



BIBLIOTECA
ESPAE-ESPOL

Escuela Superior Politécnica del Litoral

Escuela de Postgrado en Administración de Empresas

Maestría Ejecutiva en Gestión de Empresas en Telecomunicaciones

SEGUNDA PROMOCION

Proyecto: Creación de un negocio de Internet inalámbrico y su aplicación empresarial como medio de transporte de datos, imágenes, voz y video para la Ciudad de Cuenca

Director de Tesis: Ing. Pedro Vargas

INTEGRANTES:

Sucre Cando

Gustavo Avellán

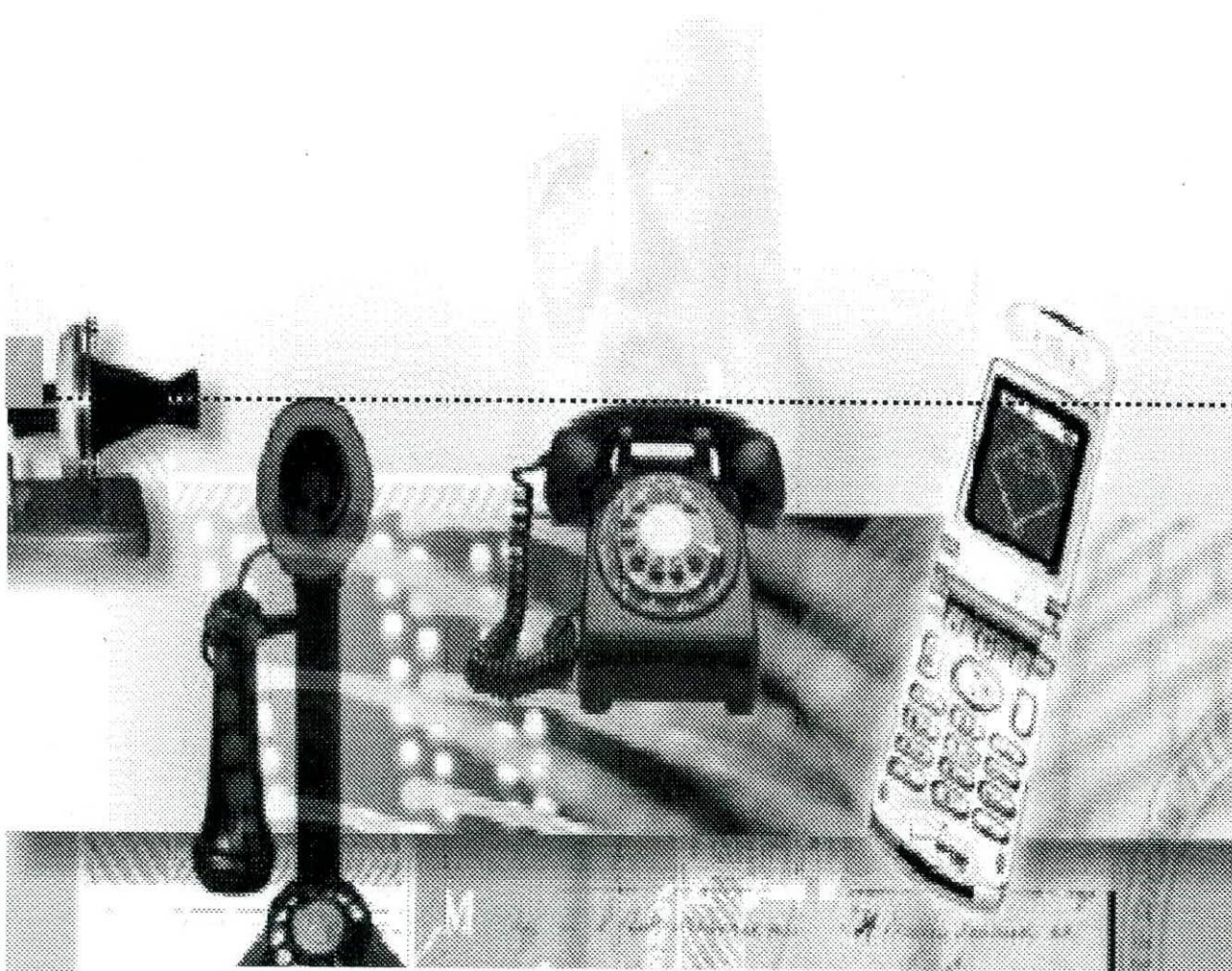
Juan Carlos Cardoso

Jorge Estrella

Guayaquil, - Noviembre 2005



D-P 07995



DIRECTOR DE TESIS: ING. PEDRO VARGAS

Participantes:

Sucre Cando

Jorge Estrella

Juan Carlos Cardoso

Gustavo Avellán

**TEMA: CREACIÓN DE UN NEGOCIO DE INTERNET INALAMBRICO Y SU
APLICACIÓN EMPRESARIAL COMO MEDIO DE TRANSPORTE DE DATOS,
IMÁGENES, VOZ Y VIDEO PARA LA CIUDAD DE CUENCA.**

RESUMEN EJECUTIVO

Introducción

PACIFICTEL S.A. tomará ventaja de una oportunidad para convertirse en un operador inalámbrico de Telefonía Fija en la ciudad de Cuenca. Una de las metas de la compañía es identificar nuevas oportunidades de negocios, las cuales le permitan en el largo plazo mantener su posición en el negocio de las Telecomunicaciones, dado el nivel de crecimiento y avances tecnológicos que han tenido otros sectores como los operadores Celulares y los proveedores de Internet.

Consistente con el objetivo de la compañía, se ha desarrollado el siguiente Plan de Negocios, el cual propone la implementación de una **“Red de banda ancha inalámbrica”** para proveer servicios de voz y datos bajo la tecnología Punto-MultiPunto Wi-Max, inicialmente para la ciudad de Cuenca.

Paralelamente, el Gobierno actual ha emprendido acciones que están dirigidas a mejorar los niveles de pobreza de la población y reducir los altos niveles de corrupción existentes. Esta problemática se ve favorecida debido a escasa o nula actividad del comercio electrónico y falta de sistemas de rendición de cuentas en el país.

Sin duda alguna, la implementación de este proyecto en otras ciudades, cuya cobertura tiene PACIFICTEL S.A., ayudaría al Estado a contar con “Infraestructura de Acceso” que permitiría dirigir sus estrategias y a la vez provee a PACIFICTEL S.A. una alternativa de negocios que le permitirá actualizarse en los últimos avances tecnológicos.

La Compañía

Debido a las intenciones de los Gobiernos de turno en modernizar y achicar el tamaño del estado, en el año 1997 mediante Ley Reformativa, se escinde la empresa estatal de Telecomunicaciones EMETEL, dando nacimiento a Pacifictel S.A. como operador en la Costa y a Andinatel en la región Sierra. Ambas empresas como sociedades anónimas, siendo su único accionista el Fondo de Solidaridad.

Pacifictel S.A., es una empresa privada cuyo dueño es el Estado Ecuatoriano que presta servicios de Telefonía Fija, Acceso a Internet y Transmisión de Datos en la región occidental (Costa) del Ecuador operando en las provincias de Guayas, Manabí, El Oro, Quevedo, Los Ríos, Loja, Morona Santiago, Azuay, Galápagos y Zamora Chinchipe.

Al 31 de agosto de 2003 contaba con una nómina interna y externa de 3.192 empleados distribuidos a lo largo de las diferentes provincias; es decir Pacifictel S.A. ya está en el negocio de voz, Acceso a Internet y Transmisión de datos. Pacifictel S.A. ya cuenta con la infraestructura física y humana para desarrollar el proyecto.

Para lograr las metas de este Plan de Negocios, Pacifictel S.A. deberá crear una nueva Unidad de Negocios y espera contar con personal altamente calificado para la dirección del mismo. Ya que por ser un negocio inalámbrico y dirigido a un segmento diferente de consumidores, requerirá de ejecutivos, representantes de ventas y personal de atención a clientes con características y perfiles diferentes.

Los servicios

Los servicios básicos que se proveerán mediante esta red son los de voz (POTS) y el de Acceso a Internet de alta velocidad, lo cual permitirá múltiples aplicaciones de los servicios basados en IP como son el comercio electrónico, la educación virtual, telemedicina, Tele marketing, Web Services, etc.

El proyecto inicialmente cuenta con una sola Estación Base para proveer servicios a clientes Residenciales de alto consumo y Comerciales dentro del cantón Cuenca. El negocio se percibe como muy bueno, en término de las ventajas que provee la tecnología, con relación a la competencia y sustitutos.

El mercado objetivo inicial definido para este Plan de Negocios es el segmento Corporativo, y se ha proyectado que captando 205 Clientes Corporativos, que aspiramos serán vendidos durante el primer año de operación; se obtendrán beneficios económicos para la compañía. Estos permitirán a PACIFICTEL S.A. posicionarse en el mercado de

Cuenca y obtener crecimiento, ya sea en el mismo segmento de mercado o por captación de los Clientes Residenciales.

La plataforma inalámbrica a instalar en Cuenca requiere una inversión inicial de \$ 531.028, los recursos para este proyecto deben ser aprobados por el directorio y el accionista, ya que de las utilidades generadas por PACIFICTEL S.A. se obtendrán los recursos para su ejecución.

Pacifictel cuenta con una licencia para telefonía inalámbrica que no ha explotado, posee la ventaja de la infraestructura respecto de sus posibles competidores; y existe un mercado importante compuesto por un sector industrial de difícil acceso terrestre y edificios dentro de los cuales se mueven una gran cantidad de negocios permitiendo un nivel de movilidad que a una velocidad adecuada competiría de muy buena manera con el sustituto celular.

El mercado

En el cantón Cuenca existe una demanda insatisfecha en el sector Residencial y Comercial. El 48,7% de las viviendas residenciales habitadas no tienen servicio telefónico fijo, según la información publicada por el INEC. Y la densidad de la oferta del servicio para el sector Comercial es muy baja. ETAPA sirve al sector Comercial con apenas 7,219 líneas siendo la cantidad de compañías y sociedades de 2,568; lo cual da un promedio de 2,81 líneas por compañía. Siendo un indicador muy bajo y denota un déficit de líneas telefónicas para el sector Comercial.

El proyecto es muy conveniente ya que con una penetración de apenas 205 negocios considerando una sola Estación Base se estima una TIR de 27%. Considerando las ventajas tecnológicas que ofrece la Plataforma Wi-Max, da la oportunidad de crear un producto diferenciado y con altos índices de calidad e innovación.

La tendencia de la Industria de Telecomunicaciones es de constante crecimiento, la compañía cree que el mercado meta es alcanzable y puede convertirse en un producto

estrella a largo plazo. Ya que el mismo esquema es aplicable en otras regiones donde se concentran negocios y compañías.

El sector de las telecomunicaciones se caracteriza por estar en libre competencia desde el pasado año, existiendo operadoras que al igual que Andinatel y Pacifictel cuentan con licencia para telefonía inalámbrica y otras que como TVCABLE ya están ofreciendo Internet de banda ancha a sus clientes, no obstante, Pacifictel S.A. no tendría problemas en entrar a competir en el cantón Cuenca y con una mínima penetración del 3% sobre la oferta de líneas comerciales de ETAPA, muy por debajo incluso que el servicio celular, podría obtener beneficios palpables, apuntalando su estrategia a la expansión y crecimiento del negocio.

Consideraciones Financieras.

En un análisis a 3 años, la TIR es mayor al 27%, muy superior a cualquier opción financiera existente en el mercado; y, el valor presente neto luego de tres años de operación es de \$ 104,782 con una tasa de descuento del 16%, y el tiempo de recuperación de la inversión es en dos años.

La ventaja competitiva de esta opción inalámbrica radica en su bajo tiempo de construcción e implementación, menor a tres meses, en el bajo tiempo de atención al cliente (48 horas), en el alcance prácticamente ilimitado en el Área de cobertura lo que lo convierte en una opción ideal y en la competencia mas importante para el servicio de Internet por cable e Internet celular.

Objetivos del Plan de Negocios

- El Crecimiento de la compañía.
- Posicionarnos como distribuidores de Servicios de Comunicación inalámbricos.
- Incrementar los ingresos percibidos.
- Entrar a competir en un sector nuevo, expandir el área de cobertura, en ciudades y lugares de difícil cobertura.

INDICE

INTRODUCCIÓN

CAPITULO I : DESCRIPCIÓN DEL NEGOCIO

1.1.- Descripción del negocio

1.2.- Valores y cultura organizacional de la empresa

1.3.- Definición de Visión y Misión

1.4.- Análisis FODA

1.4.1.- Fortalezas

1.4.2.- Oportunidades

1.4.3.- Debilidades

1.4.4.- Amenazas

CAPITULO II : ANALISIS DEL MACRO ENTORNO

2.1.- Variables Económicas

2.1.1.- PIB per capita

2.1.2.- PIB

2.2.- Variables Tecnológicas

2.2.1.- Tasa de obsolescencia

2.2.2.- Nueva tecnología (4).-

2.3.- Variables Socio-Culturales

2.3.1.- Crecimiento demográfico (5).-

2.3.2.- Migración (6).-

2.3.3.- Cambios en el estilo de vida (7).-

2.3.4.- Penetración telefónica (8).-

2.4.- Políticos Legales

2.4.1.- Apertura del mercado (9).-

2.4.2.- Regulación (10).-

2.4.3.- Inestabilidad política (11).-

2.4.4.- Riesgo país (12).-

2.5.- Análisis de la matriz impacto-incertidumbre

2.6.- Análisis del Escenario

CAPITULO III: ANÁLISIS DEL MERCADO

3.1.- Análisis de la demanda

3.1.1.- Población (Total, Residencial, Comercial, Económica)

3.1.2.- Servicios básicos satisfechos.

3.1.3.- Densidad Telefónica.

3.1.4.- Densidad de Servicios de valor Agregado.

3.2.- Análisis de la oferta

3.2.1.- Oferta de telefonía fija.

3.2.2.- Oferta de servicio de valor agregado en Cuenca. (Internet)

3.3.- Análisis de la Industria

3.3.1.- Las 5 Fuerzas de Porter.

3.3.2.- Análisis situacional de la industria.

3.4.- Mercado Objetivo.

3.4.1.- Características y estimación del Mercado Meta.

3.4.2.- Creación de Ventaja competitiva.

3.4.3.- Estrategias a nivel Funcional y de Negocios.

3.4.4.- Pronóstico de captación de mercado

CAPITULO IV: ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

4.1. Organigrama

4.2. Gerencia General

4.3. Planificación

4.4. Comercialización

4.5. Servicio al Cliente

4.6. Soporte Técnico

CAPITULO V: ANÁLISIS TÉCNICO

- 5.1 Introducción**
- 5.2 Objetivos Del Proyecto**
- 5.3 Beneficios Del Sistema WiMax**
- 5.4 Cobertura**
- 5.5 Características Principales De Esta Región:**
- 5.6 Descripción Del Servicio A Ser Prestado**
- 5.7 Arquitectura Del Sistema**
- 5.8 Análisis De Los Tipos De Servicio y Rendimientos Esperados**
- 5.9 Terminal (CPE-Customer Premise Equipment)**
- 5.10 Infraestructura De La Estación Base**
- 5.11 Interfase Aire:**
- 5.12 Características Técnicas**
- 5.13 W-OFDM - División Ortogonal Multiplexada De Frecuencia Para Banda Ancha**
- 5.14 Ancho De Banda Estimado**
- 5.15 Características De Los Equipos**
- 5.16 Dimensionamiento De La Red Propuesta**
- 5.17 Sistema De Control Y Supervisión De La Red.**
- 5.18 Inversiones A Realizarse En El Proyecto**
- 5.19 Conclusiones**

CAPITULO VI: ANÁLISIS REGULATORIO

CAPITULO VII: ANÁLISIS ECONOMICO

- 7.1.- Presupuesto de ingresos**
- 7.2.- Cuadro de inversión**
- 7.3.- Activos fijos**
- 7.4.- Depreciaciones y amortizaciones**
- 7.5.- Presupuestos**
- 7.6.- Análisis de costos**

CAPITULO VIII: ANÁLISIS FINANCIERO

8.1.- Valor presente neto VAN

8.2.- Tasa interna de retorno TIR

8.3.- Flujo de caja

8.4.- Balance general

8.5.- Estado de resultados

CAPITULO IX: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

9.1. Introducción al Análisis de Sensibilidad del proyecto.

9.2. Definición de los factores que afectan al proyecto.

9.3. Selección de las variables a ser analizadas.

9.3.1.- Análisis en la variación del precio

9.3.2.- Análisis en la variación de los costos

9.3.3.- Análisis en la variación de la demanda y su penetración

BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

Como justificativo de este plan de negocios vamos a responder a las siguientes preguntas:

¿Qué es y en qué consiste el negocio?

