

MODELO DE NEGOCIO PARA LA EXPANSIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELEFONÍA FIJA Y DE INTERNET EN LOS SECTORES URBANO Y RURALES DEL CANTÓN BABAHOYO

Diego Marcillo Parra, Edwin Narváez Morillo, José Luis Torres

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Ecuador, dmmarcillo@espe.edu.ec
Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Ecuador, edwin_narvaez@hotmail.com
Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Ecuador, jltorres@macronet-ec.net

RESUMEN

En el presente trabajo se plantea un modelo de negocios para la expansión de los servicios públicos de telefonía fija e internet a los sectores urbano y rurales del cantón Babahoyo, que tiene implícito el tránsito hacia una Sociedad de la Información y el Conocimiento, con el uso de las TIC como medio para incrementar la productividad, e instrumento para generar igualdad de oportunidades, fomentar la participación ciudadana, y profundizar el goce de los derechos ciudadanos.

Los resultados obtenidos en este trabajo son fruto del análisis de información de páginas gubernamentales, y de encuestas realizadas para determinar la demanda de los servicios de telecomunicaciones, que permiten hacer el dimensionamiento de la red y plantear el modelo de negocio.

Del estudio realizado se determinó que existe una demanda insatisfecha de los servicios de Internet y de telefonía fija en el cantón Babahoyo, y que mediante un modelo de negocios apropiado es factible dotar de estos servicios a sectores que por sus bajos ingresos no les han sido accesibles. Como resultado se concluye que los tipos de planes comerciales propuestos generan rentabilidad a largo plazo, que puede resultar una inversión no atractiva para empresas privadas, pero que como obligación del Estado consagrada en la Constitución de la República, el de proveer a los ciudadanos el acceso universal a las tecnologías de información y comunicación, se lo puede hacer a través de sus empresas públicas.

Palabras Clave: Modelo de negocios, WiMAX, demanda, internet, telefonía.

ABSTRACT

This paper presents a business model for the public services expansion of fixed telephony and internet to urban and rural sectors from Babahoyo Canton, which has implied a transition to an Information and Knowledge's Society, using ICT as a means to increase productivity, and how an instrument to generate equal opportunities, encouraging citizen participation, and strengthen the enjoyment of rights.

The results obtained in this paper are based on analysis of information from government sites, and surveys to determine the demand for telecommunications services; it allows network dimensioning and proposes a business model.

This study found that there is an unmet demand for Internet and fixed telephony services in the canton Babahoyo, and that through appropriate business model can offer these services to sectors by low income have failed them.

As a result, it is concluded that the type of proposed business plans generate long-term return, which may be an unattractive investment returns for private companies, but the obligation of the state enshrined in the Republic's Constitution, It must provide universal access to information and communication technologies, it can be done through their public enterprises.

KeyWords: Business model, WiMAX, demand, internet, telephony.

1. INTRODUCCIÓN

El sector de telecomunicaciones se ha desarrollado de manera asimétrica en los últimos años, evidenciándose un permanente crecimiento en los servicios móviles, mientras que los operadores de telefonía fija e internet se han concentrado en las grandes ciudades, y no han incursionado en lugares que consideran no les representa rentabilidad, razón por la cual hay mucho que explotar en áreas urbanas, rurales y urbano marginales, que hasta la fecha no han sido atendidas con la importancia que se merecen y que se encuentran poco o nada servidas.

La penetración de los servicios de telefonía e internet fijos, han sido bajas debido a factores como: cobertura, distribución de ingresos de un país, densidad demográfica, entre otros, que hacen que la brecha de desigualdad se agrande, sobre todo en la desigualdad de oportunidades para ejercer el derecho que todo ciudadano tiene de gozar de una adecuada calidad de vida.

El objetivo social es transformar la tecnología en soluciones, para atender los requerimientos de accesibilidad a los servicios de telefonía e internet del cantón Babahoyo, aplicando un modelo de negocio adecuado se puede ofrecer estos servicios cuyo logro principal se traduce en beneficios a la sociedad. Sobre todo los sectores de nuestro país, en los que existe baja penetración de servicios de telecomunicaciones, limitando el acceso a las TIC¹ y todo lo que ello conlleva como son: educación, negocios, entretenimiento, telemedicina, gobierno electrónico, entre otros.

La falta de servicios de telecomunicaciones en la provincia de Los Ríos, la han colocado en los últimos lugares en cuanto a desarrollo de servicios de telecomunicaciones tanto de telefonía fija como de internet [1]. Sobre la base del análisis de las condiciones del mercado y frente a una evidente falta de acceso a los servicios de telecomunicaciones, es el momento para dar al cantón Babahoyo una solución de conectividad que permita el desarrollo de la comunidad y por ende el apareamiento de servicios de telecomunicaciones que les han sido relegados a sus habitantes.

