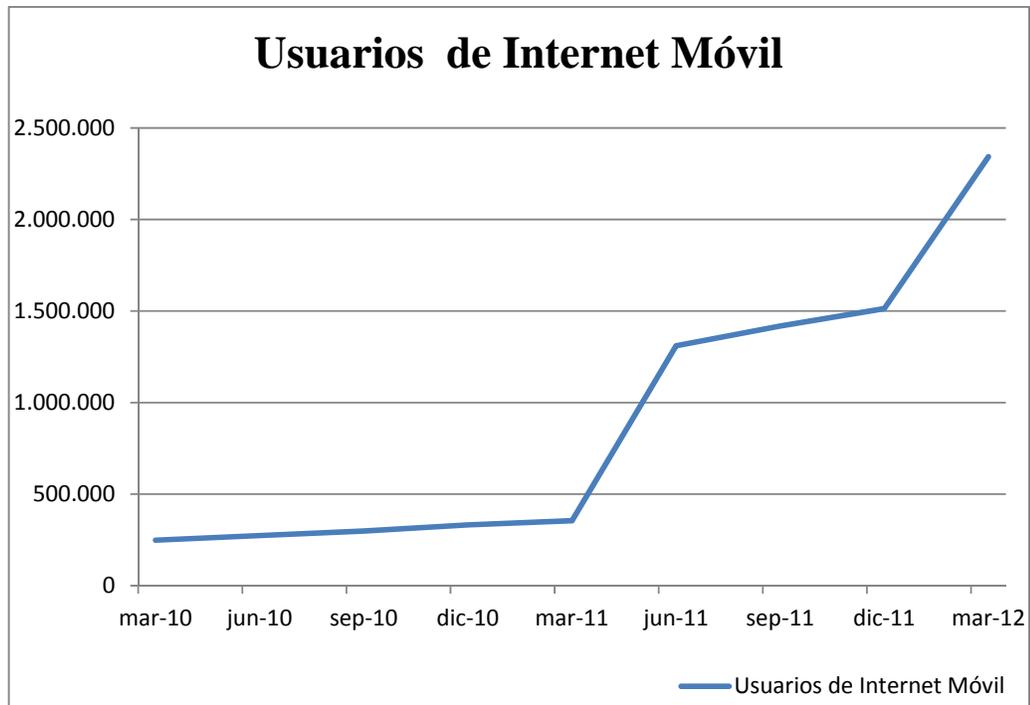


Fig 2.3. Gráfico del número de usuarios reportados del Servicio Móvil Avanzado en el Ecuador desde Mar-2010 hasta Mar-2012.

2.4.- Índice de penetración/densidad de Servicios de Banda Ancha de Internet:

Es necesario mencionar que el índice de penetración o de densidad de servicios de Banda Ancha hace referencia a la cantidad de usuarios o conexiones con acceso a estos servicios por cada 100 habitantes, es decir es una relación porcentual.

En esta sección se realizará el análisis de estos datos para Banda Ancha Fija y para Banda Ancha Móvil con datos actualizados.

Para Banda Ancha Fija se analizará el índice de densidad para usuarios y abonados (o conexiones) del servicio, por provincias, gracias a la naturaleza de la tecnología (fija, estática), no obstante, el análisis del índice de densidad en Banda Ancha Móvil será únicamente a nivel nacional; no es posible obtener un análisis preciso por provincias debido a la naturaleza de la tecnología, y, a que los usuarios (prepago) y abonados (pospago) son totalmente móviles, pudiendo adquirir su equipo terminal en una zona determinada y utilizar la prestación del servicio en otra.

La diferencia entre abonados (o conexiones) y usuarios de un servicio de Banda Ancha radica en que un abonado hace referencia a una conexión viabilizada a través de un contrato, y los usuarios son simplemente los beneficiarios del servicio. Si es un servicio corporativo, el ISP es el encargado de registrar los usuarios que se beneficiarán de dicho servicio y poner a disposición de la SUPERTEL dicha información, de igual manera con planes residenciales.

El documento¹⁹ realizó un estudio de la penetración de la Banda Ancha Fija y Móvil en la República del Ecuador en 2011, publicando los siguientes datos:

Índices de penetración del Servicio de Banda Ancha de Internet en la Republica del Ecuador en Diciembre de 2011							
Fecha	Número de conexiones de banda ancha fija	Número de conexiones /usuarios de banda ancha móvil	Número de conexiones de banda ancha (f+m)	Número de usuarios de banda ancha (f+m)	Población	Densidad de usuarios de banda ancha	Densidad de conexiones de banda ancha
dic-11	618,920	1'513,107	2'132,027	5'329,897	14'765,927	36.1%	14.44%

Tabla 2.11. *Índices de penetración de Servicios de Internet Banda Ancha en Ecuador en Diciembre de 2011. Fuente: SENATEL.*

Se pretende en esta Tesis, realizar un cuadro similar con estadísticas actuales, las últimas estadísticas procesadas por la SUPERTEL son las del mes de Marzo de 2012, entonces trabajaremos con aquellas para obtener los datos más actualizados de los índices de penetración de servicios de Banda Ancha de Internet en el Ecuador. De igual manera se realizará una proyección de todos estos parámetros para diciembre de 2012.

2.4.1.- Población vigente de la República del Ecuador:

Se considerará la población del último censo realizado en la República del Ecuador del año 2010, datos que tienen como fuente el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC. Para las proyecciones se consideró una tasa de crecimiento del 1.95%

¹⁹ SENATEL, *Línea Base de la Banda Ancha en la República del Ecuador al 2011, Quito, Diciembre 2011.*

anual y 0.16% mensual.²⁰ A continuación se presentaran las cifras de la población del Ecuador en la siguiente tabla:

MES/AÑO	POBLACIÓN	ORIGEN
Nov-2010	14'483,499	CENSO 2010
Dic-2011	14'765,927	PROYECCIÓN
Dic-2012	15'053,863	PROYECCIÓN

Tabla 2.12. Población y proyecciones de la República del Ecuador. Fuente: INEC.