El negocio consiste en la provisión de servicios de datos, acceso a internet y servicios de voz convencional y VoIP para el sector corporativo.

Para el negocio se utilizará un estándar abierto el 802.16x, conocido como WiMAX, que es una especificación para redes metropolitanas inalámbricas (WMAN) de banda ancha, que está siendo desarrollado y promovido por el grupo de la industria WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access), cuyos dos miembros más representativos son Intel y Nokia.

¿Quién dirigirá el negocio?

El negocio va a ser dirigido por administradores profesionales con experiencia en el área de las Telecomunicaciones y la Informática y por ejecutivos de cuentas especializados en brindar soluciones integrales de telecomunicaciones para empresas, vamos a minimizar las barreras de salida al contratar los servicios de un ISP Provider (Empresa que nos conectará al back bone de internet vía fibra óptica para la prestación de un servicio de excelencia).

¿Cuáles son las causas y razones de éxito?

Las causas que van a motivar el éxito, son la satisfacción de las necesidades de las empresas de estar enlazadas con cualquier lugar del mundo para sostener una comunicación confiable y oportuna, de fácil acceso y de precios competitivos, que les permita enviar y recibir documentos, datos, videos o voz, y disponer de herramientas para mantener su publicidad en la red mediante servicios de Web server, servidores de aplicaciones y de bases de datos; con ancho de banda de hasta 70Mbps para el nodo WiMAX, esta plataforma deberá tener un servicio carrier class y que nos permita la firma de convenios SLA (Service Level Agreement), documento en donde se asienta por escrito los niveles de servicio que serán provistos como: disponibilidad, throughput efectivo, retardo, tiempos de respuesta a fallas y problemas, tiempos de reparación, tiempo medio entre fallas, tiempo medio de recuperación ; la necesidad nace de la globalización de economía del mundo en la cual los

negocios se realizan a una velocidad vertiginosa con cualquier lugar del mundo, en la que estar bien comunicados hace la diferencia entre ganar o perder un negocio.

¿Cuáles son los mecanismos y las estrategias que se van a utilizar para lograr las metas previstas?

La estrategia genérica de Porter que vamos a implementar será diferenciada con un servicio al cliente personalizado y de respuesta rápida, que se complementará con los siguientes mecanismos, como usar canales de distribución múltiples, recurriendo al inicio del primer año con una publicidad ligera y especializada, de acuerdo a nuestra estrategia genérica no vamos a tomar los precios del mercado por el valor agregado que ofrecemos con la garantía del servicio y recompensando al personal sobre las metas conseguidas.

La estrategia de Marketing para los servicios que ofreceremos esta basada en la cadena de servicio utilidades y el manejo de la diferenciación, calidad y productividad del servicio; esto significa que tenemos que vincular las utilidades de la compañía con la satisfacción de los clientes y de los empleados, a través de capacitar y motivar eficazmente a todos los empleados de apoyo al servicio para que trabajen en equipo y de manera comprometida con los objetivos de la empresa.

La estrategia promocional de penetración tendrá como objetivo publicitario iniciar de manera directa con nuestro mercado seleccionado, poniéndose énfasis en el servicio que vamos a brindar, el diseño del logotipo y contenido del mensaje de la empresa, complementándose con material promocional tales como: trípticos, volantes, afiches, tarjetas de presentación, etc. Además los servicios se van a promocionar en línea en la pagina Web que se diseñará para el efecto.

También hemos considerado los tres atributos básicos de nuestro servicio, como:

- ✓ Nuestro servicio cuenta con los suficientes clientes comerciales e industriales dispuestos a adquirirlo, en la vía industrial de Cuenca.
- ✓ Nuestro principal propósito es contar con personal comprometido y muy competitivo en lo empresarial, humano, técnico y administrativo.

- ✓ Los procesos operacionales están definidos de acuerdo a las estrategias, los requerimientos de recursos y los resultados esperados, con el fin de alcanzar los objetivos y las metas propuestas.

CAPITULO I.- DESCRIPCIÓN DEL NEGOCIO

1.1.- DESCRIPCIÓN DEL NEGOCIO

Vamos a describir el negocio en términos de sus valores corporativos, cultura empresarial que deseamos adquirir y fomentar, los enunciados de su visión y su misión, así como el análisis FODA.

1.2.- VALORES Y CULTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA

La cultura organizacional

Puede definirse cultura como el patrón de comportamiento general, creencias compartidas y valores comunes de los miembros de una comunidad.

Si nos percatamos bien, resulta que la cultura se demuestra en todas las áreas de desarrollo de los seres humanos. La cultura organizacional puede ser definida como los patrones de comportamiento, creencias, que se encuentran dentro de una empresa.

La cultura organizacional, en primer lugar, es dada por los gerentes de nivel superior de la empresa. Son sus creencias y formas de percibir las situaciones las que se vuelven normas. Un elemento de suma importancia inmerso en la cultura organizacional es el término valor, el cual se convierte en una creencia permanente, o de muchos años, que se sirve de guía a los trabajadores, tratando de alcanzar los objetivos de la empresa.

Debemos comprender que la cultura es algo muy estable en las empresa, y no se modifica fácilmente, puede llevar varios años, puesto que conlleva a cambiar valores, símbolos, conductas, etc. No debe confundirse la cultura organizacional con el clima organizacional, el cuál consiste en crear un ambiente de trabajo propicio en las relaciones interpersonales entre funcionarios y empleados. Es el medio interno de una empresa y su atmósfera psicológica particular, la cual está íntimamente relacionada a la moral y a la satisfacción de las necesidades humanas de sus miembros. El clima puede ser positivo o negativo, cálido o frío, favorable o desfavorable, tenso o flexible, etc.

Este concepto abriga aquellas caracterizaciones que diferencian unas empresas de otras, y que influyen en el comportamiento de los individuos en la organización.

Los valores que vamos a fomentar como la honestidad, responsabilidad, organización y puntualidad deben permitir que la cultura organizacional gire en torno a un excelente servicio al cliente, compromiso y lealtad con la empresa, proactividad y reconocimiento al desempeño laboral, responsabilidad en el servicio y cumplimiento de las políticas de la empresa.

1.3.- DEFINICIÓN DE VISIÓN Y MISIÓN

VISION

En 5 años seremos la mejor alternativa en proporcionar servicios de banda ancha inalámbrica en voz y datos IP para la Ciudad de Cuenca, El Ecuador y América Latina, usando equipos confiables y de alta tecnología.

MISIÓN

Ser la mejor opción para proporcionar servicios de banda ancha para la transmisión de datos y voz ip inalámbrica, mediante un servicio garantizado y de calidad que nos permita posicionarnos como una empresa solvente y líder en el mercado local, con vocación de servicio para el cliente interno y externo, garantizando la revaloración de acciones y utilidades para los accionistas y colaboradores.

1.4.- ANALISIS FODA

En este análisis, vamos a enlistar los factores internos fortalezas y debilidades, así como los externos como las oportunidades y amenazas, en los factores internos tenemos injerencia y podemos cambiar, modificar o potenciar; mientras que en los factores externos tenemos que recurrir a los planes de contingencias para mitigar el impacto de una amenaza o para aprovechar la aparición de una oportunidad.

1.4.1.- FORTALEZAS

- ✓ Equipo técnico altamente calificado
- ✓ Infraestructura y equipos adecuados
- ✓ La calidad en la prestación del servicio
- ✓ Área de ventas altamente motivado
- ✓ Compatibilidad de equipos para interconexión

1.4.2.- DEBILIDADES

- ✓ Escaso recurso financiero
- ✓ Dependencia de un proveedor de servicios
- ✓ La rápida obsolescencia de los equipos
- ✓ Expectativas diferentes de los socios

Los factores externos son aquellos en los que no tenemos injerencia y que por lo tanto, debemos aprovechar su oportunidad o tratar de minimizar sus efectos mediante planes contingentes.

1.4.3.- OPORTUNIDADES

- ✓ Servicio Nuevo
- ✓ Servicio altamente demandado por Pymes y usuarios residenciales
- ✓ Tendencia mundial hacia los servicios vía internet
- ✓ Necesidad de interconexión y conectividad
- ✓ Los costos de equipos de tecnología a la baja
- ✓ La apertura del mercado de las telecomunicaciones
- ✓ Facilidad de asociación con socios estratégicos

1.4.4.- AMENAZAS

- ✓ El marco regulatorio en el sector es todavía confuso
- ✓ La facilidad de entrar al mercado nuevos competidores
- ✓ La experiencia de la competencia y su capacidad de reacción
- ✓ El cambio rápido de la tecnología
- ✓ La inestabilidad política y económica.
- ✓ WiMAX es una tecnología nueva no desarrollada completamente con pocos casos de éxito.

CAPITULO II.- ANALISIS DEL MACRO ENTORNO

Para el análisis del esquema del impacto del macro entorno, le hemos asignado a cada variable un número o un orden ascendente, para determinar su ubicación en el cuadrante de impacto y de incertidumbre. Así tenemos:

2.1.- VARIABLES ECONÓMICAS

2.1.1.- PIB per cápita (1).-

Es un indicador del nivel de vida de un país y resulta de la división del PIB para el número de ciudadanos.

2.1.2.- PIB (2).-

El PIB es el concepto económico que refleja el valor total de la producción de bienes y servicios de un país en un determinado período, por lo general de un año con independencia de la propiedad de los activos productivos.

2.2.- VARIABLES TECNOLÓGICAS

2.2.1.- Tasa de obsolescencia (3).-

Es la rapidez con que la tecnología se vuelve insuficiente para solucionar los problemas existentes.

2.2.2.- Nueva tecnología (4).-

Es la innovación y desarrollo de nuevas herramientas que permiten maximizar la productividad y rentabilidad de los diferentes sistemas, en menor tiempo y con ahorro de recursos.

2.3.- VARIABLES SOCIO-CULTURALES

2.3.1.- Crecimiento demográfico (5).-

Es un indicador del crecimiento de la población.

2.3.2.- Migración (6).-

Desde un contexto económico ayuda al país en su desarrollo por las remesas enviadas, sin embargo, crea un conflicto social al desintegrar al núcleo familiar.

2.3.3.- Cambios en el estilo de vida (7).-

La globalización a través del internet ha permitido que las tendencias internacionales no tengan barreras, ocasionando cambios en el estilo de vida.

2.3.4.- Penetración telefónica (8).-

La penetración telefónica en el Ecuador es una de las bajas de América Latina, así tenemos que en promedio es del 10% para la región costa.

2.4.- POLÍTICOS LEGALES

2.4.1.- Apertura del mercado (9).-

La apertura del mercado tiene sus limitaciones, una de las barreras de entrada, es el alto costo de las licencias y fuerte inversión en tecnología.

2.4.2.- Regulación (10).-

En el Ecuador el marco regulatorio es aún incipiente y está sujeto a condicionamientos políticos.

2.4.3.- Inestabilidad política (11).-

La pugna entre el Legislativo y el Ejecutivo, por mantener sus espacios de poder han logrado que los años de Democracia sean marcados por atropellar la Constitución,

mantener la mediocridad, atentar contra el aparato productivo privado y desalentar la inversión interna.

2.4.4.- Riesgo país (12).-

La debilidad de las instituciones del estado, la endémica corrupción y la falta de credibilidad de los sectores económicos políticos inciden negativamente en el riesgo país, alejando a potenciales capitales para que inviertan en el Ecuador.

2.5.- ANÁLISIS DE LA MATRIZ IMPACTO - INCERTIDUMBRE.-

ANÁLISIS DEL IMPACTO

IMPACTO

INCERTI_
DUMBRE

	Alto	Medio	Bajo
Alto	(4)(11)		
Medio	(1)(2)(6)(7) (9)(10)(12)		
Bajo	(3)(8)	(5)	

2.6.- ANÁLISIS DEL ESCENARIO.-

Hemos realizado un análisis de cuatro escenarios posibles, así tenemos:

- El ingreso per cápita es de \$ 1440; se espera un crecimiento económico del 3% y un crecimiento demográfico del 8% en el 2005, lo cual en los próximos años significaría un entorno macroeconómico favorable para la industria, así mismo se espera que el PIB crezca en porcentajes del 5% (\$29.5 mm) en el 2005 y en niveles similares en los próximos años. La tasa de obsolescencia de la industria se elevara debido al vertiginoso avance de las tecnologías en telecomunicaciones.
- El crecimiento demográfico y la migración serán factores positivos, el uno por el mayor número de clientes potenciales y el otro paradójicamente por el tráfico mayormente entrante y saliente generado por esta situación. El cambio de estilo de vida de la población ha producido y producirá un crecimiento enorme en la demanda de servicios de tecnologías y telecomunicaciones.
- Sin embargo la reducida penetración telefónica (10%) en el área de pacifictel S.A., y un 25% en el área de Andinatel S.A., se convierte en una oportunidad para la industria inalámbrica de tecnología en sistemas de telecomunicaciones, que podrá crecer consistentemente, aplicando estrategias adecuadas.
- Si bien es cierto se ha dado la apertura del mercado a través de la ley especial de telecomunicaciones, las grandes barreras de entrada, y la regulación impiden el ingreso en el corto plazo de competidores eventuales al sector. Por lo que se avizora un panorama positivo para la industria establecida, que tendrá que ser contrarrestada por los nuevos competidores como nosotros, mediante una importante diferenciación, agregándole mayor valor para los usuarios, ejemplo la red inalámbrica de banda ancha, servicios de red inteligente, vpn's, multimedia, etc.

CAPITULO III: ANÁLISIS DEL MERCADO

El logro de las metas de la organización depende en gran medida en determinar las necesidades del mercado, en seleccionarlo y en buscar la forma de satisfacerlos de la manera más efectiva que la competencia, creando una ventaja competitiva sostenible en el tiempo.

Nuestro análisis del mercado se iniciará revisando la población actual y la densidad telefónica en la ciudad de Cuenca, como también la densidad de los accesos dedicados y dial-up en servicios de valor agregado (Acceso a Internet). Esto nos permitirá tener una idea de la demanda estimada no satisfecha en estos dos servicios.

Posteriormente, se presentarán datos sobre la oferta actual del servicio telefónico fijo que provee la competencia, así como la oferta de acceso dedicado a Internet de alta velocidad (Inalámbrico).

El análisis de la industria de Telecomunicaciones, las tendencias del mercado y las medidas regulatorias serán otro factor decisivo a la hora de establecer el mercado meta, sus características, necesidades y estrategias a implementar con el fin de que el proyecto sea exitoso y se logre alcanzar las metas propuestas de ventas en este negocio.

3.1.- ANÁLISIS DE LA DEMANDA.

3.1.1.- POBLACIÓN.-

El INEC publica en su página Web según el IV Censo de población y vivienda realizado el año 2003 las siguientes cifras con relación a la población total del cantón Cuenca:

AREAS	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
TOTAL	417,632	195,683	221,949
URBANA	277,374	131,099	146,275
RURAL	140,258	64,584	75,674

La ciudad de Cuenca tiene aproximadamente 417,632 habitantes, lo cual consideramos que no ha sufrido mayores cambios, si consideramos el crecimiento poblacional en estos 3 últimos años y a la migración poblacional hacia otros países, que está concentrada en este sector. De acuerdo al último Censo realizado en la ciudad de Cuenca existen la siguiente cantidad de viviendas:

CANTON	TOTAL DE VIVIENDAS	VIVIENDAS PARTICULARES OCUPADAS CON PERSONAS PRESENTES			POBLACION TOTAL	EXTEN- SIÓN Km2	DENSI- DAD Hab. / Km2
		NÚMERO	OCUPANTES	PROMEDIO			
TOTAL	130,620	99,949	413,246	4.1	417,632	3,085.6	135.3
AREA URBANA	78,161	67,364	273,209	4.1	277,374		
AREA RURAL	52,459	32,585	140,037	4.3	140,258		

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, existe un total de 99,949 viviendas ocupadas. El siguiente cuadro muestra la cantidad de habitantes en Cuenca económicamente activos mayores de 12 años y agrupados por actividad económica. Según el IV Censo de población y vivienda, el total de personas con capacidad económica es de 165,031 habitantes, de estos 100,000 son hombres y 64, 653 son mujeres.

RAMAS DE ACTIVIDAD	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
TOTAL	165,031	100,378	64,653
AGRICULTURA, GANADERÍA			
CAZA, PESCA, SILVICULTURA	18,871	12,165	6,706
MANUFACTURA	32,808	20,928	11,880
CONSTRUCCIÓN	13,269	12,960	309
COMERCIO	33,659	18,434	15,225
ENSEÑANZA	8,832	3,539	5,293
OTRAS ACTIVIDADES	57,592	32,352	25,240

Se estima que la población residencial en Cuenca que podrá acceder a servicios de telecomunicaciones a nivel residencial, es el 80% de la población económicamente activa. Esto es aproximadamente 132,020 habitantes. El servicio telefónico sólo llega al 52% de las viviendas, o sea que aproximadamente 48,720 viviendas no cuentan con una línea telefónica fija.