El resto del artículo ha sido organizado de la siguiente manera: la sección 2 describe un resumen de la metodología seguida, la sección 3 muestra el diseño e implementación proyectados en función de resultados de encuesta realizada para determinar la demanda de los servicios de telecomunicaciones, la sección 4 muestra los resultados finales que permiten hacer el dimensionamiento de la red y plantear el modelo de negocio, finalmente la sección 5 muestra las conclusiones de este artículo.

2. METODOLOGÍA

El proyecto de investigación se ubica en el cantón Babahoyo de la Provincia de Los Ríos, localizado en la región litoral del país, con una superficie de 1092 kilómetros cuadrados y conformado por las parroquias: Babahoyo, Caracol, Febres Cordero, La Unión y Pimocha [2]. El trabajo comprende el análisis de la situación actual de penetración de los servicios de voz e internet en el cantón Babahoyo, proveedores y precios de estos servicios, análisis de demanda, y complementado con el estudio técnico, financiero y legal para su implementación.

2.1 Situación actual de penetración de servicios de telefonía e internet, proveedores y precios

Para la determinación de la penetración actual de los servicios de voz e internet en el cantón Babahoyo, así como de los operadores públicos o privados que tienen autorización para prestar estos servicios se analizó datos secundarios estadísticos obtenidos del Censo de población y vivienda del año 2010 [3], reportes de la SENATEL [4] y SUPERTEL [1], y páginas web de proveedores de servicios.

2.2 Análisis y estudio de demanda de servicio de telefonía e internet fijos

Para determinar la demanda en el cantón Babahoyo, se siguió la metodología de Naresh Malhotra [5], que consiste en los pasos indicados en la Fig. 1.

La recolección de datos de demanda se enmarcó en una investigación cuantitativa, utilizando investigación de campo con un cuestionario estructurado que permite determinar la siguiente información:

- Posesión de servicio de telefonía e internet fijos.
- Nivel de interés para cada servicio.
- Nivel de ingresos promedio.
- Satisfacción actual respecto a los servicios.
- Capacidad de pago de servicios para inscripción y cuota mensual.

¹ Tecnologías de la información y la comunicación.

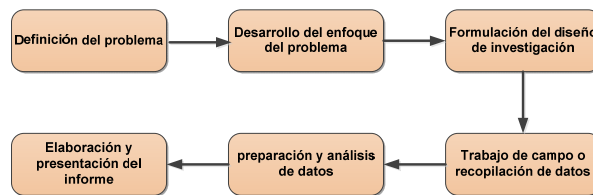


Fig. 1: Modelo de Investigación de Mercados [5]

2.3 Determinación de la muestra

Para conocer el número de hogares de cada parroquia del Cantón Babahoyo, se utilizó la información del INEC correspondiente a la proyección de población a diciembre de 2012, debido a que la encuesta no puede aplicarse a todos los hogares del cantón Babahoyo se realizó a una muestra aleatoria sistemática. Al tratarse de una población finita el tamaño de la muestra está dado por la ecuación 1 [6].

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q} \quad (1)$$

Dónde:

- n: tamaño de la muestra,
- N: tamaño de la población,
- p: población estimada de éxitos,
- q: población estimada de fracasos (1-p),
- Z: constante dependiente del nivel confianza elegido,
- d: error de estimación para aceptar una hipótesis como verdadera.

Idealmente se prefiere tener un nivel de confianza del 100 %, lo cual implica encuestar a todos los hogares del cantón, por lo cual su elección es un compromiso entre costo del estudio y obtención de resultados próximos a la realidad, al ser numerosa la población y por cuestión de costos elevados del estudio se consideró un porcentaje de confianza del 90 %, Al igual que en el caso de la confianza, si se quiere eliminar el riesgo del error y considerarlo como 0%, entonces la muestra es del mismo tamaño que la población, para reducir costos se trabajó con un error del 5%, lo cual significa que existe un 95% de probabilidades de que el conjunto muestral represente adecuadamente al universo del cual ha sido extraída.

Una vez codificadas las preguntas de la encuesta, se utilizó el programa IBM SPSS Statistics BASE 20 para el procesamiento y análisis de la información.

2.4 Proyección de demanda

El mercado objetivo son los hogares que no tienen los servicios de telefonía e internet fijos, y desean tenerlos considerando el costo del servicio, por lo cual la demanda futura se relaciona con el crecimiento del número de hogares, dado por la ecuación de crecimiento exponencial [7].

En las zonas rurales los servicios de telecomunicaciones se ofrecerán en zonas donde de acuerdo al INEC existe una mayor concentración de hogares.