De esta manera para calcular la proyección de la población del Ecuador en el mes de Marzo de 2012 usaremos las tasas de crecimiento antes citadas. A continuación presentaremos las poblaciones provinciales proyectadas del mes de Marzo de 2012:

PROVINCIA	POBLACION PROYECTADA DIC 2011	POBLACION PROYECTADA A MAR 2012, CON TASA DEL 0,1625 % MENSUAL
AZUAY	726,013	729,552
BOLIVAR	187,222	188,135
CAÑAR	229,575	230,694
CARCHI	167,732	168,550
CHIMBORAZO	467,523	469,802
COTOPAXI	417,184	419,218
EL ORO	612,372	615,357
ESMERALDAS	544,507	547,161
GALAPAGOS	25,614	25,739
GUAYAS	3'716,570	3'734,688
IMBABURA	406,010	407,989
LOJA	457,721	459,952
LOS RÍOS	793,288	797,155
MANABÍ	1'396,491	1'403,299
MORONA SANTIAGO	150,825	151,560
NAPO	105,719	106,234
ORELLANA	139,056	139,734
PASTAZA	85,570	85,987
PICHINCHA	2'626,525	2'639,329
SANTA ELENA	314,713	316,247

²⁰ SENATEL, Línea Base de la Banda Ancha en la República del Ecuador al 2011, Quito, Diciembre 2011.

SANTO DOMINGO	375,189	377,018
SUCUMBÍOS	179,913	180,790
TUNGURAHUA	514,422	516,930
ZAMORA CHINCHIPE	93,158	93,612
ZONAS NO DELIMITADAS ²¹	33,015	33,176
TOTAL	14'765,927	14'837,911

Tabla 2.13. Población proyectada a Marzo de 2012 de las provincias de la República del Ecuador.

A continuación se procesarán los datos para encontrar los índices de penetración de la República del Ecuador y de sus provincias, resaltando las provincias de Azuay, Guayas, Manabí y Pichincha que son las de mayor población e importancia del país.

2.4.2.- Índice de penetración de conexiones de Internet Banda Ancha Fija en el Ecuador a Marzo de 2012:

Es necesario conocer la densidad de conexiones o abonados que hay en nuestro país ya que junto con el dato de densidad de usuarios son parámetros que nos indican el estado de las TIC's en nuestro país.

En la página web de la SUPERTEL se han publicado la cantidad de cuentas dedicadas que hace referencia a todas aquellas cuentas que utilizan otros medios, que no sea Dial Up, para acceder a Internet, como puede ser ADSL, Cable Modem, Radio, etc.

Sin embargo necesitamos saber cuántas de aquellas cuentas poseen velocidades iguales o mayores a 256 kbps; estas estadísticas no han sido procesadas hasta la presente fecha, no obstante en base a la tendencia de los anteriores datos y en estadísticas proporcionadas por el personal del departamento de estadísticas de la SUPERTEL en Quito, se llegó a la conclusión de que del total de cuentas dedicadas, aproximadamente un 97% pertenecen a cuentas de Banda Ancha, es decir cuentan con velocidades iguales o mayores a 256 kbps.

²¹ En la República del Ecuador las zonas de El Piedrero, Las Golondrinas y Manga del Cura, se consideran zonas no delimitadas.

PROVINCIA	CUENTAS DEDICADAS DE INTERNET FIJO MAR 2012	CUENTAS DEDICADAS DE INTERNET BANDA ANCHA FIJA MAR 2012
AZUAY	18,562	18,005
BOLÍVAR	3,876	3,760
CAÑAR	7,258	7,040
CARCHI	4,659	4,519
CHIMBORAZO	15,784	15,310
COTOPAXI	10,415	10,103
EL ORO	19,707	19,116
ESMERALDAS	13,126	12,732
GALÁPAGOS	1,910	1,853
GUAYAS	185,048	179,497
IMBABURA	14,150	13,726
LOJA	17,403	16,881
LOS RÍOS	10,845	10,520
MANABÍ	27,339	26,519
MORONA SANTIAGO	4,126	4,002
NAPO	3,552	3,445
ORELLANA	3,165	3,070
PASTAZA	4,936	4,788
PICHINCHA	265,257	257,299
SANTA ELENA	6,800	6,596
SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS	14,244	13,817
SUCUMBÍOS	3,561	3,454
TUNGURAHUA	22,887	22,200
ZAMORA CHINCHIPE	2,584	2,506
TOTAL GENERAL	681,194	660,758

Tabla 2.14. *Cuentas dedicadas de Internet Banda Ancha Fija de Marzo de 2012. Fuente: SUPERTEL.*

Con estos datos, y con la población proyectada a Marzo de 2012, es posible obtener el índice de penetración de conexiones de Internet Banda Ancha Fija en el Ecuador el cual es:

POBLACION PROYECTADA DEL ECUADOR EN MAR 2012	CUENTAS DEDICADAS APROXIMADAS DE INTERNET BANDA ANCHA EN MAR 2012	DENSIDAD DE CONEXIONES DE INTERNET BANDA ANCHA FIJA EN EL ECUADOR A MAR-2012
14'837,911	660,758	4.45%

Tabla 2.15. Índice de penetración de conexiones de Internet Banda Ancha Fija en el Ecuador de Marzo de 2012.

Es decir, por cada 100 habitantes en el Ecuador, 4 habitantes cuentan con una conexión de Banda Ancha Fija viabilizada a través de un contrato.