Para estimar la población de las compañías y sociedades, se ha tomado las estadísticas presentadas por el SRI, Servicio de Rentas Internas, en su página Web, referente al impuesto a la renta causado y declarado por Sociedades y Compañías durante el año fiscal 2004. En la provincia de la Azuay existen 2,586 instituciones que causan y declaran el impuesto sobre la renta.

3.1.2.- SERVICIOS BASICOS.-

En la actualidad, se dice que esta urbe es una de las ciudades que tiene las más altas coberturas de servicios básicos tanto en los sectores urbanos y rurales, en relación con el resto del Ecuador y de otras ciudades de la región. Por ejemplo, el agua potable y el alcantarillado llegan al 80% por ciento de la población.

Agua Potable y Alcantarillado

En el sitio Web de la Ilustre Municipalidad de Cuenca, se publica el mapa digital de la ciudad divida por sectores geográficos, el mismo que indica que cerca del 95% de las zona de la ciudad están en niveles entre el 65% y 100% de cobertura del servicio de agua potable y alcantarillado.

Transporte

Sistema Terrestre.- De acuerdo a datos publicados por la Municipalidad de Cuenca existen 29 líneas de buses intercantonales. Cuenca tiene un Terminal terrestre de última infraestructura que brinda todas las comodidades y servicios para el transporte terrestre dentro de la provincia y hacia otras ciudades del país.

Sistema Aéreo.- Cuenca posee un aeropuerto de categoría nacional, este aeropuerto tiene frecuencias nacionales diarias hacia las ciudades más importantes del país como son Quito y Guayaquil. Muy pocas frecuencias internacionales llegan a Cuenca.

En la página Web del INEC se presenta el total de viviendas particulares ocupadas, según los servicios que disponen en el Cantón Cuenca. Entre estas estadísticas tenemos,

ABASTECIMIENTO DE AGUA		
TOTAL	99,949	100,0
RED PÚBLICA	85,190	85,2
POZO	3,834	3,8
RÍO O VERTIENTE	9,057	9,1
CARRO REPARTIDOR	336	0,3

PRINCIPAL COMBUSTIBLE PARA COCINAR		
TOTAL	99,949	100,0
GAS	91,882	91,9
ELECTRICIDAD	420	0,4
GASOLINA	42	0,0
KÉREX O DIESEL	136	0,1
LEÑA O CARBÓN	6,703	6,7

OTRO	1.532	1,5
------	-------	-----

OTRO	28	0,0
NO COCINA	738	0,7

ELIMINACIÓN DE AGUAS SERVIDAS		
TOTAL	99.949	100,0
RED PÚBLICA. DE ALCANTARILLADO	70.649	70,7
POZO CIEGO	4.939	4,9
POZO SÉPTICO	11.710	11,7
OTRA FORMA	12.651	12,7

TIPO DE TENENCIA		
TOTAL	99.949	100,0
PROPIA	60.103	60,1
ARRENDADA	30.944	31,0
EN ANTICRESIS	390	0,4
GRATUITA	6.149	6,2
POR SERVICIOS	1.867	1,9
OTRO	496	0,5

SERVICIO ELECTRICO		
TOTAL	99.949	100,0
SI DISPONE	96.003	96,1
NO DISPONE	3.946	3,9

SERVICIO TELEFONICO		
TOTAL	99.949	100,0
SI DISPONE	51.225	51,3
NO DISPONE	48.724	48,7

Como se puede apreciar Cuenca es una de las ciudades con el mayor porcentaje de servicios básicos satisfechos.

Red Pública de Agua Potable: 85,2 % del total de viviendas

Red Pública de Alcantarillado: 70,7 % del total de viviendas
Servicio Eléctrico (red pública): 96,1 % del total de viviendas
Servicio Telefónico (red pública): 51,3 % del total de viviendas

3.1.3.- DENSIDAD TELEFÓNICA.-

Es la relación del total de líneas instaladas para el número total de habitantes del cantón. En la página Web de la Superintendencia de Telecomunicaciones podemos apreciar las Estadísticas presentadas por el Operador ETAPA, correspondientes al cantón Cuenca, con **103,129 líneas telefónicas instaladas** al final del mes de Agosto de 2005 y 555 teléfonos públicos. La población estimada a esa fecha fue de 451,482 habitantes, siendo la densidad telefónica del **23,08%** la más alta en el Ecuador.

De todas las líneas instaladas en Cuenca, el 7% de las líneas son de categoría Comercial, **esto es 7,219 líneas comerciales**, y por ende, **95,910 líneas de tipo residenciales**. La relación de líneas instaladas con el tipo actividad del cliente varía, ya que en una vivienda (Residencial) la necesidad de líneas es muy inferior a la que tiene una compañía. Generalmente, el promedio de líneas por vivienda se estima entre 1 y 1,7 líneas por vivienda. Mientras que para los negocios es mucho más alta entre 4 y 10 líneas por cliente comercial, dependiendo del tamaño del negocio.

3.1.4.- DENSIDAD EN SERVICIOS DE VALOR AGREGADO.-

En las actuales condiciones no es posible estimar la densidad del servicio de Internet, ya que la información que proveen los ISP a la Superintendencia de Telecomunicaciones no está segregada por cantones. Sin embargo, se muestra a continuación la cantidad de cuentas y usuarios dedicados a Internet por proveedor ISP que tienen cobertura inclusive en el cantón Cuenca.

No	OPERADOR	COBERTURA	Cuentas Dial Up totales	Cuentas Dedicadas totales	Usuarios Dedicados totales	ACTUALIZADO
10	EASYNET S.A.	Guayaquil, Cuenca, Galapagos, Manta, Portoviejo, etc.	9822	145	1836	05/08/2005
15	ETAPA TELECOM	Cuenca	5234	117	117	12/07/2005
20	GRUPO BRAVCO	Quito, Guayaquil y Cuenca	1171	24	1478	31/08/2005
31	LUTROL S.A.	Guayaquil, Quito, Cuenca, Machala, Ambato, Manta	13015	15	15	29/02/2004
32	MARKETING S.A.	Quito, Guayaquil, Cuenca, Ambato y Machala	2	21	21	31/08/2004
33	MEGADATOS	Quito, Guayaquil, Cuenca	1797	465	9300	31/08/2005
35	ONNET	Quito, Guayaquil, Cuenca, Manta, Esmeraldas, Machala, Libertad, Bahía de Caráquez	1384	12	36	30/06/2004
36	OTECEL S.A. (BELLSOUTH)	Tuicán, Ibarra, Cayambe, Quito y valles, Guayaquil, Salinas, Ambato, Latacunga, Riobamba, Cuenca, Esmeraldas, Manta, Portoviejo, Machala, Loja, carretera Santo Domingo, Guayaquil	208	230	4535	30/06/2004
38	PARADYNE	Quito, Guayaquil, Cuenca, Ambato, Machala, Manta, Portoviejo	20	46	365	31/07/2005
42	PUNTO NET S.A.	Quito, Guayaquil, Ambato, Riobamba, Santo Domingo, Machala, Manta, Cuenca	7686	608	12160	31/01/2005
45	SATNET	Quito, Guayaquil, Cuenca, Ambato, Machala, Manta	9286	377	3630	30/06/2005
46	SETEL	Quito, Guayaquil y Cuenca	0	1197	3789	30/06/2005
47	SITA	Quito, Guayaquil, Cuenca, Manta, Machala, Ambato, Santo Domingo, Latacunga, Riobamba, Ibarra, Otavalo, Loja, Milagro, Salcedo, Azogues, Santa Rosa, Huaquillas, Cayambe, Portoviejo	17	159	159	31/08/2005
TOTAL GENERAL			49642	3416	37441	

Según los datos presentados se puede determinar que la densidad de acceso a Internet es muy baja a nivel nacional, y que esta realidad se mantiene constante para el cantón de Cuenca. La cantidad de cuentas de acceso a Internet resultado de esta selección, no supera las 49,642. Si todos estos accesos se originarían en Cuenca, lo cual es una muy mala aproximación, esto representaría cerca del 11% de la población total de Cuenca. Dado que muchos de los ISP aquí mostrados tienen nodos adicionales en las demás ciudades principales del país, el real índice de densidad sería inferior al **4%** de la población del cantón. Estas cifras indican que la demanda de acceso a Internet no está siendo bien atendida y que existe una gran demanda de este servicio.

Con todos estos elementos podemos concluir que existe una demanda importante para los dos tipos de servicios de telecomunicaciones, servicios de voz (telefonía) y datos (acceso a Internet). Sin embargo, podemos notar que la situación actual y la tendencia del mercado indican que el segmento Residencial está mejor atendido que el Comercial.

De tal forma, que para desarrollar el presente Plan de Negocios podrían existir mejores oportunidades y condiciones de satisfacer las necesidades del segmento Comercial, ya que el operador ETAPA sirve al sector Comercial con 7,219 líneas telefónicas, siendo el total de empresas y sociedades existentes 2,586, esto es un promedio de 2,8 líneas por cliente, lo cual es bajo para el promedio de líneas necesarias de acuerdo a la actividad económica que realizan. De igual forma sucede con los accesos a Internet, la demanda sobre el acceso genera grandes expectativas de crecimiento futuro en este servicio. Esta situación se podría estar dando, debido a que algunas empresas (Sector Comercial) tienen otros productos alternativos de telecomunicaciones como las líneas celulares y enlaces dedicados a Internet, que tienen costos superiores a los que se podrían obtener en el presente negocio.

3.2.- ANÁLISIS DE LA OFERTA.

3.2.1.- OFERTA DE TELEFONIA FIJA.-

Se presenta a continuación la oferta nacional de Telefonía Fija de los 4 principales proveedores de telefonía fija:

Empresas	Líneas principales				Líneas en Centrales	# Central	Población	Densidad Telefónica
	Abonados	Servicio	Monederos	Total				
ANDINATEL S.A.	836.737	5.643	6.901	849.281	1.005.920	84	5.258.810	16,15%
PACIFICTEL S.A.	628.955	4.632	3.852	637.439	785.136	108	7.024.680	9,07%
ETAPA	98.063	479	495	99.037	109.152	2	439.485	22,53%
LINKOTEL	181	0	0	181	530	2	3.195	5,67%
TOTAL	1.563.936	10.754	11.248	1.585.938	1.900.738	196	12.726.170	12,46%

Ref.: Datos de la Superintendencia de Telecomunicaciones a Julio / 2004

Aunque el marco regulatorio existente define una concesión regulada del servicio telefónico a los operadores incumbentes en las tres regiones y por un lapso de uso exclusivo. También se indica que esta protección tendría un plazo determinado de vigencia, el cual ya feneció. Entonces, la liberación de los mercados es un hecho. Vemos que en el

año 2002 se otorgaron nuevas concesiones a 2 nuevas operadoras, y posteriormente, entra a funcionar una de ellas. LINKOTEL es un ejemplo de la culminación del periodo de concesión regulada del mercado en Guayaquil.

Si nos basamos en este hecho anteriormente citado, PACIFICTEL S.A. no tendría ningún problema en entrar a competir en el mercado de Cuenca, donde vimos que si existe una demanda insatisfecha en los dos segmentos analizados (Residencial y Comercial). Sin dejar de ser cierto lo anterior, en la práctica el operadora municipal ETAPA es el único con presencia en el cantón y tiene muy buenos indicadores sirviendo al sector residencial de zonas urbanas y rurales del cantón.



3.2.1.- OFERTA DE ACCESO AL INTERNET.-

Se presenta a continuación la oferta nacional de Acceso al Internet con datos específicos de cantidades de cuentas y usuarios de Internet existentes hasta Julio/2004 según la Superintendencia de Telecomunicaciones.

TIPO DE CUENTA	CUENTAS
CUENTAS PERSONALES	106,093
CUENTAS CORPORATIVAS	8,599

Resumen anual de acceso al Internet

Año 2004. Desde Enero/04 hasta Julio/04

Mes	Cuentas Dial Up	Cuentas Corporativas	Usuarios estimados cuentas Corporativas	Total de usuarios a nivel nacional
Enero	102.610	4.617	55.478	158.088
Febrero	98.992	10.321	82.567	181.559
Marzo	100.779	10.324	82.430	183.209
Abril	101.334	7.438	53.892	155.226
Mayo	102.058	9.377	63.064	165.122
Junio	106.034	8.334	72.059	178.093
Julio	106.093	8.599	72.662	178.755

Con la información existente a la fecha y con la poca que se pudo tener acceso se vuelve imposible poder determinar la oferta de acceso a Internet para la ciudad de Cuenca. Pero se estimará, tomando como referencia la oferta nacional de acceso y según la población de cuenca, determinar el porcentaje de usuarios para el sector de interés.

De tal forma, que solo el 1,4% de los habitantes a nivel nacional son usuarios frecuentes de Internet. La estimación de la oferta de usuarios de Internet en Cuenca sería de 5,870 usuarios, que representaría aún menos cantidad de cuentas con acceso.

Por lo hasta ahora revisado, la oferta de telefonía fija no alcanza a atender las necesidades de la demanda, no cabe duda que el crecimiento de los mercados haya generado constantes necesidades adicionales y oportunidades de negocio. El mercado de telefonía fija es un mercado cuya curva de crecimiento y velocidad la determinan las características de los asentamientos humanos y las viviendas construidas (Ej. ubicación, categoría, plusvalía, nivel de servicios básicos satisfechos, etc.). Etapa tiene captado un segmento importante del segmento residencial y ha desplegado su propia red.

Sin embargo, en el mercado Corporativo se evidencia que ETAPA tiene una baja densidad y limitada oferta, lo cual es percibido como, que existe una cantidad importante de negocios que no usan el servicio fijo, o complementan su uso con otras alternativas como las redes celulares.

La situación es mas clara para el acceso a Internet, existe una alta demanda insatisfecha de clientes residenciales y corporativos que desean conectarse a Internet. Pero la oferta no es suficiente para satisfacer la demanda. Por otro lado, la mayoría de accesos son de tipo "dial-up" y muy pocos enlaces dedicados existen. Lo cual podría ser aprovechado para disminuir los costos, generar la necesidad en el mercado de Cuenca, a que se mejoren las formas de uso y los contenidos, lo cual redundaría a obtener una captación de mercado importante en el mercado del cantón Cuenca.

3.3.- ANÁLISIS DE LA INDUSTRIA.

3.3.1.- LAS CINCO FUERZAS DE PORTER.

Este análisis lo efectuamos en base a las 5 fuerzas de Porter, a los nuevos competidores los diversificamos analizando las barreras de entrada y las barreras de salida para impedir su ingreso, hemos asignado valores de 1 como menos significativo y de 5 como más significativo.

BARRERAS DE ENTRADA.-

Las definimos como aquellas barreras o impedimentos que se presentan para que ingresen al negocio nuevos competidores, estos impedimentos pueden ser económicos, tecnológicos, de regulación estatal, por acuerdos comerciales en oligopolios, etc.

- Economías de escala.- El negocio de las telecomunicaciones debe ser manejado con criterio económico de economías de escala, determinando la cantidad y dimensión de la planta que hace que los costos unitarios desciendan al máximo y permitan obtener utilidades. Puntuación: 5
- Requisitos de capital.- Son necesarias altas inversiones para desplegar la red de telecomunicaciones. Puntuación: 5

- Conocimiento y curva de aprendizaje tecnológico.- Necesarios para poder administrar la tecnología y obtener Economías de Escala, Nivel de eficiencia y calidad de servicio. Puntuación: 5
- Subsidios / política de regulación.- Mínimo por la tendencia de políticas regulatorias a la liberación de los mercado. Puntuación: (2)
- Diferenciación del producto.- Necesaria para poder obtener ventaja competitiva. Pero si esta se basa en alguna ventaja tecnológica, no sería sostenible en el tiempo, porque la tecnología está disponible a todos los competidores. Sin embargo la diferenciación es muy significativa. Puntuación: (4)

BARRERAS DE SALIDA.-

Estas barreras también impiden entrar a un nuevo competidor en una determinada industria, ya que la salida del negocio se complica debido a la dificultad de venta o pérdida de valor de infraestructura, maquinarias y equipos.