2.5 Estudio técnico

Los sectores rurales del cantón Babahoyo, por su naturaleza son pequeñas poblaciones, dispersas y alejadas de las zonas de mayor concentración de población y presentan una o varias de las siguientes características:

- Escasez de instalaciones y servicios públicos de telecomunicaciones.
- Hogares distantes entre sí, que hacen costosa la construcción de redes de telecomunicaciones alámbricas.
- Baja densidad de hogares por kilómetro cuadrado.
- Bajos ingresos económicos por habitante.
- Actividades económicas, basadas principalmente en: agricultura, comercio, artesanías, entre otras.

En el caso de la zona urbana de Babahoyo las redes se encuentran saturadas, o no se despliegan redes cableadas por tener que implementar nuevas redes.

Considerando los aspectos indicados se eligió la tecnología WiMAX para dar servicio a estas zonas.

2.5.1 Tráfico estimado

Para determinar el ancho de banda de Internet, se determinó el número de hogares que desean el servicio, se analizó su capacidad de pago y se propuso los planes de internet, se definió un ancho de banda máximo posible de alcanzar en una conexión bajo un esquema de servicio de Internet compartido dependiendo del plan. Para el cálculo de tráfico telefónico se considera que cada hogar utiliza 3 minutos por hora el teléfono fijo, que equivale a 0,05 Erlangs, y utilizando la fórmula de “Erlang B”² se determina el ancho de banda que se requiere para ofrecer el servicio de telefonía.

2.5.2 Dimensionamiento de la red, pérdidas por propagación y cálculo de cobertura NLOS

El dimensionamiento de la red incluye el estudio de requerimientos de cobertura y capacidad. Para el estudio de pérdidas de propagación se utilizó la ecuación 2 [8, 9].

$$L = P_{Tx} + G_b + G_{STC} + G_a - P_{tx} - M_I - P_p + G_s + G_M - P_{Rx} - S \quad (2)$$

Dónde:

L (dB):	Pérdidas de Propagación.
P_{Tx} (dBm):	Potencia nominal de transmisión.
G_b (dB):	Ganancia de antena por <i>Beamforming</i> en el transmisor.
G_{STC} (dB):	Ganancia por Codificación espacio-tiempo en el transmisor.
G_a (dBi):	Ganancia de la antena de transmisión.
P_{Tx} (dB):	Pérdidas misceláneas en transmisión (cableado, conectores, entre otros).
M_I (dBm):	Margen de interferencia.
P_p (dB):	Pérdida promedio de la señal microonda al atravesar un objeto.
G_s (dBm):	Ganancia de subcanalización.
G_{MRC} (dB):	Ganancia por combinación tasa máxima en el receptor.
P_{Rx} (dB):	Pérdidas misceláneas en recepción (cableado, conectores, entre otros).
S (dB):	Sensibilidad.

Para el cálculo de predicción de cobertura se utilizó el modelo Cost-231 HATA, recomendado por WiMAX Forum, y que permite predecir pérdidas por trayectoria en sistemas inalámbricos [10], incluye correcciones para ambientes urbanos, suburbanos y rurales.

Considerando la obligación del Estado para ofrecer los servicios de telefonía e internet y que lo puede realizar por medio de sus empresas públicas, para el diseño de la red inalámbrica se utilizó la banda de 3.5 GHz que tiene asignada la empresa pública CNT EP [11,12].

2.5.3 Simulación de cobertura

Para la planeación de distribución de los sitios, se utilizó la herramienta informática llamada “Radiomobile” y con la ayuda de mapas digitales de Ecuador se realizó las predicciones de cobertura. Para la ubicación de las celdas WiMAX se consideró además, los sitios donde existe mayor demanda de los servicios [13] y hay infraestructura física de la CNT EP, se sectorizó los requerimientos de los hogares para responder a la demanda del mercado.

2.6 Estudio Financiero

Los costos que involucra la implementación de la red de última milla con tecnología WiMAX, permiten tener un referente económico del proyecto para determinar la viabilidad del mismo.

El análisis financiero contempla la provisión, instalación, administración, operación y explotación de los servicios de telecomunicaciones bajo estándares de calidad, para atender la demanda del cantón Babahoyo.

Todo lo que se refiere a la conmutación, enrutamiento, red de datos, core IP, no son el punto clave del diseño, sino que se da mayor énfasis en la red de acceso inalámbrica.

Las celdas serán instaladas en sitios que posee la CNT EP en cada parroquia. Considerando que la mayoría de hogares se encuentran distantes de las estaciones base WiMAX se estima que el 40% de terminales sean de tipo *indoor* y el 60% restante serán del tipo *outdoor*.