Respecto a las provincias, los índices de penetración de conexiones de Banda Ancha son los siguientes:

PROVINCIA	CUENTAS DEDICADAS DE INTERNET MAR 2012	CUENTAS DEDICADAS DE INTERNET BANDA ANCHA MAR 2012	POBLACIÓN PROYECTADA MAR 2012	ÍNDICE DE PENETRACIÓN DE CONEXIONES DE INTERNET BANDA ANCHA MAR 2012
AZUAY	18,562	18,005	729,552	2.47%
BOLÍVAR	3,876	3,760	188,135	2%
CAÑAR	7,258	7,040	230,694	3.05%
CARCHI	4,659	4,519	168,550	2.68%
CHIMBORAZO	15,784	15,310	469,802	3.26%
COTOPAXI	10,415	10,103	419,218	2.41%
EL ORO	19,707	19,116	615,357	3.11%
ESMERALDAS	13,126	12,732	547,161	2.33%
GALÁPAGOS	1,910	1,853	25,739	7.2%
GUAYAS	185,048	17,9497	3'734,688	4.81%
IMBABURA	14,150	13,726	407,989	3.36%
LOJA	17,403	16,881	459,952	3.67%
LOS RÍOS	10,845	10,520	797,155	1.32%
MANABÍ	27,339	26,519	1'403,299	1.89%
MORONA SANTIAGO	4,126	4,002	151,560	2.64%
NAPO	3,552	3,445	106,234	3.24%
ORELLANA	3,165	3,070	139,734	2.2%
PASTAZA	4,936	4,788	85,987	5.57%
PICHINCHA	265,257	257,299	2'639,329	9.75%

SANTA ELENA	6,800	6,596	316,247	2.09%
SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS	14,244	13,817	377,018	3.66%
SUCUMBÍOS	3,561	3,454	180,790	1.91%
TUNGURAHUA	22,887	22,200	516,930	4.29%
ZAMORA CHINCHIPE	2,584	2,506	93,612	2.68%

Tabla 2.16. *Índice de penetración de conexiones de Internet Banda Ancha Fija de las provincias del Ecuador de Marzo de 2012.*

Como es posible observar, Pichincha tiene el más alto índice de penetración de conexiones de Internet Banda Ancha con 9.75%, y las provincias de Azuay, Guayas y Manabí cuentan con 2.47%, 4.81% y 1.89% respectivamente.

2.4.3.- Índice de penetración de usuarios de Internet Banda Ancha Fija en el Ecuador a Marzo de 2012:

Como se mencionó anteriormente, este dato, junto con el de las conexiones de Banda Ancha representan parámetros importantes para conocer el estado de las TIC's en el país.

En la página web de la SUPERTEL se han publicado la cantidad de usuarios dedicados que hace referencia al número total de usuarios que los Proveedores de Servicios de Internet (ISP's) estiman que disponen por sus cuentas dedicadas.

Asimismo, necesitamos saber la cantidad de usuarios de Banda Ancha es decir que tienen una conexión de Internet con velocidades iguales o mayores a 256 kbps, y de igual manera en base a la tendencia de los anteriores datos y en estadísticas proporcionadas por el personal del departamento de estadísticas de la SUPERTEL en Quito, se llegó a la conclusión de que del total de usuarios dedicados, aproximadamente un 97% pertenecen a usuarios de Banda Ancha, es decir cuentan con velocidades iguales o mayores a 256 kbps. Teniendo en cuenta que es un dato aproximado.

PROVINCIA	ESTIMADO DE USUARIOS DEDICADOS DE INTERNET FIJO MAR 2012	ESTIMADO DE USUARIOS DEDICADOS DE INTERNET BANDA ANCHA FIJA MAR 2012
AZUAY	153,736	149,124
BOLÍVAR	30,442	29,529
CAÑAR	43,306	42,007
CARCHI	24,662	23,922
CHIMBORAZO	111,529	108,183
COTOPAXI	114,822	111,377
EL ORO	126,067	122,285
ESMERALDAS	75,026	72,775
GALÁPAGOS	12,331	11,961
GUAYAS	1'128,372	1'094,521
IMBABURA	83,391	80,889
LOJA	106,678	103,478
LOS RÍOS	62,497	60,622
MANABÍ	158,260	153,512
MORONA SANTIAGO	30,294	29,385
NAPO	27,276	26,458
ORELLANA	22,581	21,904
PASTAZA	32,771	31,788
PICHINCHA	1672,810	1'622,626
SANTA ELENA	46,351	44,960
SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS	72,686	70,505
SUCUMBÍOS	28,012	27,172
TUNGURAHUA	138,940	134,772
ZAMORA CHINCHIPE	17,129	16,615
TOTAL GENERAL	4'319,969	4'190,370

Tabla 2.17. *Usuarios dedicados de Internet Banda Ancha Fija de Marzo de 2012. Fuente: SUPERTEL.*

Con estos datos, y con la población proyectada a Marzo de 2012, es posible obtener el índice de penetración de usuarios de Internet Banda Ancha Fija en el Ecuador el cual es:

POBLACION PROYECTADA DEL ECUADOR EN MAR 2012	USUARIOS DEDICADOS APROXIMADAS DE INTERNET BANDA ANCHA EN MAR 2012	DENSIDAD DE USUARIOS DE INTERNET BANDA ANCHA FIJA EN EL ECUADOR A MAR-2012
14'837,911	4'190,370	28.24%

Tabla 2.18. Índice de penetración de usuarios de Internet Banda Ancha Fija en el Ecuador de Marzo de 2012.

Es decir, por cada 100 habitantes en el Ecuador, 28 tienen acceso a servicios de Internet Banda Ancha Fija.