- Especialización de activos.- Activos tecnológicos y muy especializados, sólo pueden ser usados dentro de la misma industria. Puntuación: (5)
- Difícil colocación de equipos en el mercado.- Al tener pocos competidores locales y la selección propia de tecnologías por cada uno de ellos, ubicarlos localmente es muy difícil. Puntuación; (5)
- Altos costos internos (depreciación, activos improductivos).- Reducido tiempo de ciclo de vida de la tecnología, altas depreciaciones, altos costos operativos y de activos improductivos. Puntuación: (5)
- Demandas del personal liquidado, falta de liquidez. Puntuación: (5)

RIVALIDAD

La rivalidad la observamos entre los competidores de una misma actividad, o sea dentro de la industria, los principales elementos que determinarán si la Rivalidad es Intensa son:

- Número de competidores.- El número de competidores para telefonía fija y acceso a Internet es muy elevado para un mercado tan pequeño de 12 millones de consumidores. Este factor eleva la rivalidad. Esta no se ha notado aún en el sector por la protección regulatoria en las regiones. Puntuación (4)
- Crecimiento lento de la Industria.- Lo cual genera que exista alta demanda insatisfecha, crece la demanda, pero la oferta tarda mucho en responder, aparición de sustitutos. Puntuación: (1)
- Falta de diferenciación.- La escasa diferenciación entre operadores resulta en que no se brinden servicios de valor agregado, ni mejores estándares de calidad, generando una rivalidad media (1)
- Barreras de salida.- Existen razones muy importante que aumentarían la rivalidad. Pero la realidad es que cada operador protege su región y tiene ya su infraestructura desplegada. Las estrategias no serán de captaciones masivas, sino de nichos y priorizar los ingresos, como controlar el gasto. Puntuación: (2)

SUSTITUTOS

Los productos sustitutos son los que nos permiten evitar que se disparen los precios de un artículo determinado en base a su consumo o servicio. Son los que compiten en otra industria, pero podrían ser escogidos para solucionar la necesidad de los consumidores.

- Basados en el uso del servicio.- Líneas celulares más sencillas de usar, agendas, correo, mensajes, bajo índice de fraudes por el prepago, movilidad, fácil instalación y acceso a la tecnología. Puntuación: (5)
- Relación Precio/Desempeño.- No existen restricciones regulatorias para la definición de tarifas, tendencia a bajar sus costos y por ende disminuir precios. Puntuación: (5)
- Convergencia de servicios, constantes adelantos tecnológicos, crecimiento exponencial de clientes e ingresos, ha mermado el crecimiento del mercado y los ingresos de los operadores fijos. Puntuación: (5)

- Ventajas Tecnológicas.- Facilidad y menores tiempos de instalación, más rápido despliegue, acceso a Internet de manera inalámbrica. Reutilización de activos para operar en nuevas tecnologías. Puntuación: (5)

COMPRADORES

El poder de decisión recae en los compradores, cuando estos actúan de manera conjunta y con criterio unitario, como si hubiera un solo comprador. El poder de los compradores es alto cuando existe diversidad de oferentes, y como en este caso, los sustitutos ofrecen muy buenos productos.

- Cantidad relativa al número de competidores.- El número de consumidores con relación al número de competidores de la industria, le otorga pleno poder a los compradores de exigir mejores precios, mejor calidad de servicio, valor agregado. Puntuación: (5)
- Exigencia en el nivel de calidad y del servicio.- Los compradores tienen poder de decisión y de evaluar el nivel de calidad, satisfacción y precio que desee. Esto mejora la competencia y otorga pleno poder al consumidor. Puntuación: (5)
- Amenaza de integración.- No hay integración entre los operadores de la industria, por lo que el cliente sigue teniendo mayor cantidad de alternativas. Puntuación: (5)
- Importancia del cliente.- Con la importancia que ofrecen al cliente, por parte de los sustitutos. El poder del comprador se vuelve definitivo y absoluto. Puntuación: (5)

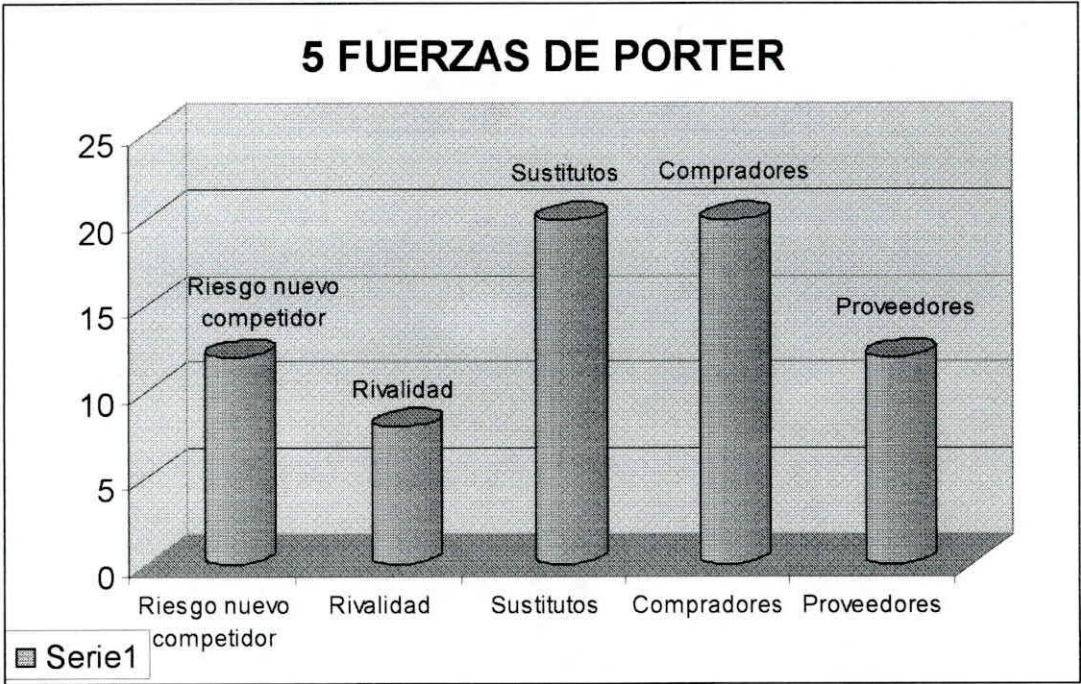
PROVEEDORES

El poder de los proveedores se manifiesta cuando se trata de un monopolio, o que la tecnología que provee es muy cerrada y propietaria por tratarse de un estándar abierto. La puntuación es de 12.

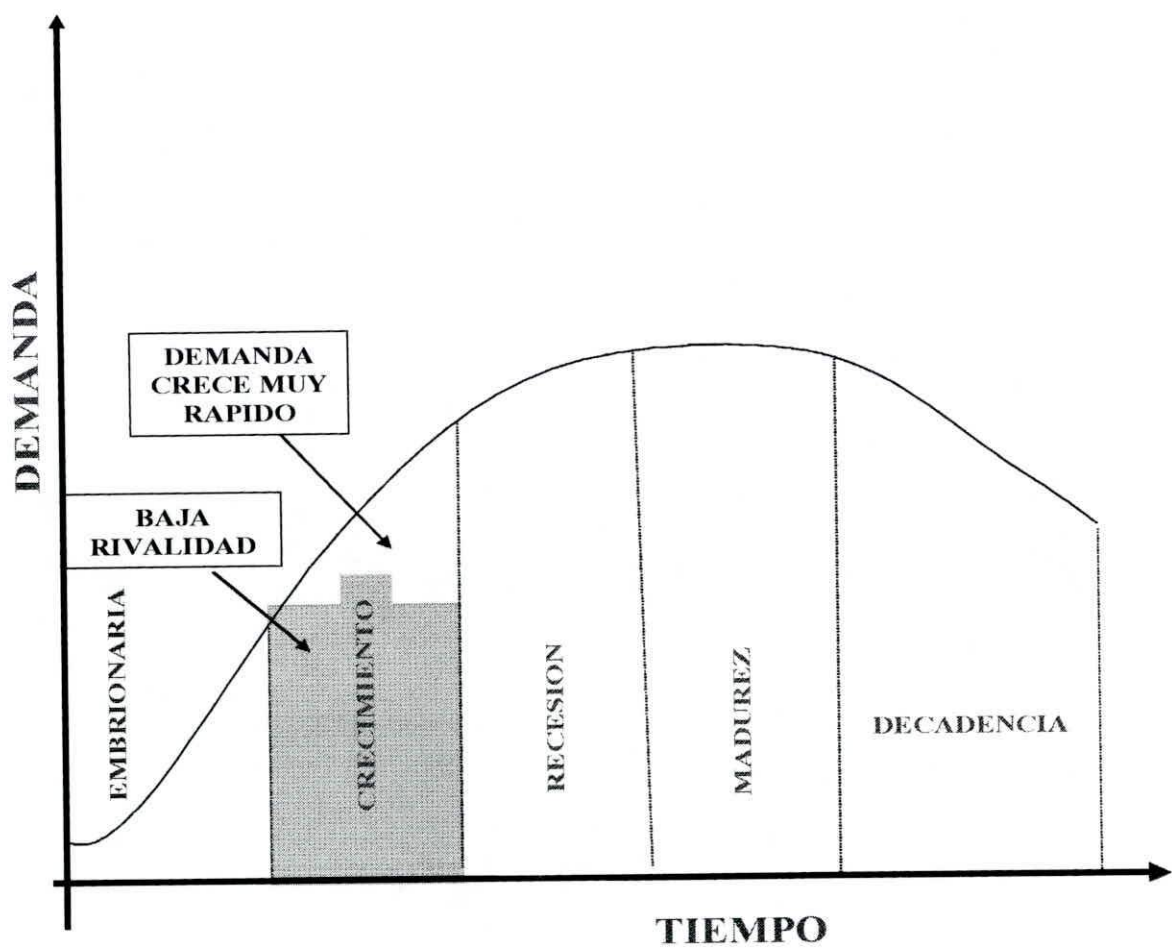
- Productos estandarizados(5)
- Influencia marginal(4)
- Amenaza de integración(3)

Tabulación de las 5 Fuerzas.

FUERZA	Puntuación
Riesgo nuevo competidor	12
Rivalidad	8
Sustitutos	20
Compradores	20
Proveedores	12

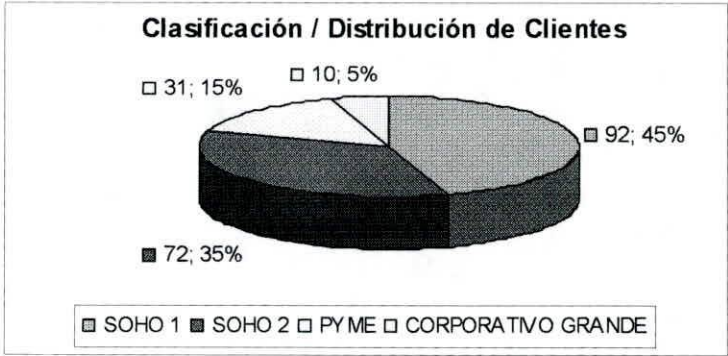


3.3.2.- ANALISIS SITUACIONAL.- CICLO DE VIDA INDUSTRIAL.



Por lo antes indicado y analizado, se puede concluir que la industria de Telecomunicaciones se encuentra en constante crecimiento. Dado que aún este servicio sigue siendo más barato que las comunicaciones móviles y por la necesidad de comunicación existente en viviendas y empresas. Otro factor que determinará el crecimiento de la demanda de telefonía fija es el índice de incremento poblacional y la necesidad de asentamientos.

Clasificación / Distribución de Clientes	# líneas telefónicas POTS	Ancho de Banda a Internet	% Estimado	Cantidad de Clientes
SOHO 1	Entre 2 y 4	128 Kbps	45%	92
SOHO 2	4	256 Kbps	35%	72
PYME	8	128 Kbps	15%	31
CORPORATIVO GRANDE	20	256 Kbps	5%	10
			100%	205



3.4.2.- CREACIÓN DE LA VANTAJA COMPETITIVA.

La creación de ventaja competitiva esta ligada a la estrategia de **Diferenciación** que se implementará con el producto. La tecnología a usar permite brindar varias facilidades, obtener ciertas ventajas y servicios de valor agregado que permitirán diferenciarnos de la competencia. Los elementos principales para formar esta ventaja competitiva sostenible serán:

1) Calidad del Servicio.- Es posible distinguir varios atributos para alcanzar la calidad y convertirla en una ventaja competitiva:

1. Fiabilidad en la transmisión.
2. Rapidez/agilidad en procesos de venta, instalación y soporte post-venta.
3. Responsabilidad y competencia del personal de la empresa.
4. Cortesía en el trato al cliente interno y externo.
5. Disponibilidad del servicio, Cumplimiento a acuerdos de nivel de atención (SLA).
6. Credibilidad.
7. Compresión, conocimiento y personalización de los gustos y preferencias del cliente

2) Posicionamiento.- El posicionar correctamente un servicio en el mercado consiste en hacerlo más deseable, compatible, aceptable y relevante para el segmento meta, diferenciándolo del ofrecido por la competencia; es decir, ofrecer un servicio que sea efectivamente percibido como "único" por su segmento o "nicho". Un servicio bien posicionado, hace que el segmento lo identifique perfectamente con una serie de deseos y necesidades en su propia escala de valores, haciendo que el grado de lealtad al mismo sea mayor.

3) Preocuparnos por el Cliente.- Constante revisión de costes, los cuales permitan ofrecer las mejores tarifas del mercado a nuestros clientes, y por ende trasladar este ahorro a ellos. Además, una ventaja palpable es la posibilidad de que nuestro cliente comercial con

oficinas en la región de cobertura de PACIFICTEL, no deberá asumir los costos de interconexión, que la competencia sí incluye (No pago de cargos de interconexión)

4) Ventajas Tecnológicas.- Existen pero no serán sostenible en el tiempo, ya que la tecnología Wi-Max estará disponible para que cualquier operador la pueda utilizar.

5) Convergencia y Servicios de valor agregado.- Esto se refiere al acceso y uso de servicios como Facilidades Agregadas, Acceso a Red Inteligente (1800, 1900, 1700, etc.), Caller Id, Anti SPAM, Anti Virus, E-mail, Servicios de Información Geográficos, Páginas amarillas, etc. Que el cliente lo percibe como lo adicional que recibe sin ningún costo adicional.

6) Reformulación constante de objetivos, captación de nuevos mercados, creación de nuevas estrategias – Innovación en Planes, Formas de Pago, etc.

3.4.3.- ESTRATEGIAS A NIVEL FUNCIONAL Y DE NEGOCIOS.

El rol de las estrategias a nivel funcional son mejorar la efectividad de las operaciones funcionales dentro de la compañía, como son: fabricación, mercadotecnia, administración de materiales, investigación y desarrollo, Recursos Humanos, etc.

Y para desarrollar las estrategias a nivel funcional, una organización debe construir sus fortalezas para lograr la consolidación de aptitudes y capacidades sobre los cuatro bloques genéricos de formación de la ventaja competitiva, los cuales son: Eficiencia, Calidad, Innovación y Capacidad de satisfacer al cliente.

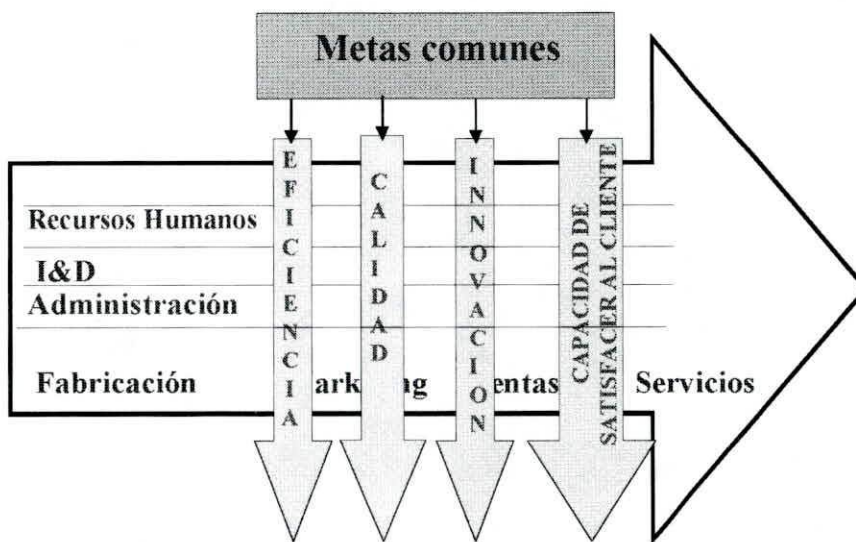
La cadena de valor de para esta nueva línea de negocio comprende 5 grandes actividades primarias, las cuales son:

- 1) Diseño, Fabricación e Instalación de la Red,
- 2) Administración y Control sobre la Red,
- 3) Marketing,

- 4) Ventas,
- 5) Servicios Post-Venta.