² Erlang B: define a la probabilidad de pérdida de llamada por no disponer un canal disponible.

2.6.1 Estimación de ingresos por venta de servicios y de costos

La adquisición de servicios es inherente al desarrollo del país, a las necesidades de sus habitantes y a su capacidad económica para satisfacerlas, bajo un esquema de prioridades determinado por los ingresos personales o familiares. Por lo cual dada la condición económica del cantón Babahoyo, los servicios de telecomunicaciones deben enfocarse en hacerlos accesibles a sectores de bajos ingresos.

Los ingresos por venta de servicios se proyectan en función de la capacidad de pago y de demanda determinada por la encuesta realizada. Los costos de inversión consideran los gastos para la instalación de la red de WiMAX y los de operación relacionados con mantenimiento y explotación.

Los costos para implementación fueron obtenidos de proveedores del país, mientras que en los de explotación se consideran impuestos de ley y los de funcionamiento, para determinar los costos por tráfico se realizó un *benchmarking* de tarifas, se escogió la menor y en función de esta se realizó el cálculo de costos.

2.6.2 Evaluación Financiera

Con los valores obtenidos de las estimaciones de ingresos y costos, se realiza un análisis económico para evaluar indicadores tales como el VAN y el TIR, con el fin de apreciar la rentabilidad del proyecto y determinar el tiempo de recuperación de inversión. Se analiza el porcentaje mínimo que se debe vender tanto en el servicio de internet como de telefonía de manera que el proyecto siga siendo rentable.

2.7 Estudio legal

Se realiza un análisis del marco regulatorio vigente para determinar la viabilidad legal del proyecto, en el que se distinguen cuatro niveles jerárquicos: la Constitución Política de la República, Leyes, reglamentos y acuerdos, que regulan las actividades de los operadores que intervienen en el sector. Así como se analizan políticas y planes gubernamentales, como el Plan Nacional Del Buen Vivir 2013 – 2017 y Estrategia Ecuador Digital 2.0, que apoyan el desarrollo de los servicios de voz e internet en el país.

3. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

3.1 Encuestas

Utilizando la ecuación 1, para un nivel de confianza de 90%, y una probabilidad de éxito del 50%, se determinó que el número de hogares encuestados sea el presentado en la Tabla I.

Tabla I: Cantidad de encuestas aplicadas

Hogares*		Muestra	
Urbano	Rural	Urbano	Rural
5483	18365	224	223

Considerando que para el cantón Babahoyo se tienen 4 parroquias rurales, para las zonas rurales se aplicó el muestreo por cuotas considerando la cantidad de hogares. (Véase Tabla II)

Tabla II: Encuestas por parroquia rural

ZONA RURAL		
Parroquia	Hogares	Muestra
Caracol	1385	23
F. Cordero	5350	71
Pimocha	6035	79
La Unión	3650	50
TOTAL	18365	223

La toma de muestras se las realizó por áreas divididas en: 31 cuadrantes para Babahoyo, 2 cuadrantes para Caracol, 9 cuadrantes para Febres Cordero, 5 cuadrantes para la Unión y 7 cuadrantes para Pimocha.

3.2 Demanda

Con el uso de la ecuación 2 se realizó la proyección de demanda de los servicios de telecomunicaciones en el cantón [14], los resultados se presentan en la Tabla III.

Tabla III: Proyección de demanda a 10 años

Año	Babahoyo		Caracol		Febres Cordero		La Unión		Pimocha	
	Telefonía	Internet	Telefonía	Internet	Telefonía	Internet	Telefonía	Internet	Telefonía	Internet
1	6206	8.373	0	132	206	676	0	809	0	430
2	6276	8.467	0	133	208	684	0	818	0	435
3	6346	8.562	0	135	210	691	0	827	0	440
4	6417	8.658	0	136	213	699	0	837	0	445
5	6489	8.755	0	138	215	707	0	846	0	450
6	6562	8.853	0	140	218	715	0	855	0	455
7	6636	8.952	0	141	220	723	0	865	0	460
8	6710	9.052	0	143	222	731	0	875	0	465
9	6785	9.154	0	144	225	739	0	884	0	470
10	6861	9.256	0	146	227	747	0	894	0	475

3.3 Cobertura

Mediante el uso de la Ecuación 3 y utilizando el modelo Cost-231 HATA, se obtuvo que el radio de cobertura teórico de las radiobases Wimax. (Véase Tabla IV)

Tabla IV: Radio de cobertura WiMAX, sin el uso de antenas exteriores en el lado del cliente

	Zonas urbanas	Zonas suburbanas
Downlink	1,7 km	2,1 km
Uplink	1,6 km	2,0 km

4. RESULTADOS

4.1 Demanda de servicios

De la proyección de resultados de la encuesta realizada en el cantón Babahoyo se obtiene la demanda de servicios presentados en la Fig. 2.