Respecto a las provincias, los índices de penetración de usuarios de Internet Banda Ancha son los siguientes:

PROVINCIA	ESTIMADO DE USUARIOS DEDICADOS DE INTERNET MAR 2012	ESTIMADO DE USUARIOS DEDICADOS DE INTERNET BANDA ANCHA MAR 2012	POBLACIÓN PROYECTADA MAR-2012	INDICE DE PENETRACIÓN DE USUARIOS DE INTERNET BANDA ANCHA MAR 2012
AZUAY	153,736	149,124	729,552	20.44%
BOLÍVAR	30,442	29,529	188,135	15.7%
CAÑAR	43,306	42,007	230,694	18.21%
CARCHI	24,662	23,922	168,550	14.19%
CHIMBORAZO	111,529	108,183	469,802	23.03%
COTOPAXI	114,822	111,377	419,218	26.57%
EL ORO	126,067	122,285	615,357	19.87%
ESMERALDAS	75,026	72,775	547,161	13.3%
GALÁPAGOS	12,331	11,961	25,739	46.47%
GUAYAS	1'128,372	1'094,521	3'734,688	29.31%
IMBABURA	83,391	80,889	407,989	19.83%
LOJA	106,678	103,478	459,952	22.5%
LOS RÍOS	62,497	60,622	797,155	7.6%
MANABÍ	158,260	153,512	1'403,299	10.94%
MORONA SANTIAGO	30,294	29,385	151,560	19.39%
NAPO	27,276	26,458	106,234	24.91%
ORELLANA	22,581	21,904	139,734	15.68%
PASTAZA	32,771	31,788	85,987	36.97%
PICHINCHA	1'672,810	1'622,626	2'639,329	61.48%

SANTA ELENA	46,351	44,960	316,247	14.22%
SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS	72,686	70,505	377,018	18.7%
SUCUMBÍOS	28,012	27,172	180,790	15.03%
TUNGURAHUA	138,940	134,772	516,930	26.07%
ZAMORA CHINCHIPE	17,129	16,615	93,612	17.75%

Tabla 2.19. *Índice de penetración de usuarios de Internet Banda Ancha Fija de las provincias del Ecuador de Marzo de 2012.*

Como es posible observar, Pichincha tiene el más alto índice de penetración de usuarios de Internet Banda Ancha con 61.48%, y las provincias de Azuay, Guayas y Manabí cuentan con 20.44%, 29.31% y 10.94% respectivamente.

2.4.4.- Índice de penetración de usuarios de Internet Banda Ancha Móvil en el Ecuador a Marzo de 2012:

El índice de penetración de usuarios de Banda Ancha Móvil se realizará a nivel nacional debido a que, como se mencionó en incisos anteriores, los usuarios son totalmente móviles, pudiendo adquirir su equipo terminal en una zona determinada y utilizar la prestación del servicio en otra; además la SUPERTEL publica las estadísticas de Servicio Móvil Avanzado sin desglosar por provincias, seguramente, por dicho motivo.

Es necesario recalcar que en Banda Ancha Móvil, la relación entre conexiones y usuarios es de 1:1, debido a que generalmente se realiza a través de equipos terminales de uso personal.

Este dato es importante conocerlo debido a que el Internet Móvil ha causado una gran demanda de usuarios en todo el mundo y en nuestro país en estos últimos años.

En la página web de la SUPERTEL se han publicado la cantidad de usuarios (conexiones) de Banda Ancha Móvil del Servicio Móvil Avanzado, desglosado por operadoras, las cuales presentaremos a continuación:

CONCESIONARIO SMA	LINEAS/USUARIOS DE INTERNET BANDA ANCHA MOVIL MAR 2012
OTECEL	1'066,615
CONECCEL	1'215,533
CNT E.P.	60,974
TOTAL USUARIOS BAM	2'343,122

Tabla 2.20. Líneas /Usuarios de Internet Banda Ancha Móvil de las provincias del Ecuador.

Fuente: SUPERTEL.

Con estos datos, y con la población proyectada a Marzo de 2012, es posible obtener el índice de penetración de usuarios de Internet Banda Ancha Móvil en el Ecuador el cual es:

POBLACION PROYECTADA DEL ECUADOR EN MAR 2012	USUARIOS/CONEXIONES DE INTERNET BANDA ANCHA MOVIL EN MAR 2012	DENSIDAD DE USUARIOS DE INTERNET BANDA ANCHA MOVIL EN EL ECUADOR A MAR-2012
14'837,911	2'343,122	15.79%

Tabla 2.21. Índice de penetración de usuarios/conexiones de Internet Banda Ancha Móvil en el Ecuador.

Es decir, por cada 100 habitantes en el Ecuador, aproximadamente 16 tienen acceso a servicios de Internet Banda Ancha Móvil.

Es importante resaltar que las líneas activas de la Tabla 2.20 se prestan bajo demanda (On demand), es decir, los abonados o usuarios disponen de mayor o menor velocidad en función del número de ocupantes que permanezcan conectados en determinada radio base.

A continuación se presentará el área de cobertura en la Republica del Ecuador del Servicio Móvil Avanzado de las tres operadoras anteriormente mencionadas:

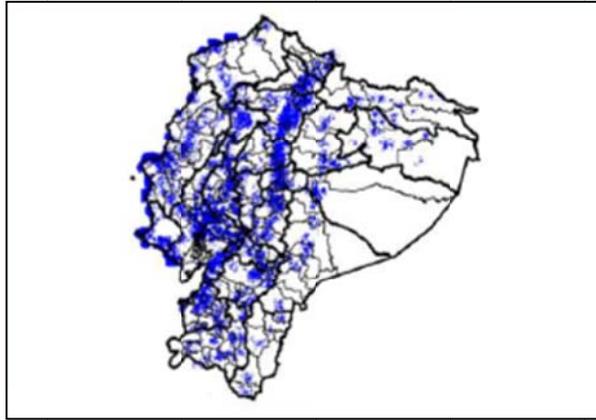


Fig 2.4. *Gráfico de Cobertura SMA de Otecel S.A. Tomado de*²²

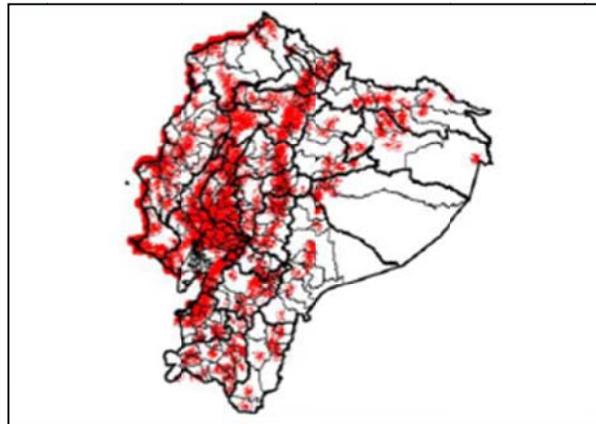


Fig 2.5. *Gráfico de Cobertura SMA de Conecel S.A. Tomado de*²³

²² SENATEL, *Línea Base de la Banda Ancha en la República del Ecuador al 2011, Quito, Diciembre 2011.*