Las principales actividades de apoyo que permitirán realizar las actividades primarias son tres, estas son:

1. Administración de Materiales, Planta y Equipos.- Comprende la administración sobre los componentes de la red de telecomunicaciones. Desde su planificación, adquisición, instalación, implementación, administración y control.
2. Investigación y Desarrollo.- Comprende las actividades de creación y desarrollo de nuevas ideas, nuevos productos, sistemas o procesos que representen beneficios al negocio.
3. Recursos Humanos.- Asegura que la organización tenga la combinación correcta de personal calificado para desempeñar en forma efectiva sus actividades de creación de valor.



La estrategia a nivel funcional y de negocios escogida será de **DIFERENCIACIÓN**. Esta estrategia consiste en lograr una ventaja competitiva al crear los productos o

servicios, los cuales sean percibidos por los clientes como “exclusivos”, de tal manera que sus competidores no puedan imitarlo, significa que la PACIFICTEL pueda establecer mecanismos para mejorar la calidad del servicio, la innovación y la capacidad de satisfacer las necesidades del segmento, lo cual podría generar en obtener un precio superior, considerablemente por encima del promedio industrial y obtener mayores utilidades. Pero en este caso enfocaremos nuestra estrategia también hacia el bloque de la eficiencia, con la revisión y disminución de costos, los cuales se traduzcan en ahorros hacia nuestro mercado de clientes.

La diferenciación del producto puede lograrse de tres maneras importantes, apuntando nuestras aptitudes y capacidades a tres bloques de generación de ventaja competitiva: Calidad, Innovación y Capacidad de Satisfacer al Cliente. La diferenciación y la lealtad a la marca también crean una barrera de entrada a otras empresas que buscan ingresar a la industria.

1.- Estrategias para lograr CALIDAD SUPERIOR.

Lograr Calidad Superior proporciona dos ventajas muy importantes: a) Se incrementa la diferenciación del producto, y b) Se aumenta la eficiencia por la disminución de errores en el proceso de fabricación, instalación y reparación de daños, lo cual disminuyen los costos de operación y mantenimiento. El más importante concepto de administración de calidad lo encontramos en el control total de calidad, el cual se fundamenta en:

- a. Generar compromiso de toda la organizacional con la calidad.
- b. Concentración en el cliente y sus expectativas.
- c. Hallar formas para medir la calidad (Indicadores, Normas ISO, etc.)
- d. Establecer metas y crear incentivos.
- e. Solicitar retroalimentación a los empleados.
- f. Identificar defectos, problemas en el servicio y encontrar su origen y solucionar.
- g. Relaciones con el proveedor.
- h. Diseño de red y alta tecnología para proveer servicios de avanzada.

- i. Eliminar barreras entre las actividades primarias. Aplicar Calidad a toda la cadena de valor del negocio.

2.- Estrategias para lograr INNOVACIÓN SUPERIOR.

La Innovación genera beneficios y liderazgo en la industria. Este único componente es el más fuerte dentro de la estrategia de Diferenciación y es un elemento generador constante de ventaja competitiva. Ya que la innovación propone nuevos productos o servicios, nuevos procesos, con el apoyo tecnológico, lo cual permite incrementar los ingresos o disminuir los costos. Volviendo el negocio más rentable. Se pueden adoptar varias estrategias para obtener innovación:

- a. Establecer una estructura y ambiente de trabajo que motive a la creatividad.
- b. Integrar las funciones de Investigación & Desarrollo, Mercadotecnia y Producción, para la planificación y desarrollo de nuevos productos y servicios.
- c. Reducir el tiempo de lanzamiento de innovaciones al mercado. Mejorar el índice de innovaciones lanzadas. Estimar beneficios económicos.
- d. Administración centralizada y eficiente de proyectos.

Para establecer estas estrategias que permitan obtener Innovación, será importante poseer las siguientes características:

- a. Entender y atender las necesidades de los Clientes Corporativos y poner mucha atención a la mercadotecnia. Niveles de Satisfacción, Estudio de mercados.
- b. Hacer uso efectivo de la tecnología, investigar como la tecnología puede crear ventajas y mejorar las actividades primarias de la cadena de valor.
- c. Obtener un fuerte soporte administrativo y de personal calificado para la innovación.
- d. El diseño de nuevos productos y servicios se encuentra asociado a relaciones horizontales entre departamentos. La estructura deberá ser plana e interrelacionada.

3.- Estrategias para lograr CAPACIDAD SUPERIOR DE SATISFACER LAS NECESIDADES DEL CLIENTE.

Para poder lograr una capacidad superior en el servicio al cliente se requiere:

- a. Concentrarse en los clientes y en la compañía
- b. Capacitar al personal y mejorar las actitudes del trabajador.
- c. Llevar los clientes a la compañía.
- d. Encontrar formas de satisfacer mejor las necesidades del cliente
- e. Personalización del servicio (servicios adicionales, planes, prepago)
- f. Disminuir tiempos de respuesta en todos los trámites que realice el Cliente.

3.4.4.- PRONOSTICO DE CAPTACIÓN DE MERCADO.

En función del patrón de consumo de los clientes de categoría Comercial para PACIFICTEL, en llamadas telefónicas y acceso a internet de banda ancha, como del estudio del crecimiento mensual experimentado por Etapa en el sector de interés, se ha estimado que en el primer año de operaciones puede alcanzarse la meta de venta a 205 clientes corporativos, pronosticándose la suscripción de contratos en base a porcentajes que se indican en los cuadros siguientes. Creemos que un equipo limitado de 6 asesores comerciales pueden ser capaces de captar el mercado meta, siendo el pronóstico el siguiente:

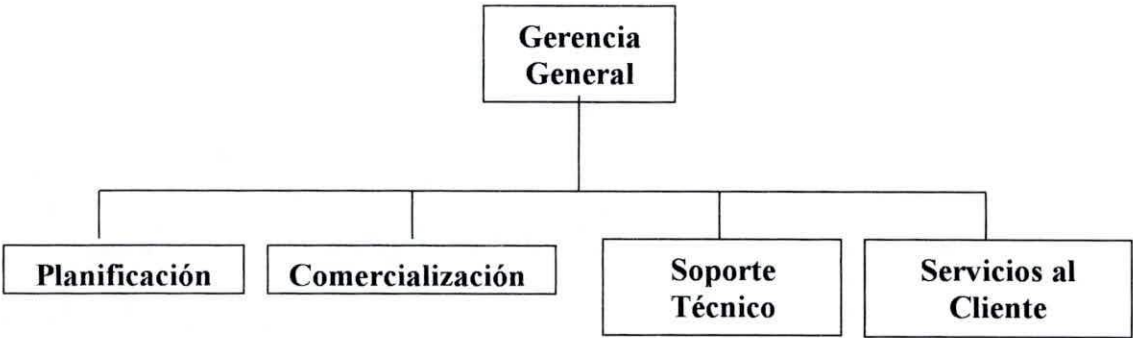
ANEXO 4

PRONOSTICO DE VENTAS

DISTRIBUCION DE VENTAS	Año 1 - Meses												Año 2	Año 3	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
% de captación del Mercado meta															
Telefonía	5%	10%	15%	20%	25%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
Acceso a Internet	0%	0%	5%	10%	15%	20%	25%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
Número de empresas															
Telefonía	10	20	30	41	52	52	0	0	0	0	0	0	0	0	205
Acceso a Internet	0	0	10	20	30	41	52	52	0	0	0	0	0	0	205
Total Mercado meta	10	20	30	41	52	52	0	0	0	0	0	0	0	0	205
Número de líneas por empresa															
Telefonía	28	56	84	115	146	146	0	0	0	0	0	0	0	0	574
Acceso a Internet 128 Kbps	0	0	6	12	18	25	31	31	0	0	0	0	0	0	123
Acceso a Internet 256 Kbps	0	0	4	8	12	16	21	21	0	0	0	0	0	0	82

CAPITULO IV: ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

4.1 ORGANIGRAMA



4.2. GERENCIA GENERAL

Planifica, organiza, dirige y controla la comercialización del portafolio de negocios de la empresa a nivel nacional, administra y promueve los negocios internacionales.

4.2.1 FUNCIONES

- Asegura el cumplimiento de las metas de expansión e índices de calidad establecidas por los organismos de regulación de las telecomunicaciones.
- Diseña la estrategia comercial de la empresa.
- Establece políticas de negociación con operadoras nacionales y con las corresponsales internacionales.
- Establece la demanda de los productos y servicios del portafolio de negocios.
- Establece y ejecuta la estrategia de mercadeo de la empresa.
- Promueve la eficiencia en la prestación de los servicios de telecomunicaciones al cliente.
- Establece las tarifas de los nuevos servicios de valor agregado.
- Controla la aplicación estricta de los pliegos tarifarios autorizados, el reglamento de clientes vigente y propone rebalanceos tarifarios, en función del contrato de concesión y las regulaciones vigentes.
- Investiga, desarrolla e implementa nuevos servicios de telecomunicaciones de valor agregado.
- Vigila el cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato de concesión en lo que corresponde al área comercial.

- Establece normas, políticas y procedimientos con el objeto de mejorar la gestión de la empresa.
- Lidera y coordina los procesos de interconexión de las operadoras que lo soliciten.
- Presenta al organismo de regulación correspondiente las metas de expansión para el siguiente año.

4.3. ÁREA DE PLANIFICACIÓN

Establece los planes, proyectos y programas corporativos de los portafolios de productos y servicios de la empresa.

4.3.1 FUNCIONES

- Investiga nuevas tecnologías aplicables en la empresa, desarrolla los proyectos de negocios de nuevos productos y servicios, y asesora a las autoridades responsables en la implantación de éstas tecnologías.
- Coordina la implantación de los nuevos proyectos y planes de negocios.
- Establece la demanda de los servicios de telecomunicaciones finales.
- Diseña la estrategia comercial de la empresa.
- Compila estadísticas de los servicios otorgados al cliente, índices de calidad, cumplimiento de la expansión, datos de tráfico.
- Efectúa análisis costo-beneficio para la toma de decisiones.
- Participa en la planificación, coordinación y actualización de los planes fundamentales de la Empresa a corto, mediano y largo plazo.
- Coordina y participa en la planificación estratégica de la empresa, en concordancia con la Visión y Misión de la misma.
- Analiza la rentabilidad de los nuevos servicios de telecomunicaciones, y el financiamiento de nuevos proyectos.
- Identifica y sugiere a la Gerencia General cambios que se consideren oportunos en los proyectos de gestión de la empresa.
- Valida que los planes, proyectos y programas operativos y de negocios sean consecuentes con la Estrategia Comercial.

- Coordina y promueve una adecuada interacción entre jefaturas, gerencia media y alta gerencia que permita agilidad y eficiencia en los proyectos de gestión de la empresa.
- Diseña e implementa mecanismos de trabajo que permitan integrar la información Gerencial tendente a evaluar los resultados por área.
- Coordina con las demás áreas las acciones, actividades y procesos que permitan la optimización de los recursos y el desarrollo de las operaciones de la empresa
- Coordina y participa en la elaboración del plan de expansión y ventas anual de los servicios de telecomunicaciones y la proforma presupuestaria de ingresos de la empresa.
- Diseña y aplica mecanismos de evaluación y control de calidad de las operaciones comerciales de la empresa de acuerdo con la reglamentación y políticas de los organismos de control y recomienda los correctivos pertinentes.
- Coordina y participa en la investigación y desarrollo de mercados para nuevos productos y servicios.
- Desarrolla los modelos econométricos para establecer los cargos de interconexión con operadores nacionales.

4.4 ÁREA DE COMERCIALIZACIÓN

4.4.1 VENTA DE SERVICIOS DE TELEFONIA

- Cumplir los planes de ventas, metas y cupos establecidos de todos los servicios de telecomunicaciones.
- Responsables de brindar el soporte post venta a todos los clientes que requieran atención e información sobre los actuales o nuevos servicios que la Empresa ofrezca.
- Elaborar, coordinar y controlar el costo de los servicios, y el nivel del presupuesto de ventas, cumpliendo con las disposiciones y leyes vigentes para los mismos.
- Elaborar diariamente cuadros estadísticos de rendimiento de producción y de control de la compañía y de las empresas privadas.
- Coordinar con el área de Soporte Técnico la cantidad de técnicos que necesita para cubrir la demanda de instalaciones y reparaciones diarias.

- Dirigirá y controlará la fuerza de ventas de todos los servicios de ubicados en los Centros de Atención al Cliente y en el terreno.

4.4.2 UNIDAD DE SERVICIOS PREPAGADOS

- Efectuar y coordinar la comercialización de los nuevos servicios que ofrece la empresa con relación a la venta de minutos aire prepagados.
- Elaborar y ejecutar los planes de distribución de los nuevos servicios de la empresa.
- Coordinar con la Unidad de Planificación Corporativa la explotación de los planes de negocios
- Supervisar y controlar la operación de los canales de distribución que tienen a cargo la comercialización de los servicios prepagados.
- Realizar convenios a fin de llegar con los nuevos servicios lo mas cerca del cliente.
- Supervisar y controlar la producción de los nuevos servicios de valor agregado.

4.4.3 CUENTAS CORPORATIVAS

- Efectuar y coordinar la comercialización de los servicios telefónicos que ofrece la empresa para los Clientes identificados como VIP y Corporativos.
- Efectuar, coordinar y controlar la prestación de servicios adicionales como: solicitud de traslados, conformación y desconformación de PBX, líneas telefónicas temporales para eventos nacionales e internacionales, transmisión vía microondas, servicios inteligentes, servicios especiales, entre otros; para clientes del sector Gobierno y autónomo en el menor tiempo posible.
- Establecer una base de datos del sector y una planificación efectiva de las rutas y brindar atención a los clientes para la solución de problemas de cualquier complejidad.
- Planificar, coordinar y organizar los planes de ventas dirigidas al sector Corporativo y PYMES.
- Coordinar con el área de Planificación la integración de los productos a ser comercializados en un portafolio único de productos para el sector corporativo.
- Elaborar y presentar informes solicitados por el nivel superior a fin de mejorar la rentabilidad del sector y mantener reuniones con otras áreas a fin de coordinar acciones que permitan el cumplimiento del plan operativo.

- Coordinar órdenes de servicios y programación para los servicios solicitados que han sido aprobados y cumplir con la cuota de ventas del sector.

4.4.4 DATOS

- Planifica la elaboración del plan anual de ventas de Servicios de Banda Ancha a clientes residenciales y corporativos.
- Establece el modelo de negocios para sus productos y servicios.
- Elabora planes de negocios para nuevos servicios y productos.
- Dirige y coordina las facilidades requeridas para interconexión y conexión de redes con corresponsales y operadores nacionales.
- Planifica y dirige la venta de los Servicios de Valor Agregado.
- Dirige el análisis Post-venta y controla la elaboración de soluciones integrales de servicio de banda ancha y valor agregado para clientes corporativos.
- Administra y opera las plataformas de transporte de datos, servicios de valor agregado y servicios especiales, la instalación de equipos terminales y redes.
- Analiza el comportamiento de los clientes con estos servicios y recomienda estratégicamente soluciones de servicio a clientes a fin de reducir costos de operación y mantenimiento de la red.
- Realiza análisis de demanda y establece oportunidades de desarrollo del mercado.
- Elabora reportes de calidad para la Superintendencia de Telecomunicaciones.
- Cumple y hace cumplir los reglamentos, disposiciones y resoluciones de la empresa.

4.5 ÁREA DE SERVICIO AL CLIENTE

Contribuir positivamente con la creación, estructuración e implantación de una eficaz y eficiente gestión de Servicio al Cliente, que estimule y apalanque el desarrollo y crecimiento de la identidad corporativa y cultura de servicio dirigida al cliente.

4.5.1 FUNCIONES

- Planifica y controla la atención de clientes en cuanto a información, reclamos, legalizaciones, ventas, etc.
- Planifica, organiza y dirige la administración de los centros integrados de servicios.
- Asegura que las políticas y reglamentos de servicio sean aplicadas y conocidas por todas las instancias involucradas en el servicio al cliente.
- Planifica y evalúa el adiestramiento e inducción del personal de la empresa involucrado en dar atención al cliente a fin de que este se encuentre capacitado para brindar un óptimo servicio.
- Coordina y aplica las acciones, estrategias y promociones que la gerencia de telefonía fija pueda tener a fin de que estas sean ejecutadas en todos los puntos de contacto con el cliente externo considerando las políticas de atención y servicio establecidas.
- Evalúa periódicamente la calidad del servicio al cliente a través de la realización de encuestas de satisfacción a fin de corregir y hacer cumplir las políticas establecidas y reglamentos de atención al cliente.
- Orienta al cliente a nivel general en todo lo referente a las cualidades y características de los bienes y servicios adicionales (post-venta) que ofrece la empresa.
- Determina la naturaleza de problemas detectados por cliente y/o consumidores con la finalidad de solucionar o de gestionar soluciones que eviten o reduzcan el costo de la solución de dicho problema en la empresa.
- Realiza informes de todos los problemas encontrados en la retroalimentación del cliente o consumidor.
- Detecta y soluciona las deficiencias en la prestación de servicios de telecomunicaciones.
- Elabora informes y cuadros estadísticos de deficiencias en los servicios.
- Brinda atención a los clientes y soluciona sus consultas sobre servicios de telecomunicaciones.
- Interviene en los proyectos de aplicación de sanciones por infracciones a la normativa vigente por parte de los prestadores de telecomunicaciones frente a sus clientes.