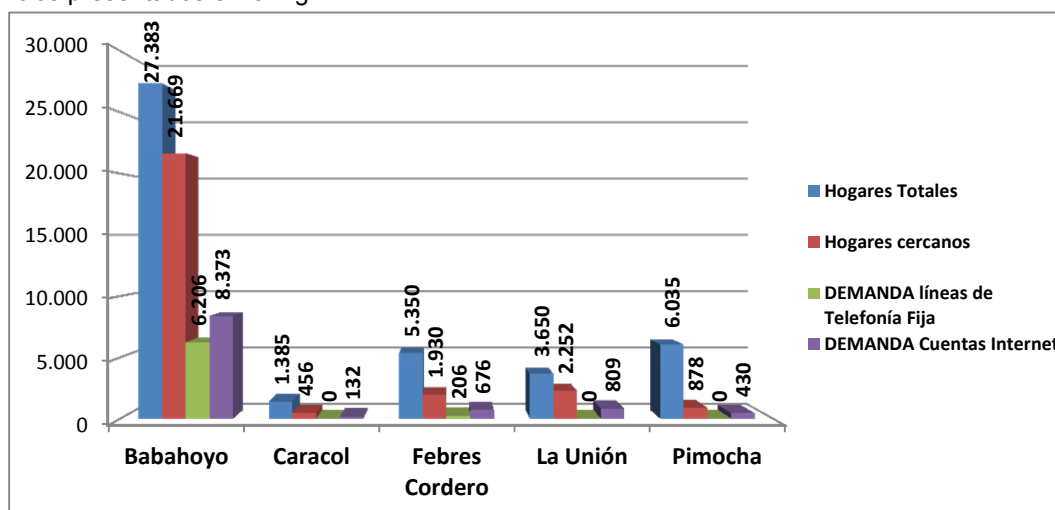


Fig. 2: Demanda de servicios de telefonía fija e internet

Existe demanda del servicio de telefonía fija en las parroquias de Babahoyo y Febres Cordero, en las parroquias restantes la telefonía celular ha ocupado totalmente el mercado y no existe interés de los habitantes en contratar este servicio. No así con el servicio de internet, que es de interés para los habitantes. La capacidad de pago de la mayoría de los hogares que no tienen el servicio se encuentra en 10 USD y para el servicio de telefonía en 6 USD, por lo cual la provisión de servicios de telecomunicaciones se enfoca hacia estos sectores.

4.2 Estudio técnico

Debido a la dispersión de los hogares en las parroquias rurales y a la saturación de las redes en el área urbana, se ha elegido WiMAX como tecnología de acceso. De los resultados de la encuesta, se propone que para internet existan los planes comerciales presentados en la Tabla V, mismos que se encuentran acorde a la capacidad de pago de los hogares de las parroquias del cantón.

Tabla V: Radio de cobertura WiMAX, sin el uso de antenas exteriores en el lado del cliente

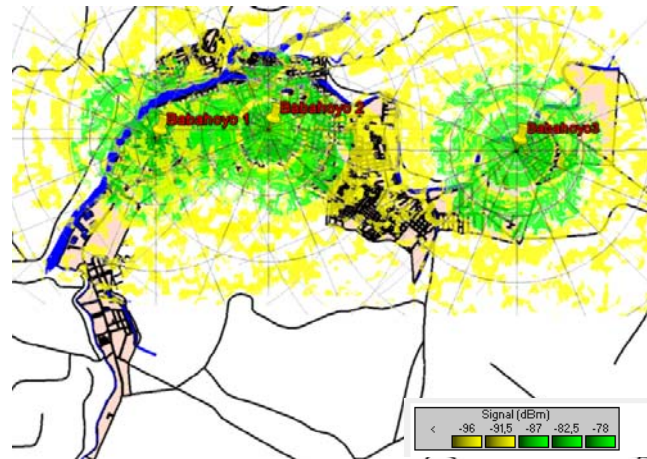
Tipo	Velocidad (Mbps)	Factor de compartición	Tarifa Mensual
Plan 1	0,512	8 : 1	\$ 10
Plan 2	0,512	4 : 1	\$ 15
Plan 3	1,024	4 : 1	\$ 20

Considerando los resultados de las Tablas III y V, y el tráfico IP telefónico esperado, en la Tabla VI se presenta la cantidad de radiobases requeridas para ofrecer servicio en los lugares elegidos. Para la red de transporte e infraestructura se considera utilizar el equipamiento de la CNT EP, existente en las parroquias del cantón Babahoyo.