²³ SENATEL, *Línea Base de la Banda Ancha en la República del Ecuador al 2011, Quito, Diciembre 2011.*

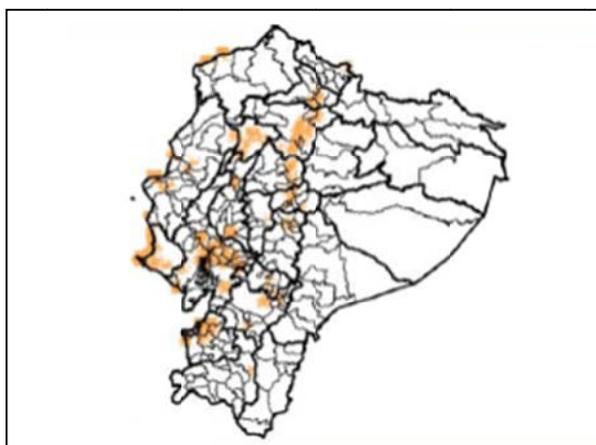


Fig 2.6. Gráfico de Cobertura SMA de CNT E.P. Tomado de²⁴

2.4.5.- Índice de penetración de usuarios y conexiones del Servicio Banda Ancha de Internet en la República del Ecuador a Marzo de 2012:

En esta sección se pretende reunir las estadísticas citadas anteriormente y presentar una tabla similar a la Tabla 2.11 con los datos de Marzo de 2012, de esta manera obteniendo el índice de penetración de usuarios y de conexiones mas reciente.

Índices de penetración del Servicio de Banda Ancha de Internet en la Republica del Ecuador en Marzo de 2012							
Fecha	Número de conexiones de banda ancha fija	Número de conexiones /usuarios de banda ancha móvil	Número de conexiones de banda ancha (f+m)	Número de usuarios de banda ancha (f+m)	Población	Densidad de usuarios de banda ancha	Densidad de conexiones de banda ancha
mar-12	660,758	2'343,122	3'003,880	6'533,492	14'837,911	44.03%	20.24%

Tabla 2.22. *Índices de penetración de Servicios de Internet Banda Ancha en Ecuador en Marzo de 2012.*

2.4.6.- Proyecciones de índices de penetración de usuarios y conexiones del Servicio Banda Ancha de Internet en la República del Ecuador a Diciembre de 2012:

²⁴ SENATEL, *Línea Base de la Banda Ancha en la República del Ecuador al 2011, Quito, Diciembre 2011.*

Como se mencionó anteriormente, se presentará una proyección de los parámetros antes publicados para el mes de diciembre de 2012, basados en las tendencias de los datos y los incrementos porcentuales de los mismos, en los últimos dos años y sobre todo en el último trimestre. Tomando en cuenta un crecimiento constante.

Para la proyección de la población de la República del Ecuador, se usará la tasa de crecimiento anual de 1.95% usada por el INEC respecto a la población de diciembre de 2011, cuyo dato se presenta en la Tabla 2.12.

En la siguiente tabla se presentan los índices de penetración proyectados de servicios de Banda Ancha de Internet fijo y móvil a diciembre de 2012:

Índices de penetración del Servicio de Banda Ancha de Internet en la República del Ecuador proyectado a dic-2012							
Fecha	Número de conexiones de banda ancha fija	Número de conexiones /usuarios de banda ancha móvil	Número de conexiones de banda ancha (f+m)	Número de usuarios de banda ancha (f+m)	Población	Densidad de usuarios de banda ancha	Densidad de conexiones de banda ancha
dic-11	618,920	1'513,107	2'132,027	5'329,897	14'765,927	36.1%	14.44%
mar-12	660,758	2'343,122	3'003,880	6'533,492	14'837,911	44.03%	20.24%
Tasa de incremento porcentual trimestral de mar-12 respecto a dic-11	6,75%	54,85%	40,89%	22,58%	Proy. INEC 0,4875%	-	-
Tasa de incremento a usarse en la proyección, basado en datos de los últimos dos años	6%	50%	35%	22%	Proy. (1,95% respecto de dic-11)	-	-
dic-12	767,460	4'539,321	5'116,864	10'020,206	15'053,863	66.56%	33.99%

Tabla 2.23. *Índices de penetración de Servicios de Internet Banda Ancha en Ecuador proyectados a diciembre de 2012.*

2.5.- Tarifas:

A continuación se presenta un análisis de las tarifas mensuales de los diferentes proveedores de Banda Ancha de Internet realizado por la Senatel²⁵ (sin tomar en cuenta tarifas por instalación y se incluye la tarifa de los planes tarifarios con las menores condiciones²⁶); el análisis iniciará en los proveedores de capacidad de cable submarino de Internet, posteriormente en los proveedores de Servicios Portadores de Telecomunicaciones y finalmente en los permisionarios de Valor Agregado de Internet; la tasa de bits o velocidad sobre la cual se analizarán las tarifas será de 1 E1²⁷ sin compartición.