4.5.2 CENTROS DE ATENCION AL CLIENTE

- Administrar la operación del Centro Integrado de Atención al Cliente.
- Responsable de la atención e información a los clientes sobre los servicios de telecomunicaciones ofrece la empresa.
- Coordinar y organizar las acciones tendientes a minimizar y solucionar las quejas y reclamos por las reparaciones e instalaciones que no se hayan ejecutado dentro de los parámetros establecidos y que afectan el servicio a los clientes.
- Buscar la excelencia en los servicios al cliente, con el fin de optimizar y mejorar la imagen de la empresa.
- Ofrecer una atención única y universal de todos los servicios que la Empresa posee para lo cual debe poseer ejecutivos universales de servicio al cliente.
- Elaborar cuadros y reportes estadísticos que presenten la actividad y operación de los Centros Integrados de Atención al Cliente.
- Presentar estadísticas que permitan medir constantemente el nivel de satisfacción de los usuarios que requieren servicios en los Centros de Atención.
- Coordinar con la Unidad de Telefonía la correcta aplicación de los servicios de post venta y la correcta aplicación de los procedimientos establecidos especialmente la aplicación del reglamento de abonados y del régimen de tasas y tarifas

4.5.3 UNIDAD DE RECLAMOS

- Organizar y coordinar con el área de Comercialización la correcta aplicación de las políticas y procedimientos a fin de prevenir y evitar los reclamos concernientes a ventas y/o facturación de líneas.
- Responsable de realizar el análisis de los reclamos de clientes por facturación, fraude y/o pirateo y autorizar el crédito y débito del mismo.
- Elabora informes y cuadros estadísticos del número de reclamos atendidos, solucionados, negados y pendientes y presenta alternativas dirigidas a minimizar los mismos.
- Planifica y coordina con el área de Soporte Técnico la aplicación de mecanismos dirigidos a prever los problemas de carácter técnico que afectan al servicio y que generen cargos a la factura que no se hayan sido responsabilidad del cliente.

4.6 SOPORTE TÉCNICO

Planifica, organiza, dirige y controla los procesos de instalación de usuarios, soporte de infraestructura tecnológica, así como mantenimiento general.

4.6.1 FUNCIONES

- Elaborar los programas de desarrollo, de acuerdo con los lineamientos y políticas de la Gerencia General.
- Preparar metodologías, normas y procedimientos para la elaboración, ejecución y evaluación de proyectos, así como para la recepción e instalación de equipos.
- Preparar normas técnicas específicas para la adquisición de equipos y materiales.
- Elaborar y presentar a decisión del Gerente General los documentos e informes solicitados.
- Actuar coordinadamente con las demás gerencias, en la adopción de medidas eficaces para la correcta gestión técnica.
- Controlar y supervisar la implementación, operación y mantenimiento de los sistemas y proyectos en ejecución.
- Programar de acuerdo a las políticas emitidas por la Gerencia General, las inversiones de gastos de instalación, operación y mantenimiento de los equipos de conmutación y sus periféricos
- Proponer innovaciones tecnológicas para las adquisiciones de equipos materiales y herramientas de acuerdo los avances tecnológicos
- Supervisar la gestión técnica del área a su cargo
- Aprobar reajustes técnicos de los proyectos en ejecución.
- Disponer y coordinar la capacitación del personal a su cargo.
- Cumplir y hacer cumplir las funciones mencionadas así como las disposiciones y demás funciones que le fueren encomendadas.

CAPITULO V: ANÁLISIS TECNICO

5.1 INTRODUCCION

El presente documento contiene un estudio técnico detallado para desarrollar el Sistema Punto Multi-Punto de Acceso Inalámbrico (WiMax) para la dotación de servicios de telefonía básica y valor agregado en la Provincia del Azuay, y así satisfacer parte de la demanda existente del servicio de telefonía convencional. Es importante señalar que este se constituye en un proyecto inicial y la expansión propuesta se corresponde con un plan mínimo de expansión. El sistema de acceso inalámbrico propuesto se basa en la topología Punto-MultiPunto de Banda Ancha, para dotación de servicios fijos a usuarios residenciales, pequeñas y medianas empresas. Este sistema es capaz de soportar aplicaciones como acceso rápido a Internet, ISDN, LAN, PABX y Telefonía Convencional.

En este proyecto se plantea una tecnología de Interfase Aire Robusta, que utiliza técnicas de conmutación de circuitos y paquetes para soportar los mencionados servicios, Frame Relay o TCP/IP, mediante el estándar CDMA de amplio espectro, totalmente digital y modular que permitirá un crecimiento acorde con la demanda.

5.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO

Este proyecto de Servicios de telefonía básica inalámbrica a través de un sistema Punto-MultiPunto para la Provincia del Azuay, contempla el desarrollo de un sistema avanzado y de última tecnología que permitirá el acceso a la red fija de Pacifictel S.A., a una gran cantidad de suscriptores actualmente con necesidad de servicio telefónico. De igual forma, se implantará a través de este sistema una serie de servicios y facilidades como acceso inalámbrico a Internet, correo de voz, servicio de redes privadas y todos aquellos servicios de valor agregado que las centrales de Pacifictel permitan. A manera particular, el proyecto comprende los siguientes objetivos:

La instalación de un novedoso sistema de transmisión al lazo de abonado, totalmente digital que permitirá la dotación de servicios de telecomunicaciones a una gran cantidad de clientes a costos y tarifas similares a la red básica actual. El desarrollo del servicio de telefonía básica Punto-MultiPunto para Acceso Inalámbrico permitirá la cobertura de más del 80% de la Provincia del Azuay, a través de sistemas de acceso local inalámbrico.

5.3 Beneficios del Sistema WiMax

• Alta eficiencia en el uso del espectro.

Las bondades de la tecnología WiMAX se deben a su eficiente utilización del espectro de frecuencias asignado. WiMAX usa una capa física diferente a Wi-Fi y una capa MAC adaptada a las demandas de las aplicaciones que correrán sobre ella. La modulación es OFDMA y la capa MAC permite una asignación de recursos optimizada y soporte de QoS. El tipo de modulación usado se adapta bien a entornos en los que no existe una línea de visión directa (NLOS). OFDMA proporciona una modulación adaptativa a cada suscriptor de forma individual de acuerdo a la capacidad del radio canal asignado. En la siguiente tabla se muestran los tamaños de celda típicos y el rendimiento en la frecuencia de 3.5 GHz en diferentes entornos y configuraciones.

Entorno	Tamaño celda	Rendimiento
Urbanos en interiores (NLOS)	1 km	21 Mbps con canales 10 MhZ
Suburbanos en interiores (NLOS)	2.5 km	22 Mbps con canales 10 MhZ
Suburbanos en exteriores (NLOS)	7 km	22 Mbps con canales 10 MhZ
Rurales en interiores (NLOS)	5 km	4.5 Mbps con canales 3.5 MhZ

WiMax define una capa física OFDM, cuyo formato de trama (tanto ascendente como descendente) se define en tiempo real, trama a trama, mediante un intervalo de tiempo [(slot)-descriptor de trama] ubicado al comienzo de cada trama descendente que se encarga de definir todas las características (nº de slots, composición de los mismos, modulaciones, tipos de servicio, etc.). Este aspecto dota al sistema de una flexibilidad máxima, optimizando sus prestaciones en función del número y tipo de clientes a servir en cada momento, así como de las características de propagación existentes en cada instante. También contempla los 2 métodos de duplexación: FDD y TDD, con lo que ayuda a situaciones variadas de asignación de bloques de frecuencia (dos bandas, solo una banda, etc.). La canalización es muy flexible, desde 1.25 MHz hasta 20 MHz, permitiendo acomodar el espectro disponible de cada operador concreto.

• Cobertura excepcional.

Una de las principales limitaciones en los enlaces a larga distancia vía radio es la limitación de potencia, para prever interferencias con otros sistemas, y el alto

consumo de batería que se requiere. Sin embargo, los más recientes avances en los procesadores digitales de señal hacen que señales muy débiles (llegan con poca potencia al receptor) puedan ser interpretadas sin errores, un hecho del que se aprovecha WiMAX.

A diferencia del ADSL, la torre de distribución de WiMAX se puede encontrar ubicada a kilómetros del usuario (hasta 50 kilómetros) haciendo que sea innecesario tener múltiples estaciones para distribuir la señal. Una misma torre puede manejar múltiples antenas en diferentes canales cubriendo a múltiples usuarios con necesidades de ancho de banda diferente.

- **Convergencia de servicios de voz y datos.**

Soporta varios cientos de usuarios por canal, con un gran ancho de banda y es adecuada tanto para tráfico continuo como a ráfagas, siendo independiente de protocolo; así, transporta IP, Ethernet, ATM etc. y soporta múltiples servicios simultáneamente ofreciendo Calidad de Servicio (QoS) en 802.16e, por lo cual resulta adecuado para voz sobre IP (VoIP), datos y vídeo. Por ejemplo, la voz y el vídeo requieren baja latencia pero soportan bien la pérdida de algún bit, mientras que las aplicaciones de datos deben estar libres de errores, pero toleran bien el retardo.

- **Bajo costo por suscriptor.**

La propiedad de conseguir un funcionamiento eficaz en condiciones NLOS tiene una gran importancia económica, ya que posibilita el tener equipo de abonado (CPE) auto-instalable y autoprovisionable, con las consiguientes ventajas que esto acarrea para el operador.

Para las empresas, es una alternativa a contemplar, ya que el coste puede ser hasta 10 veces menor que en el caso de emplear un enlace E1 o T1. Para el acceso residencial, es una alternativa ya que puede sustituir con enorme ventaja a las conexiones ADSL, o de cable, haciendo que la verdadera revolución de la banda ancha llegue a todos los hogares.

- **Desarrollo costo-efectivo.**

Otra de sus aplicaciones encaja en ofrecer servicios a zonas rurales de difícil acceso, a las que no llegan las redes cableadas. Es una tecnología muy adecuada para establecer radioenlaces, dado su gran alcance y alta capacidad, a un costo muy competitivo frente a otras alternativas.

Resulta una buena alternativa par el despliegue rápido de servicios, compitiendo directamente con las infraestructuras basadas en redes de satélites, que son muy costosas y presentan una alta latencia.

- **Baja inversión inicial y mínimos requerimientos de infraestructura.**

La instalación de estaciones base WiMAX es sencilla y económica, por lo que por los operadores móviles puede ser visto como una amenaza, pero también, es una manera fácil de extender sus redes y entrar en un nuevo negocio en el que ahora no están, lo que se presenta como una oportunidad.

Además la propiedad de interoperabilidad facilita la fabricación de dispositivos WiMax con gran economía de escala, con la consiguiente reducción de precios. Adicionalmente, la interoperabilidad permite el disponer de múltiples fuentes de suministradores, con la consiguiente reducción de riesgo para los operadores.

- **Independiente de la infraestructura de telefonía básica.**

Una de las ventajas más importantes del uso de este sistema es su capacidad para alcanzar al cliente sin necesidad de desarrollar costosos proyectos de planta externa; situación que normalmente limita a los Operadores de Telefonía Fija, como es el caso de Pacifictel.

- **Programación remota.**

El acceso a la administración de una solución WiMAX se puede realizar mediante interfaz Web, es decir, se accede a la aplicación por un navegador Web mediante identificador y clave a través de una conexión segura. Cada vez que se conecta un usuario a la aplicación se genera una sesión para poder hacer un seguimiento y un control de lo que hace el usuario.

Entre las acciones remotas que se pueden gestionar están:

- Gestión de la red de Servicio: asignación automática de dirección IP a los dispositivos de Red
- Limitación del Ancho de Banda
- Seguridad y Firewall
- Balanceo de carga entre Routers
- Copias de seguridad del sistema
- Recuperación ante fallo
- Monitorización en tiempo real
- **Completamente redundante.**

También, se contempla la posibilidad de formar redes malladas (*mesh networks*) para que los distintos usuarios se puedan comunicar entre sí, sin necesidad de tener visión directa entre ellos. Ello permite, por ejemplo, la comunicación entre una comunidad de usuarios dispersos a un coste muy bajo y con una gran seguridad al disponerse de rutas alternativas entre ellos; esta redundancia la convierte en una solución confiable.

- **Permite autenticación.**

En cuanto a seguridad, incluye medidas para la autenticación de usuarios y la encriptación de los datos mediante los algoritmos Triple DES.(128 bits) y RSA (1.024 bits).

- **Excelente confiabilidad de la Interfase Aire haciendo uso de diversidad de espacio y código.**

Otra característica de WiMAX es que soporta las llamadas antenas inteligentes, propias de las redes celulares de 3G, lo cual mejora la eficiencia espectral, llegando a conseguir 5 bps/Hz, el doble que 802.11a. Estas antenas inteligentes emiten un haz muy estrecho que se puede ir moviendo, electrónicamente, para enfocar siempre al receptor, con lo que se evitan las interferencias entre canales adyacentes y se consume menos potencia al ser un haz más concentrado.

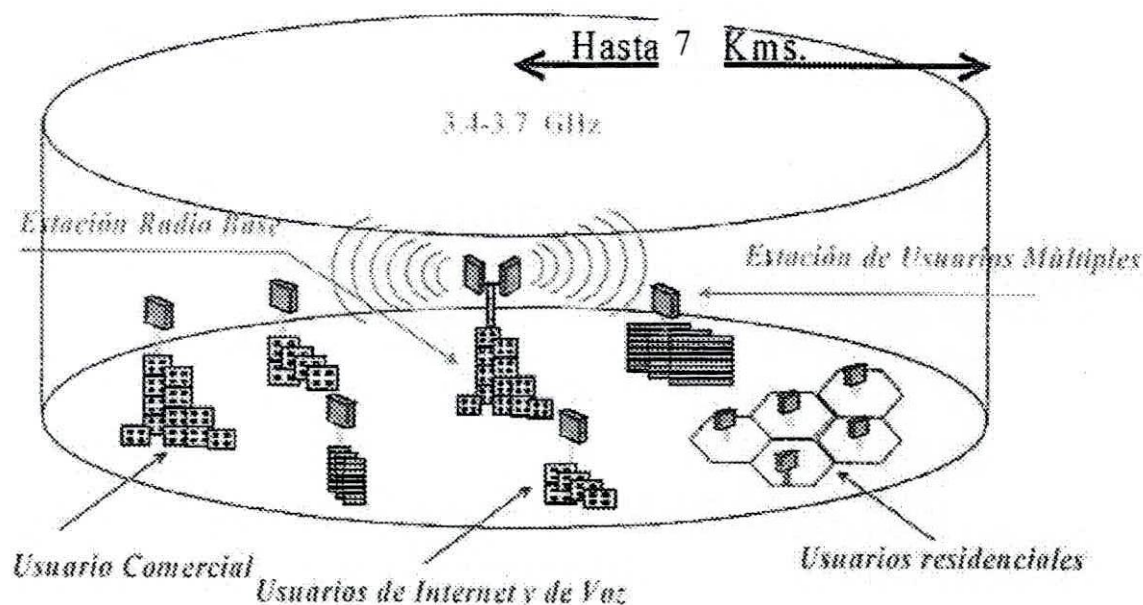
- **Flexible antes las demandas de capacidad del usuario. Posibilidad de definir múltiples niveles de servicio y productos diferenciales.**

Permite a sus suscriptores una variedad de servicios como acceso a Internet a alta velocidad, servicios de redes privadas y transmisión de datos, ya que está basado en un sistema de comunicación inalámbrica que funciona en la banda de 3.4 a 3.7 GHz a una potencia de transmisión de alrededor de 40dBm, por lo cual la cobertura de sus celdas es de aproximadamente 20Kms, aunque podría llegar a extenderse a 30Kms.

Soporta varios cientos de usuarios por canal, con un gran ancho de banda y es adecuada tanto para tráfico continuo como a ráfagas, siendo independiente de protocolo; así, transporta IP, Ethernet, ATM etc. y soporta múltiples servicios simultáneamente ofreciendo Calidad de Servicio (QoS) en 802.16e, por lo cual resulta adecuado para voz sobre IP (VoIP), datos y vídeo. Por ejemplo, la voz y el vídeo requieren baja latencia pero soportan bien la pérdida de algún bit, mientras que las aplicaciones de datos deben estar libres de errores, pero toleran bien el retardo.