Tabla VI: propuesta de radiobases WiMAX requeridas

	Babahoyo	Caracol	F. Cordero	La Unión	Pimocha
Tráfico requerido (Mbps)	819,24	9,00	58,33	82,00	37,00
Área zona de servicio (km2)	18	5	6	10	4
Cobertura BS (km2)	6,8	10	10	10	10
Tráfico por radiobase (Mbps)	262,8	65,7	65,7	131,4	65,7
Radiobases WiMAX a instalar	3	1	1	1	1

Utilizando *Radiomobile* [15] para simulación de cobertura se obtienen los resultados indicados en las Figuras 3 y 4.



*Distancia entre anillos 1 kilómetro

Fig. 3: Resultado de simulación cobertura en Babahoyo (Sin el uso de antena exterior en el cliente)

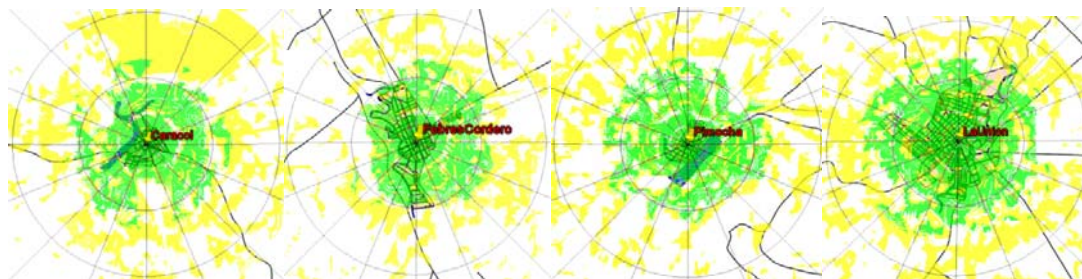


Fig. 4: Resultado de simulación de cobertura en Caracol, Febres Cordero, Pimocha y La Unión (Sin antena exterior en el cliente)

Con estos resultados se observa que es factible ofrecer servicio en estas zonas con la tecnología seleccionada y superando limitaciones que existen con otras tecnologías, el radio de alcance es mayor con el uso de antenas exteriores en el lado del cliente.

4.3 Análisis financiero

Partiendo de la estimación realizada en cuanto a ingresos que se tendría durante 10 años, y costos de la red WiMAX, se realiza el análisis de factibilidad económica del proyecto durante este periodo, utilizando el indicador de rentabilidad conocido como VAN, donde la tasa de interés activa es del 8.172% de acuerdo al Banco Central del Ecuador [16]. Para la determinación de los equipos de usuario (CPE) se consideró que como el 60 % de hogares se encuentran alejados de los sitios de instalación de radiobases por lo que requerirán el uso de antenas exteriores, mientras que el 40% de los hogares podrán acceder al servicio sin el uso de equipos con antenas exteriores. En la Tabla VII se presenta los costos operativos y de inversión considerados en el proyecto.

Tabla VII: CAPEX y OPEX de red WiMAX

No.	ACTIVO	Costo Activo	Vida Útil (Años)	Depreciación anual	No.	Descripción	Año 0	Año 1	...	Año 10
1	Red de transmisión	\$ 80.000	15	\$ 5.333	1	Ingresos	-	\$ 1.540.450	...	\$ 1.522.109
2	Equipamiento WiMAX	\$ 298.830	15	\$ 19.922	2	Costos de explotación	-	-\$ 955.486	...	-\$ 913.516
3	CPE	\$ 2.666.496	10	\$ 266.650	3	Contribuciones AL FODETEL y Otros	-	-\$ 23.107	...	-\$ 22.832
4	Red NGN	\$ 81.416	15	\$ 5.428	4	Depreciación inversión	-	-\$ 324.910	...	-\$ 309.710
5	Centro gestión	\$ 41.916	15	\$ 2.794	5	Cálculo de Impuestos	-	-\$ 77.333	...	-\$ 86.060
6	Servicios	\$ 76.000	5	\$ 15.200	6	Ajuste por Gastos no desembolsables	-	\$ 324.910	...	\$ 309.710
7	Respaldo energía	\$ 113.000	15	\$ 7.533	7	Inversiones	-\$ 3.398.658	-	...	-
8	Obras civil	\$ 41.000	20	\$ 2.050	8	Valor residual inversión fija	-	-	...	\$ 225.554
Total		\$ 3.398.658	-	\$ 324.910	Total		-\$ 3.398.658	\$ 484.523	...	\$ 725.254

Considerando los costos indicados en la Tabla VII, así como los ingresos esperados por comercialización de servicios, en la Tabla VIII se presenta la rentabilidad esperada con el proyecto.