De esta manera se podrá observar como aumentan las tarifas de capacidad desde el backbone internacional de Internet hasta los abonados finales, es por este motivo que se analizarán las tarifas de los tres proveedores de Servicios de Telecomunicaciones que están en medio de dichos puntos.

2.5.1.- Tarifas de permisionario de capacidad de cable submarino de Internet:

Conforme documentación proporcionada por la empresa Telefónica International Whole Services, a Septiembre de 2011, se presenta la tarifa promedio mensual (en un contrato de doce meses y no se toma en cuenta tarifas por instalación y otros) que por capacidad mayorista se entrega al mercado ecuatoriano, en STM-1 de capacidad “clear channel” o no compartido con acceso al backbone de Internet y convertido para efectos del presente documento en E1.²⁸

²⁵ SENATEL, *Línea Base de la Banda Ancha en la República del Ecuador al 2011, Quito, Diciembre 2011.*

²⁶ *Menor cantidad de E1 contratados, menor tiempo de contrato, etc.*

²⁷ *1 E1 = 2.048 Mbps = 2,048 kbps.*

²⁸ SENATEL, *Línea Base de la Banda Ancha en la República del Ecuador al 2011, Quito, Diciembre 2011.*

TARIFAS POR CAPACIDAD DE CABLE SUBMARINO INTERNACIONAL DE INTERNET (USD) NO COMPARTIDO DE TELEFÓNICA INTERNATIONAL WHOLE SERVICES SEP 2011	
VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN	TARIFAS (USD)
1 STM-1 ²⁹	13,000.00
1 E1	83.59

Tabla 2.24. Tarifas por capacidad de cable submarino internacional de Internet (USD), no compartido de Telefónica International Whole Services, septiembre 2011. Fuente: SENATEL³⁰.

CNT E.P. a la fecha utiliza la capacidad del cable submarino panamericano para su propio servicio portador, lo que significa que aún no está facturando por dichos servicios a terceros.

Los concesionarios de servicios portadores de telecomunicaciones son quienes tienen que instalar y desplegar los enlaces desde la cabeza de playa o punto de acceso continental del permisionario de capacidad de cable submarino hasta determinados puntos de acceso principales de su red de transporte (a través de fibra óptica), con el objeto de distribuirla a través de dicha red de transporte y finalmente a través de la red de acceso hasta los usuarios finales, sean estos usuarios finales o proveedores de Internet autorizados del país.³¹

²⁹ 1 STM-1 = 155.52 Mbps.

³⁰ SENATEL, *Línea Base de la Banda Ancha en la República del Ecuador al 2011*, Quito, Diciembre 2011.

³¹ SENATEL, *Línea Base de la Banda Ancha en la República del Ecuador al 2011*, Quito, Diciembre 2011.



Fig 2.7. Gráfico de backbone de Cables Submarinos de Telefónica International Whole Services.

Tomado de³²

2.5.2.- Tarifas de Conexiones de Portadores de Telecomunicaciones:

En referencia a información proporcionada por concesionarias para prestar servicios Portadores de Telecomunicaciones, a continuación se presenta como referencia tarifas mensuales por enlaces de transmisión de 1 E1 que cobran algunos concesionarios de Servicios Portadores de Telecomunicaciones a clientes ISP (Proveedores de Internet) por conexiones internacionales al backbone de Internet (no se incluyen tarifas por instalación o por derecho de inscripción, son enlaces locales; además se toma en cuenta la tarifa para el plan con menor número de E1 contratados).³³

³² SENATEL, *Línea Base de la Banda Ancha en la República del Ecuador al 2011*, Quito, Diciembre 2011.

³³ SENATEL, *Línea Base de la Banda Ancha en la República del Ecuador al 2011*, Quito, Diciembre 2011.

CONCESIONARIO SERVICIO PORTADOR	TARIFAS POR ENLACE DE 1E1 (USD)
PUNTONET S.A.	220.54
CNT E.P.	300.00
TRANSEXA S.A.	330.00
EMPRESA ELECTRICA CENTRO SUR	467.72
TARIFA PROMEDIO	329.57

Tabla 2.25. Tarifas a proveedores de servicios de Internet de empresas portadoras de telecomunicaciones por enlace de 1 E1 en la República del Ecuador, dic. 2011. Fuente: SENATEL³⁴

Se pueden observar las diferencias tarifarias entre los diferentes concesionarios Portadores de Telecomunicaciones, esto puede darse debido a la infraestructura necesaria para llegar al usuario final (enlaces inalámbricos o físicos e infraestructura necesaria), la cual puede constar de diferentes saltos y depende del backbone o red de transporte existente de los portadores de telecomunicaciones, pudiendo ser enlaces locales, regionales o nacionales. Además, en la normativa ecuatoriana vigente en materia de Telecomunicaciones, existe libertad tarifaria tanto para los Servicios Portadores de Telecomunicaciones como para los Servicios de Valor Agregado de Internet.³⁵

2.5.3.- Tarifas de permisionarios de Valor Agregado de Internet:

En referencia a reportes de permisionarios de Valor Agregado de Internet, a continuación en la siguiente tabla se resumen tarifas por acceso a Internet de bajada en 1 E1 (2.048 Mbps) sin compartición, esto quiere decir “clear channel” o compartición 1 a 1 (1:1), y por líneas dedicadas (enlaces físicos o inalámbricos dedicados), que cobran dichos permisionarios a sus abonados o clientes finales (incluye enlace e infraestructura necesaria de última milla proporcionada por los concesionarios para prestar Servicios Portadores de Telecomunicaciones). [6]

³⁴ SENATEL, *Línea Base de la Banda Ancha en la República del Ecuador al 2011*, Quito, Diciembre 2011.

³⁵ SENATEL, *Línea Base de la Banda Ancha en la República del Ecuador al 2011*, Quito, Diciembre 2011.