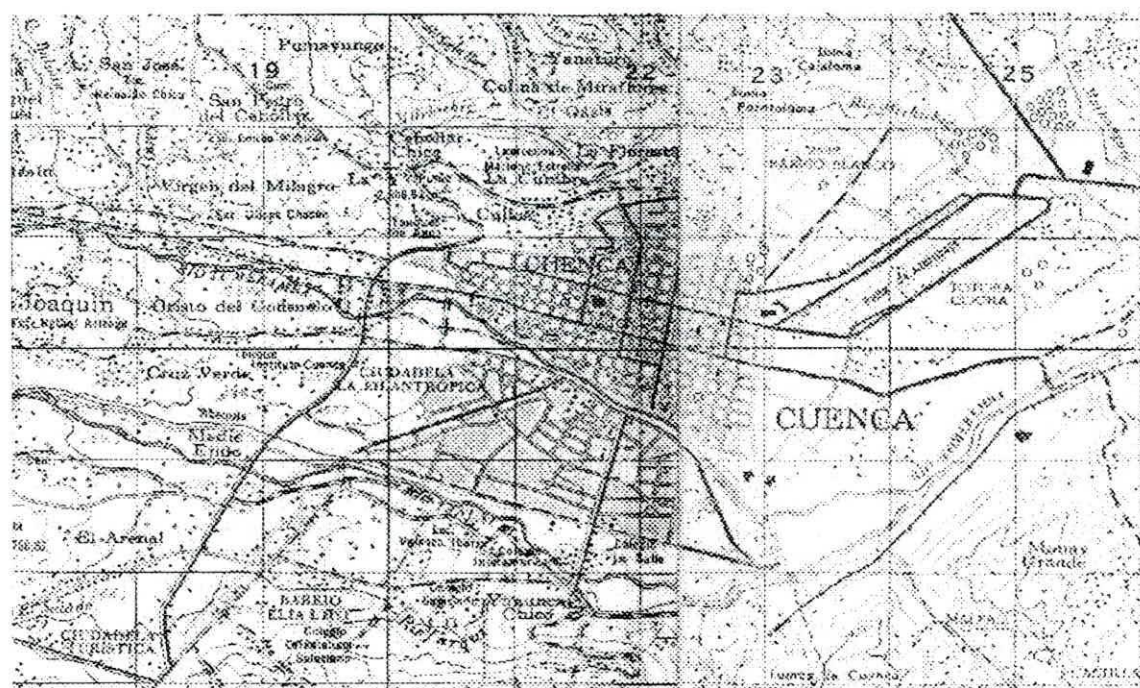
Diagrama ejemplo.-

En la Figura No. 1 se muestra la topología básica de la red propuesta para el proyecto Punto-MultiPunto para Acceso Inalámbrico.



5.4 COBERTURA

El desarrollo del sistema Punto-MultiPunto para Acceso Inalámbrico será implantado en la Provincia del Azuay, ver mapa anexo:.



Los círculos rojos marcados en el mapa, señalan las ubicaciones de los clientes Pymes y residenciales de consumo alto, a quienes estaría dirigida la primera fase de la implantación de la red WiMAX, que es descrita en la presente Tesis.

5.5 Características principales de esta región:

- Zona Montañosa, con alta e irregular densidad de edificaciones.
- Zonas con medianas edificaciones, y de altura pequeña.
- Zonas verdes.
- Áreas con una elevada concentración de actividad comercial que generan una demanda de tráfico importante.
- Se estima que dentro de las edificaciones se genera un gran porcentaje de tráfico.

Pacifictel S.A., a través de este servicio cubrirá aproximadamente el 80% de los clientes comerciales e industriales localizados en la zona urbana de la Provincia del Azuay, logrando en una primera etapa la comunicación telefónica técnicamente accesible a 10.000 clientes en un período de 1 año.

5.6 DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO A SER PRESTADO

Sin embargo donde existan centros de conmutación de Pacifictel que cumplan con los requisitos físicos de altura y disponibilidad de espacio y líneas de conmutación disponibles que se encuentren en esta área, se planteará la alternativa de instalación de una estación radio base para cubrir la demanda de esa central telefónica y aprovechar su capacidad de interconexión. La instalación de este tipo de celdas o Estaciones Base es bastante sencilla, razón por lo cual no vemos inconvenientes en expandir la red propuesta.

Estas estaciones deben instalarse en exteriores para dar cobertura a centros comerciales, edificios de oficinas, centros de salud, compañías privadas, etc., y su concepción es modular ya que puede expandirse hasta 24 sectores dependiendo de la demanda del área y puede direccionarse la señal hacia los puntos de mayor interés.

Estas celdas se conectarán entre sí vía radio enlace de microondas u otro medio existente en la red de Pacifictel, asegurando así su inter-conectividad con el centro de gestión y el centro principal de concentración y control que estará ubicado en la central Centro de Cuenca.

Una de las ventajas más importantes del uso de este sistema es su capacidad para alcanzar al cliente sin necesidad de desarrollar costosos proyectos de planta externa, lo cual hace este sistema muy flexible.

Es importante resaltar que el servicio de cada celda es puntual, es decir no existe “handover” entre celdas, razón por la cual los usuarios del sistema deben estar en el área de cobertura de la celda más cercana a su ubicación, para obtener comunicación. Este es un sistema diseñado para servicios de telefonía fija.

Todos los suscriptores de este sistema tendrán acceso a la red de larga distancia nacional e internacional, redes celulares y otros servicios ya que se comportarán de igual manera que un abonado del servicio telefónico convencional.

A través de este sistema Pacifictel podrá ofrecer los siguientes servicios convencionales de una red pública:

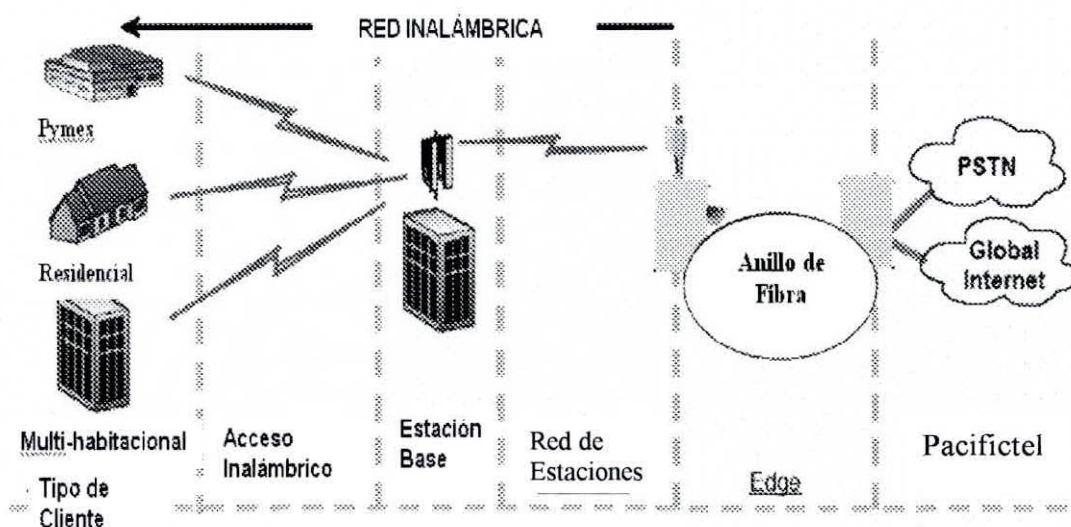
- Marcación decimal o multifrecuencial
- Conexión a tipo de teléfono convencional.
- Transmisión de datos hasta 256Kbps.

También es posible la dotación de servicios de central, tales como:

- Llamadas en conferencia.
- Transferencia de llamadas.
- Aviso de llamada, etc.
- TODO ESTO DEPENDE DEL SOFTSWITCH NO DE WIMAX, WIMAX NO HACE DIFERENCIA A NIVEL DE SERVICIO CAPA 3

5.7 Arquitectura del Sistema

En el esquema que presentamos a continuación damos una idea de la interconexión de bloques del sistema propuesto:



METAS DEL SERVICIO A SER PRESTADO

La meta de la telefonía básica a través del sistema Punto-MultiPunto para Acceso Inalámbrico es alcanzar una base de suscriptores de 568 líneas en el primer año para la ciudad de Cuenca. En resumen, las metas del proyecto en cuanto a la instalación de teléfonos básicos Punto-MultiPunto para Acceso Inalámbrico durante el período indicado son las siguientes:

GRADO DE SERVICIO

El diseño de la red soportará capacidades de tráfico adecuadas al tipo de servicio. Para los accesos de telefonía local se preveen unos niveles de tráfico de 100 milierlangs para los abonados de servicio básico.

La porción inalámbrica de la Red, empieza en un Nodo de fibra que cuenta con una Estación Base WiMAX o un enlace punto a punto inalámbrico conectado a una Estación Base remota. Esta conexión inalámbrica backhaul deberá tener la suficiente capacidad para manejar la capacidad de la Estación Base WiMAX. El enlace debe ser compatible con una solución punto-a-punto tipo WiMAX, u otro tipo de radio emisión punto-a-punto en cualquier banda de frecuencia licenciada para aplicaciones específicas de microonda. Adicionalmente al equipamiento WiMAX, la Estación Base puede también incluir hardware adicional tal como Fuentes no interruptibles de poder (UPS), gabinetes electrónicos (en algunos casos en exteriores, con sistemas de climatización), y posiblemente equipamiento adicional o tarjetas de interfase que faciliten la conexión al enlace primario. Otro costo mayor a considerar es la obra civil que se necesita para la

Estación Base, como por ejemplo, el montaje de la antena, conductos, cables, y el servicio de configuración inicial. Los componentes de Gastos de Capital, en un área metropolitana serán compartidos por miles de clientes, y por lo tanto no representan un mayor impacto en el caso de negocios.

Los equipos de acceso del cliente WiMAX-compatible (CPE) ó terminales Residenciales serán generalmente configurados para conexiones Ethernet para aplicaciones de datos y una conexión tipo POTS para aplicaciones VOIP. Las configuraciones residenciales estarán compuestas por una Unidad exterior y un terminal auto-instalable que permitirán enlaces de mayor alcance, a bajos costos, en un sólo paquete. Unidades auto-instalables estarán disponibles para clientes cuyas localidades se encuentren cercanas a una Estación Base. Clientes de soluciones multi-habitacionales podrán ser atendidos por una Unidad exterior de alto rendimiento con un DSLAM de alta capacidad, utilizando complementariamente la red interior de telefonía para llegar a cada apartamento ó instalando un Terminal (CPE) individual. Los Terminales apropiados para pequeños negocios contarán con un rendimiento mayor y estarán configurados con puertos para enlaces E1's adicionalmente a los puertos tipo Ethernet 10/100.

El impacto del costo del Terminal en el Plan de Negocios depende mayormente de la manera que Pacifictel escoja para manejar esta Inversión. Algunas de las alternativas son:

- Pacifictel asume el costo total de los terminales y su instalación. El Plan de Negocios verá afectado el retorno de esta inversión en uno o dos años.
- Pacifictel carga el costo del terminal al cliente mediante una tarifa única de activación, ó mediante un cargo de alquiler mensual.
- Pacifictel necesitará desarrollar incentivos para motivar a los potenciales clientes a que adquieran sus propios terminales. Estos incentivos podrían venir en forma de reembolsos o mediante costos reducidos de los servicios (ofertas, promociones).

Dependiendo de la alternativa elegida, el impacto en el Plan de Negocios podrá ser bajo, moderado o alto. Sin embargo, el uso de Terminales de interior, impacta en la capacidad de las Estaciones Base, que a su vez afecta el costo de las mismas; convirtiéndose en otro aspecto a considerar en el Plan de Negocios. La Tabla 2 resume los componentes CAPEX y su relativo impacto en el Plan de Negocios.

Item	Tipo de Inversión	Impacto en el Retorno
Núcleo/Oficina Principal	Una sola vez: Una inversión inicial para cubrir toda el área metropolitana.	Menor: El CAPEX se distribuye en más de decenas de miles de clientes. En promedio menos de \$10 por suscriptor para áreas densamente pobladas. Es menor para Operadores Incumbentes.
Estaciones Base (Incluye equipo WiMAX, backhaul, obra civil, etc.)	En fases: Una inversión dinámica, a medida que la red crece. El Operador puede empezar por zonas con un retorno potencial alto.	Moderado: El CAPEX es distribuido en más de 1000 o más suscriptores. Típicamente, menos de \$100 por suscriptor usando el máximo de la capacidad de la Estación Base (puede ser más alto en zonas con densidad poblacional baja).
CPE (Terminal)	Por Fases: La Inversión se realiza cuando el cliente contrata el servicio. El MTU es una excepción cuando la instalación es al interior de un edificio. El costo es compensado por un costo de activación que se le cargue al cliente.	Mayor: Cuando el Operador provee el equipo sin cargo alguno. Moderado: Cuando el CAPEX es compensado con una renta mensual. Menor: Cuando la mayoría de los clientes compran su propio equipo.

Tabla 2: Resumen del CAPEX y su Impacto en el Plan de Negocios

5.8 Análisis de los Tipos de Servicio y Rendimientos Esperados

La Tabla 3 resume los tipos de servicios a ofrecer y los rendimientos esperados. El ARPU asumido refleja las condiciones económicas prevalecientes en la zona austral.

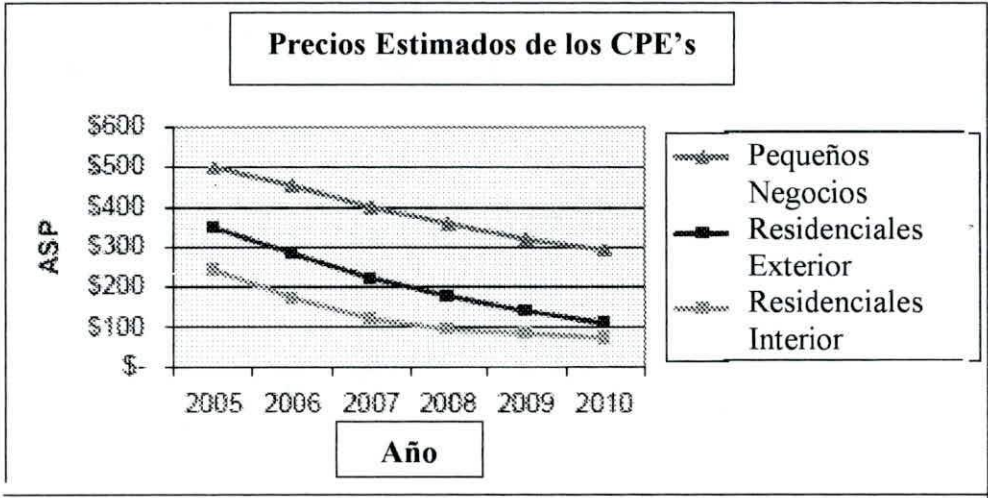
Tipo de Servicio	Velocidad promedio de bajada	Factor de Overbooking	ARPU	Mezcla
Segmento Residencial				
Acceso a Internet	384 kbps	40 :1	\$15.00	100%

VoIP	128 kbps	4 :1	\$ 5.00	50%
Promedio de Rendimiento Mensual (ARPU)			\$17.50	
Cargo Único de Activación			\$20.00	
Segmento de Negocios				
Servicio Básico	512 kbps	4 :1	\$ 75.00	50%
Servicio Premium	1 Mbps	4 :1	\$ 100.00	50%
Promedio de Rendimiento Mensual (ARPU)			\$77.50	
Cargo Único de Activación			\$50.00	

Tabla 3: Tipos de Servicio y Rendimientos

5.9 Terminal (CPE-Customer Premise Equipment)

Uno de los principales factores críticos en el Plan de Negocios es el costo del Equipo Terminal, particularmente en el segmento residencial. Aparentemente la meta a conseguir es un costo no mayor a \$100. El siguiente cuadro muestra los precios de venta promedio proyectados para los terminales WiMAX. Las reducciones anuales están basadas en el crecimiento de volumen proyectado y las consiguientes eficiencias de producción que las acompañe. Otro factor clave par la reducción de costos del Terminal será la disponibilidad de componentes a bajo costo y Chips con Aplicaciones Específicas (ASIC), basados en el estándar IEEE 802.16. Se espera una reducción de precios anual del 10% para los Terminales de Negocios.