Tabla VIII: Rentabilidad del Proyecto

Parámetro	Valor
Tasa descuento	8,17%
Valor actual Neto (VAN)	\$ 551.516
Tasa Interna de retorno (TIR)	11,51%
Período de recuperación (PRI)	6,19 años
Período de recuperación descontado (PRD)	8,49 años

De acuerdo a los resultados la inversión se recupera luego de 6.19 años, con una tasa de retorno interno del 11,51%. Esta red de acceso de última milla WiMAX, se convierte en una solución atractiva debido al hecho que brinda excelentes características técnicas, así como un fácil y rápido despliegue para hogares dispersos. Debido a que el VAN>0 se determina que el proyecto es rentable en los primeros diez años de proyección.

En los resultados de la tabla VII se considera una venta equivalente al 100% de las líneas telefónicas y cuentas de internet proyectados, del análisis para determinar el porcentaje mínimo que se debe vender tanto en los servicios de internet como de telefonía, de manera que el proyecto siga siendo rentable se establece que el punto de equilibrio de ventas es del 87,26%, porcentaje en el cual la rentabilidad es del 8,17% que es el mínimo porcentaje que se exige para considerar rentable el proyecto.

4.4 Análisis Legal

Tanto como la Constitución de la República [17], así como la Ley Especial de Telecomunicaciones [18] y su Reglamento promueven el desarrollo social propiciando un entorno denominado el Buen Vivir que reconoce, el derecho al acceso universal a las tecnologías de información y comunicación, con mayor interés en aquellas personas y colectividades que carecen o tengan acceso limitado a dichas tecnologías y es obligación del Estado incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales, por lo cual las políticas nacionales en el Sector de Telecomunicaciones deben convertirse en una herramienta estratégica de desarrollo integral solidario y equitativo, focalizándose en las necesidades de todos los ecuatorianos y garantizando el ingresos de los mismos a la sociedad de la información y el conocimiento.

Las TIC ponen al alcance de la población todo tipo de información, bienes, servicios gubernamentales, servicios sociales, servicios educativos, servicios médicos, servicios de comercio electrónico y ayudan a su participación como miembros de la sociedad, que facilitan al Estado el cumplimiento de sus responsabilidades, planes, programas y proyectos en lo relacionado a la educación, comunicación con los ciudadanos, instituciones y organizaciones, para un gobierno en línea con los diferentes ministerios y entes del estado, impulsa la modernización del estado.

A través del fondo de acceso universal del Ecuador [19], se generan incentivos económicos para que

se puedan extender los servicios de telecomunicaciones hacia sectores marginados donde los incentivos de mercado resultan insuficientes, y superar los bajos niveles de penetración, ocasionados por la inexistencia de redes o planes comerciales dirigidos a sectores de bajos ingresos.

Incentivos que contribuyen a potencializar los flujos destinados a obtener un VAN positivo en la evaluación de cada proyecto.

El Estado fomenta y promueve para que los ciudadanos obtengan provecho de las TIC en función de sus intereses y del contexto en el que se desenvuelven, donde el valor agregado implica una cadena de transferencia de conocimientos e innovación. Por lo cual el Estado tiene en la obligación de proporcionar acceso universal a los servicios de telecomunicaciones, ya sea a través de sus empresas públicas o con incentivos a la empresa privada, proyectos como este contribuyen a este fin, y además a largo plazo generan rentabilidad a los operadores.

5. CONCLUSIONES

El estudio de mercado reveló la demanda de servicios de telecomunicaciones de los hogares del cantón Babahoyo, ya que ven en ellos una posibilidad de formar parte de la sociedad del conocimiento, que hacen necesaria la búsqueda y elección de la tecnología adecuada para satisfacerla, de tal manera que esta cubra los requerimientos básicos de las telecomunicaciones como son: cobertura, capacidad y rentabilidad del sistema. En las zonas rurales la telefonía celular ha absorbido completamente el mercado por lo cual se debe pensar en desarrollo de redes para ofrecer el servicio de internet.

El sistema WiMAX es una solución efectiva y de bajo costo para expandir el acceso universal a los servicios de telecomunicaciones, a rincones donde las redes de cobre no han podido llegar o están saturadas. El diseño de redes de telecomunicaciones, aparte de los aspectos propios de la ingeniería, contiene aspectos de sensibilidad y responsabilidad social, que deben verse reflejados en la búsqueda del desarrollo de los pueblos, mismos que han estado presentes desde la concepción de este proyecto y que permanecen como parte del compromiso para con la sociedad.

El estudio económico es parte fundamental del proyecto, ya que implica el recurso necesario para el mantenimiento y funcionamiento del sistema, mediante proyección de costos de inversión e ingresos previstos para 10 años, se obtuvo una tasa interna de retorno aceptable, además el objetivo del proyecto es el de conseguir una rentabilidad social antes que una rentabilidad económico-financiera.