PERMISIONARIO	TARIFAS DE ACCESO A INTERNET VELOCIDAD 1E1 DOWNLINK NO COMPARTIDO (USD)
ECUADOR TELECOM S.A.	582.18 ³⁶
CONECCEL S.A.	464.17 ³⁷
MEGADATOS S.A.	371.67 ³⁸
TARIFA PROMEDIO	472.67

Tabla 2.26. Tarifas de acceso a Internet a clientes con líneas dedicadas a una velocidad de bajada de 1 E1 sin compartición, de proveedores de servicios de Internet en la República del Ecuador, nov. 2011. Fuente: SENATEL³⁹

Se pueden observar las diferencias tarifarias entre los diferentes permisionarios, esto puede darse debido a aspectos como: el proveedor de Internet, la tecnología, el medio de acceso y la zona en donde se ubique el abonado.

Para este análisis, no se han variado parámetros como la compartición o la velocidad de bajada; actualmente en el mercado existen planes tarifarios desde 128kbps hasta 5 o 10 Mbps e índices de compartición desde 16:1 hasta 1:1, habiendo de esta manera tarifas desde aproximadamente 12 USD para una conexión a Internet Banda Ancha Fija.

2.5.4.- Análisis de ganancias:

En la siguiente tabla, se ha realizado un análisis tarifario básico entre los proveedores de telecomunicaciones que están en medio para que un abonado pueda tener una conexión a Internet. Se ha analizado sus ganancias por enlace E1.

³⁶ Tarifa promedio de usuarios reportados a noviembre de 2011 de usuarios con líneas dedicadas ADSL, WLL.

³⁷ Tarifa promedio de usuarios de diferentes ciudades del país reportados a noviembre de 2011 de líneas dedicadas, usuarios corporativos.

³⁸ Tarifa promedio de usuarios de tres zonas diferentes del país reportados a noviembre de 2011 de usuarios corporativos.

³⁹ SENATEL, Línea Base de la Banda Ancha en la República del Ecuador al 2011, Quito, Diciembre 2011.

PARÁMETRO	PERMISIONARIO CAPACIDAD DE CABLE SUBMARINO (TELEFÓNICA)	CONCESIONARIO PORTADOR	PERMISIONARIO DE SVA DE INTERNET
TARIFAS PROMEDIO ENLACE E1 SIN COMPARTICIÓN (USD)	83.59	329.57	472.67
GANANCIA APROXIMADA	N/D	394.26%	143.42%
OBSERVACIONES	NO SE INCLUYEN TARIFAS POR INSTALACION	NO SE INCLUYEN TARIFAS POR INSTALACION NI POR DERECHO DE INSCRIPCION	INCLUYE ENLACE E INFRAESTRUCTURA ULTIMA MILLA

Tabla 2.27. *Análisis aproximado de ganancia de las empresas de telecomunicaciones responsables de brindar un enlace de Internet al abonado final.*

Las tarifas evidentemente aumentan desde el backbone hasta el abonado final, y cabe mencionar que si una empresa cuenta con las concesiones de Servicio Portador y de Servicio de Valor Agregado, otorgados por el CONATEL, entonces la ganancia se prevé, sería aún mayor.

2.6.- Conclusiones:

A lo largo de la investigación realizada, puedo concluir lo siguiente:

- Gracias a la cantidad de nuevas aplicaciones y soluciones que brinda una red de Banda Ancha de Internet, se está convirtiendo poco a poco en un medio esencial para la población mundial.
- Los beneficios de la banda ancha son múltiples, y en cualquier campo que se aplique o implemente, tiene la función de facilitar y agilizar las tareas, realizar las mismas de forma remota, ahorrar tiempo y recursos; y gracias a esta conexión existente, es que poco a poco tenemos un mundo más globalizado, cada vez se han acortado las distancias y existe acceso a información de cualquier índole. Es decir es un servicio que brinda convergencia entre las diversas tecnologías que existen.

- En Ecuador, existe un crecimiento sostenido de los servicios de Internet Banda Ancha móvil a través del Servicio Móvil Avanzado, debido a que sus velocidades son aceptables e idóneas para aplicaciones en tiempo real.

- Observando los índices de penetración por provincias y el documento⁴⁰, se puede afirmar que los servicios de Banda Ancha están concentrados en las provincias de mayor importancia en el país, por lo tanto es necesario explotar las tecnologías de acceso existentes para que ninguna zona este desatendida o desprovista de un servicio de Internet.

- Altas ganancias de Concesionarios de Servicios Portadores.

- Actualmente, las personas ya no demandan solo servicios de voz (comunicación hablada), sino ahora existe una mayor demanda por servicios de datos (Internet), debido a las aplicaciones nuevas y vanguardistas como redes sociales, mensajería instantánea, video conferencia, etc. (Web 2.0). De esta manera dando lugar al crecimiento del Servicio Móvil Avanzado; y en servicios fijos, el crecimiento de demanda de servicios de Internet Banda Ancha y el decaimiento de la Telefonía Fija.

Cabe recalcar que dicho crecimiento podría ser mayor no solo por nuevas aplicaciones creadas, sino también si las tarifas disminuyen, actualmente las precios (especialmente las tarifas de los Servicios Portadores a los Proveedores de Internet (ISP)) son un gran impedimento para que los servicios de Banda Ancha puedan crecer, como es posible observar en el análisis tarifario.

- El Concesionario de Servicio Portador de Telecomunicaciones solo brinda en enlace entre backbone internacional e ISP, y el arrendamiento de parte de su red; pero no hay control ni administración de red arrendada por parte del Portador, cualquier mantenimiento es a costa del ISP.

- Las altas tarifas a las que están expuestas a cancelar los Proveedores de Servicios de Internet dan lugar a que los mismos no registren ciertos enlaces (de sus abonados) con el Concesionario Portador, dando lugar a piratería por parte del ISP.

⁴⁰ SENATEL, *Línea Base de la Banda Ancha en la República del Ecuador al 2011*, Quito, Diciembre 2011.