De manera general la implementación de una red de acceso para ofrecer internet y telefonía, guarda estrecha relación con lo indicado en la Constitución de la República para proveer acceso universal a todos los ciudadanos, por lo cual es necesario que el Estado a través de sus empresas públicas, cree planes comerciales y de servicios acordes al poder adquisitivo de los sectores menos favorecidos.

El proyecto planteado está enfocado a la solución de un problema real de nuestro medio, el cual es la falta de servicios de telecomunicaciones que tienen las familias de las cabeceras parroquiales del cantón Babahoyo, debido a que las empresas operadoras de telecomunicaciones pueden considerar que no hay oportunidad de obtener rendimientos financieros si deciden invertir allí. La implementación de este diseño, tendrá como consecuencia una mejora en la calidad de vida de los habitantes del cantón Babahoyo, permitiéndoles el acceso al servicio de telefonía fija alrededor del 15% de los hogares, y alrededor de un 24 % de los hogares al servicio de internet, mejorando así el acceso a las TIC en el cantón Babahoyo.

El proyecto de expansión, además de buscar una rentabilidad económica busca ayudar al desarrollo del país, satisfacer necesidades básicas insatisfechas, equiparar las condiciones y acceso a servicios entre la población urbana y la rural y reducir la brecha tecnológica, de conocimientos y oportunidades que existe entre los habitantes de una misma sociedad.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Superintendencia de Telecomunicaciones. "Estadísticas de Servicios de Telecomunicaciones". Agosto 2013; http://www.supertel.gob.ec/index.php?option=com_k2&view=item&id=21:servicios-de-telecomunicaciones&Itemid=90.
- [2] INEC. "División Político Administrativa del Ecuador". Diciembre 2013; http://www.inec.gob.ec/estadisticas/?option=com_content&view=article&id=80.
- [3] INEC. "Estadísticas a tu alcance". Diciembre 2013; http://www.inec.gob.ec/estadisticas/?option=com_content&view=article&id=80.
- [4] CONATEL; SENATEL. "Estadísticas". Agosto 2013; <http://www.regulaciontelecomunicaciones.gob.ec/biblioteca>.
- [5] Malhotra, N. *Investigación de Mercados*, 5ed. México: Pearson Educacion, 2008.
- [6] Fernández, S. "Determinación del tamaño muestral". Octubre 2013; <http://www.fisterra.com/mbe/investiga/9muestras>.
- [7] Torres-Degro, A. *Tasas de crecimiento poblacional (r): Una mirada desde el modelo matemático lineal, geométrico y exponencial*. México: CIDE digital, 2011.
- [8] González, P. *Diseño de una herramienta de planificación de sistemas WiMAX*. Cataluña: Universidad Politécnica, 2006.
- [9] Bacuilima, S. *Estudio y diseño de una red WiMAX para la ciudad de Cuenca*. Ecuador: Universidad de Cuenca, 2010.
- [10] WiMAX Forum. "WiMAX models". Noviembre 2013; <http://resources.wimaxforum.org/resources/documents/technical/release>.
- [11] CONATEL. (2001). "Resolución 168-05-CONATEL-2001". Noviembre 2013; <http://www.regulaciontelecomunicaciones.gob.ec>

- [12] CONATEL; SENATEL, "Estadísticas: CONATEL, SENATEL" Agosto 2013; <http://www.regulaciontelecomunicaciones.gob.ec/biblioteca/>.
- [13] Estadísticas. "División Político Administrativa del Ecuador", Diciembre 2013, http://www.inec.gob.ec/estadisticas/?option=com_content&view=article&id=80.
- [14] INEC. "Proyecciones-poblacionales", Diciembre 2013, http://www.inec.gob.ec/estadisticas/index.php?option=com_content&view=article&id=329&Itemid=328&lang=es.
- [15] Coudé, R. (2013). "Radio Mobile", Diciembre 2013, <http://www.cplus.org/rmw/english1.html>.
- [16] Banco Central del Ecuador. "Porcentaje de inflación", Diciembre 2013, http://www.bce.fin.ec/resumen_ticker.php?ticker_value=inflacion.
- [17] Asamblea Constituyente, Constitución de la República del Ecuador, Manabí: Registro Oficial 449, 2008.
- [18] Congreso Nacional, Ley Especial De Telecomunicaciones, *Registro Oficial No. 996*, pp. 1-16, 1992.
- [19] CONATEL, «Reglamento para la administración del Fondo para el Desarrollo de las Telecomunicaciones en áreas rurales y urbano marginales,» *Resolución 083-05-CONATEL-2010*, 2010.