- Ganancias de ISP pequeños y sus dificultades, vs. ISP grandes (gran cantidad de abonados) y con múltiples concesiones (Servicios Portadores y SVA de Internet).

- Entrevista a propietario de ISP:

Entrevistando al propietario de un ISP pequeño, se pudo llegar a las siguientes conclusiones:

- ISP pequeños sobreviven porque dan un servicio más personalizado a diferencia de desatención por parte de las grandes empresas hacia zonas alejadas.

- El costo de un registro mensual de un enlace por parte de un Portador fluctúa entre 5 a 10 dólares (datos del año 2011), existen descuentos cuando se tienen 100 clientes o más, pero es una ganancia masiva solo por registro de enlaces por parte del Concesionario Portador.

2.7.- Recomendaciones:

- Que las empresas públicas y privadas creen más aplicaciones electrónicas, fomentando el crecimiento de la tecnología, así como la búsqueda de eficacia para realización de trámites y el acceso a la información, de esta forma descongestionando ciertos sectores públicos o privados como universidades, aeropuertos, etc.

- Dotar de un marco regulatorio que controle las tarifas en Telecomunicaciones, sobre todo a los concesionarios portadores, dado que en la regulación vigente (Título III – Reglamento a la Ley de Telecomunicaciones) existe libertad tarifaria para las empresas de telecomunicaciones siempre que se encuentren en un régimen de libre competencia. Pero debido a esto, pudimos observar en el análisis tarifario la enorme ganancia que tienen las empresas portadoras, de esta manera impidiendo la masificación de los servicios de Telecomunicaciones y en especial servicios de Internet Banda Ancha.

- Dicho marco regulatorio es necesario que entre en vigencia para que de esta manera permita que todas las empresas de telecomunicaciones, en especial los portadores, tengan una utilidad razonable, que exista un equilibrio entre costos y ganancia, de

esta manera eliminando abuso a los proveedores de servicio de Internet (ISP) por parte de los portadores.

- Debido a lo citado anteriormente, los ISP pequeños, a corto y largo plazo tenderán a desaparecer por los altos costos impuestos por los Servicios Portadores; para evitar esto es necesario también una regulación para las tarifas de acceso (registro de enlaces) a los Portadores.

- Que el CONATEL a través de la SENATEL, faciliten el uso y explotación de bandas de frecuencia que sean para dar acceso a internet a abonados o zonas que se encuentren alejadas o que no posean servicio o cobertura de internet.

BIBLIOGRAFIA

- [1] ITU, UNESCO, Comisión de Banda Ancha, Avanzar hacia un futuro construido en Banda Ancha, 2010.
- [2] ITU, T-REC-I.113 ISDN: Vocabulary of terms for Broadband aspects of ISDN.
- [3] HOLMA, TOSKALA, LTE for UMTS, OFDMA and SC-FDMA Based Radio Access, Wiley, 2009.
- [4] ITU, Examen de las tecnologías de acceso para las telecomunicaciones de Banda Ancha, 2010.
- [5] ORTIZ, Diego, Análisis comparativo de las tecnologías inalámbricas de Banda Ancha para acceso a internet, HSPA y WiMAX móvil (802.16e-2005), EPN, 2010.
- [6] SENATEL, Línea Base de la Banda Ancha en la República del Ecuador, Quito, 2011.
- [7] ALTAMIRANO, Implementación de la Portabilidad Numérica en el Ecuador, Supertel, 2012.
- [8] BELLAMY, John, Digital Telephony, John Wiley & Sons, Tercera Edición, 2000.
- [9] CITELE, Plan Estratégico 2010 -2014.
- [10] ERGEN, Mustafa, Mobile Broadband: Including WiMAX and LTE, Springer, 2009.
- [11] ESPE, Análisis del estándar IEEE 802.20 para sistemas de acceso inalámbrico de Banda Ancha Móvil y su comparación con tecnologías de acceso inalámbricas de tercera generación implementadas en el Ecuador, Sangolquí, 2010.
- [12] HELLBERG, Chris, Broadband Network Architectures, Prentice Hall, 2007.
- [13] INEC, MINTEL, Resumen Anual de Estadísticas sobre TIC's, 2010.
- [14] ITU, Broadband Commission, The Economic Impact of Broadband In Panama, 2012.
- [15] ITU, UNESCO, Broadband: A Platform for Progress, Broadband Commission, 2011.

- [16] OCHOA, Edgar, Presentación Medios de Transmisión, 2011.
- [17] OEA, Inter-American Telecommunication Commission (CITEL), Annual Report, 2011.
- [18] PEÑAFIEL, ESPINOZA, Implementación de enlaces de Banda Ancha usando tecnología satelital VSAT HughesNet (DirecWay) en Ecuador, USFQ, 2010.
- [19] RAPPAPORT, Theodore, Wireless Communications: Principles and Practice, Segunda Edición, 2002.
- [20] SKLAR, Bernard, Digital Communications: Fundamentals and Applications, Segunda Edición, 2001.
- [21] SENATEL, Plan de Desarrollo de las Telecomunicaciones, Período 2007-2012.
- [22] WALKE, Bernhard, Mobile Radio Networks, John Wiley & Sons, Segunda Edición, 1999.
- [23] SUPERTEL: “Estadísticas de Servicios de Telecomunicaciones”, Marzo de 2012; 30-09-2012, 20:00,
<http://www.supertel.gob.ec/index.php/Estadisticas/Servicios-de-Telecomunicaciones.html>.
- [24] Ministerio de Telecomunicaciones: “Plan Nacional de Banda Ancha”, Estrategia Ecuador Digital 2.0; 03-10-2012, 19:00,
<http://www.telecomunicaciones.gob.ec/programas-y-servicios/>
- [25] CNT: “Redes VSAT - Internet y Datos por Red Satelital”; 10-09-2012, 20:00,
https://www.cnt.gob.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=674:vsatempresas&catid=37:prodinte%3fItemid=29