Cuadro 2: Proyección de Precios para Terminales (CPE) WiMAX

Para vislumbrar el impacto que el costo de un Terminal Residencial tiene en el Plan de Negocios, es conveniente analizar alternativas de implementación. La Tabla siguiente describe estos escenarios. Los precios listados en la columna CPE están basados en los precios actuales (2005). La erosión anual del precio de los DSLAM de 24 puertos se la ha considerado en un 5%, en vista de ser una tecnología madura. El CAPEX promedio de un Terminal por suscriptor residencial incluye el costo de instalación menos el cargo único de activación que el cliente pagará cuando contrate el servicio. El costo neto del Terminal (CPE), por suscriptor muestra el costo actual y el proyectado.

Escenario	Terminal (CPE)	Instalación	Activación	Costo Neto Promedio x Sucritpor
MTU de alta densidad con un DSLAM por edificio	Unidad exterior WiMAX DSLAM 24 puertos \$500 MODEM DSL \$2.200	\$200 x Edificio	\$20	Asumiendo 12 clientes X MTU 2005: \$205 2010: \$150
Un Terminal Exterior por Vivienda	Terminal Exterior 100% \$350	\$50	\$20	2005: \$380 2010: \$150
Un Terminal Interior por Vivienda	Terminal Interior 100% \$240	\$0	\$20	2005: \$220 2010: \$ 60
Un Terminal por Vivienda; Mezcla Interior/Exterior	CPE Interior auto-instalable \$240 – 35% CPE Exterior \$350 – 65%	\$33 Prom.	\$20	2005: \$324 2010: \$102
	CPE Interior auto-instalable \$240 – 64% CPE Exterior \$350 – 36%	\$18 Prom.	\$20	2005: \$278 2010: \$ 81

Tabla 4: Escenarios de implementación para Terminales Residenciales

El cuadro de la figura 3 muestra el retorno de inversión con que contribuyen los Terminales (CPE) a la Inversión, asumiendo los rendimientos indicados en la Tabla 3 y un Gasto Operativo (OPEX) del 50%. Es evidente, que una estrategia de enfoque compartido entre los mercados de clientes residenciales y de negocios, podrá ser exitosa dependiendo principalmente del Terminal. Esto se mantendrá mientras el costo del Terminal (CPE) se mantenga por encima de los \$75; que podría haber sido el caso antes del advenimiento de recientes modelos con tecnología probada ASIC.

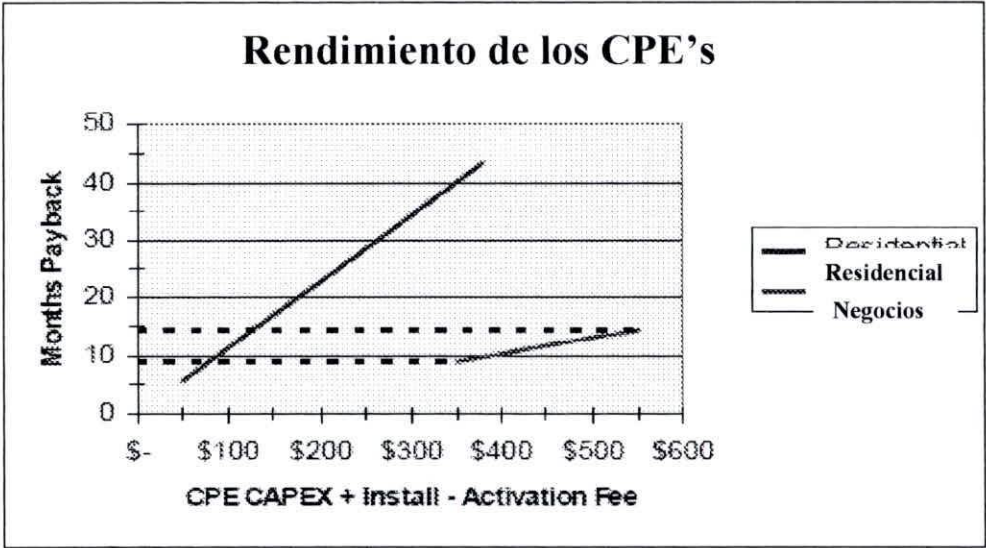


Figura 3: Retorno de Inversión

5.10 Infraestructura de la Estación Base

Un resumen de los costos CAPEX involucrados en las Estaciones Base se describen en la Tabla 5. Los costos fijos asumidos de una Estación Base, en los que la mano de obra es uno de sus principales componentes son más bajos de lo que se esperaría, debido a los bajos salarios de los tecnólogos locales. Sin embargo el costo de la obra civil para implementaciones en áreas urbanas tienden a ser más costosas que en las zonas rurales y urbano marginales debido al costo del montaje de las Estaciones Base en edificios altos. En la Tabla, se asume que el precio por canal representa un precio promedio del mercado. A pesar de que se espera que estos precios continúen bajando, para el propósito del análisis se asume que permanecen constante. Las diferencias en los costos del backhaul inalámbrico reflejan la diferencia de precios que evidentemente existe entre un enlace de bajo costo punto-a-punto apropiado para una Estación Base de tres canales, versus un enlace de alta capacidad requerido para una Estación Base de cuatro a seis canales.

Componentes de una Estación Base			CAPEX Asumido
Adquisición del Sitio, Obra Civil, y otros equipos de la Estación Base			Se asume: \$50K/Estación Base, Urbana \$35K/Estación Base, Suburbana
Backhaul inalámbrico Punto-a-Punto			Se asume: \$25K/Estación Base, 4-6 Canales \$15K/Estación Base, 3 Canales
Equipamiento	WiMAX	Punto-a-	Costo variable: \$7K por Canal

Multipunto	
CAPEX Total para una Estación Base	
• 3 Canales EB = \$50K a \$65K + \$21K = \$71k a \$86K (Rural o Suburbano) • 4 Canales EB = \$60K a \$75K + \$28K = \$88K a \$103K (Suburbana o Urbana) • 6 Canales EB = \$75K + \$42k = \$117K (Urbana)	

Tabla 5: Costos Asumidos de Infraestructura de una Estación Base (EB)

Ya que un despliegue tipo WiMAX usa modulación adaptable, la capacidad del canal en una red de múltiples celdas depende del área de cobertura de la Estación Base. Con una mayor área de cobertura un mayor número de suscriptores estarán operando pero con una modulación menos eficiente, reduciendo la capacidad del canal y por lo tanto, el potencial de rendimiento del canal baja.

En la Figura 4 se muestra la configuración necesaria de una Estación Base de 4 canales asumiendo una distribución uniforme de suscriptores sin Línea de Vista. El potencial de rendimiento de la Estación Base también se muestra para clientes sólo residenciales y combinación de residencia y negocio. Como se indicó previamente el ingreso neto asume un OPEX del 50%. Los gráficos sugieren que, dedicándose al segmento de Mercado de solo residencias daría un mayor resultado desde el punto de vista de la Estación Base. Estos gráficos, sin embargo, no muestran la figura completa, es necesario considerar los datos demográficos y penetración de mercado requerido para lograr un despliegue óptimo de las Estaciones Base y así maximizar su ingreso. Esto es considerado en la figura 5, donde se toma en cuenta un área de mayor densidad poblacional, situación típica en mercados emergentes. Al dirigirse tanto a residencias tipo vivienda y pequeños negocios con una estrategia más conservadora donde se espera captar apenas el 3.6% del Mercado, se consigue un mayor retorno (figura 3) y potencialmente menor nivel de deserción y deudas asociadas, comparando los pequeños negocios con las residencias tipo vivienda. La Figura 5 muestra también el CAPEX por suscriptor para la infraestructura de una Estación Base para los dos mercados con penetraciones de mercado variadas. Este número además del ingreso mensual esperado provee una visión de la relación del retorno de inversión de las Estaciones Base relacionada al total de la inversión.

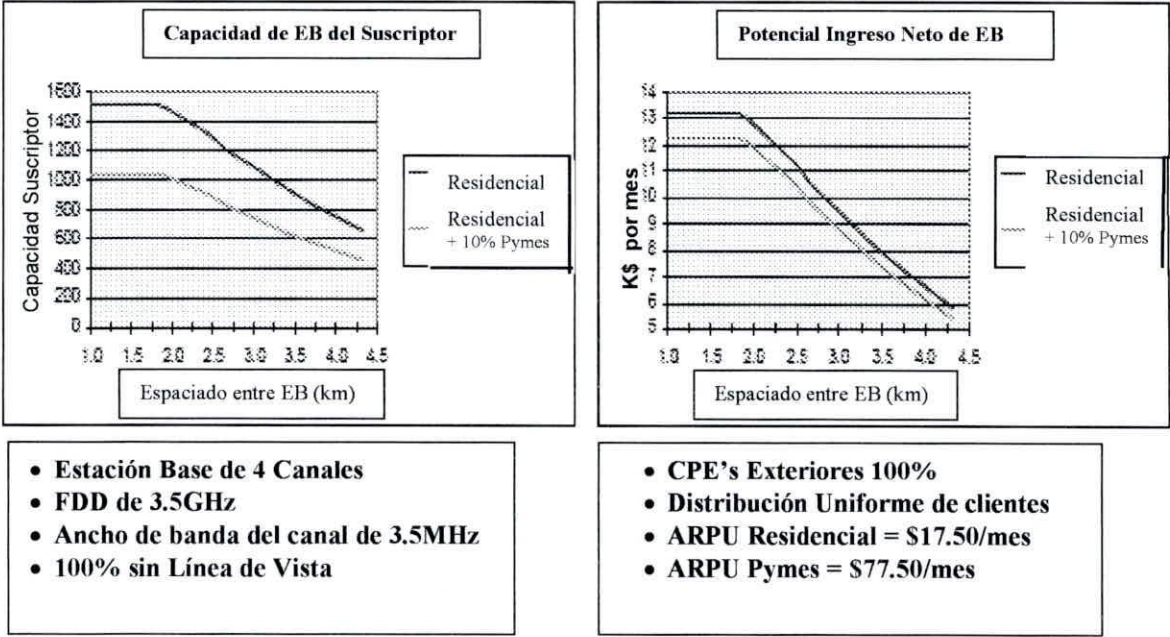


Figura 4: Capacidad de Estación Base para Área Urbana

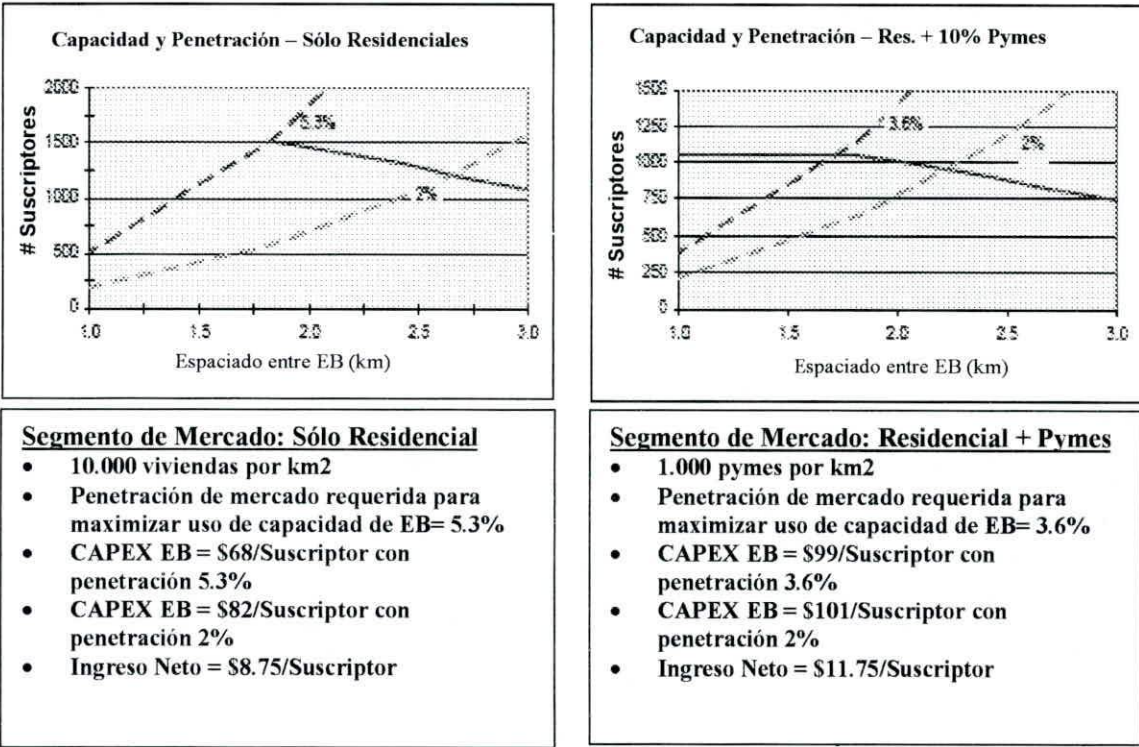


Figura 5: Datos demográficos de área urbana

Para el segmento de Mercado residencial, siempre estará presente la motivación para maximizar el uso de CPE's de bajo costo y auto-instalables. Esto no sólo reduce el costo, sino que también provee al cliente de un Terminal más accesible, en especial aquellos clientes que prefieren comprar su propio equipo. Los CPE's para interior,

suelen tener un bajo nivel de recepción, impactando así el alcance de la Estación Base o su capacidad de canales.

Lo indicado se ilustra en los gráficos de la Figura 6. El gráfico de la izquierda compara la capacidad de bajada del canal de la Estación Base para un CPE dedicado a una configuración sólo de CPE's exteriores, con una configuración mixta de CPE's interiores y exteriores. El alcance deberá limitarse a menos de 0.4 km para maximizar la capacidad de canal así como para poder cubrir al 100% de los CPEs interiores. Sin embargo, esto requeriría cifras poco realistas de residencias y penetración de mercado. En el eje "a" (~0.85 km) el canal cubre el 100% de CPEs de interior, pero con una significativa reducción de capacidad del canal. Entre los ejes "b", que cubre el 64% de CPEs de interior y el eje "c", que cubre el 39% de CPEs de interior, la capacidad de la Estación Base puede recuperarse, incrementando el número de canales de cuatro a seis. La comparación es mostrada en el gráfico de la derecha en la figura 6. Realizando el despliegue entre estos dos ejes ("b" y "c") podría ser la configuración de costos más efectiva entre la recuperación de inversión de la Estación Base y la maximización del número de CPEs de interior.

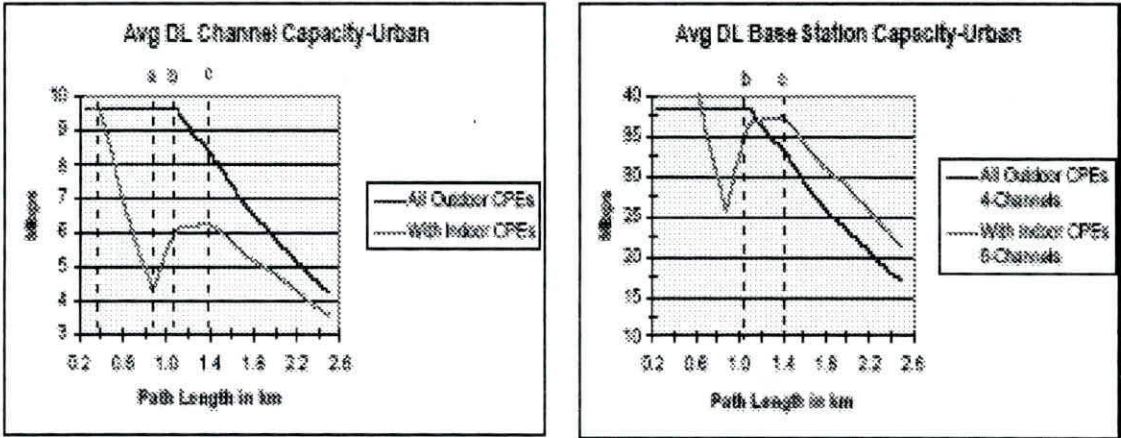


Figura 6: Despliegue de CPE's de interior – 3.5GHz y Canales con ancho de banda de 3.5Mhz

El alcance de las Estaciones Base será mayor en áreas suburbanas y rurales debido a las condiciones más favorables del terreno y características de propagación. Considerando que además la baja densidad de residencias y pymes en estas áreas requieren de una mayor penetración de Mercado para aprovechar la capacidad en canales de la Estación Base. El gráfico de la izquierda de la figura 7 muestra este efecto en un ambiente suburbano con una densidad de viviendas de 2,000 por km2 y una densidad de pymes de 100 para una Estación Base WiMAX configurada con tres canales. El segundo

gráfico de la Figura 7 provee una visión de la sensible que es el retorno de la inversión en la Estación Base. Asumiendo una penetración de Mercado más conservadora del 4% agrega aproximadamente 1.5 meses al periodo de retorno de la inversión en este componente.

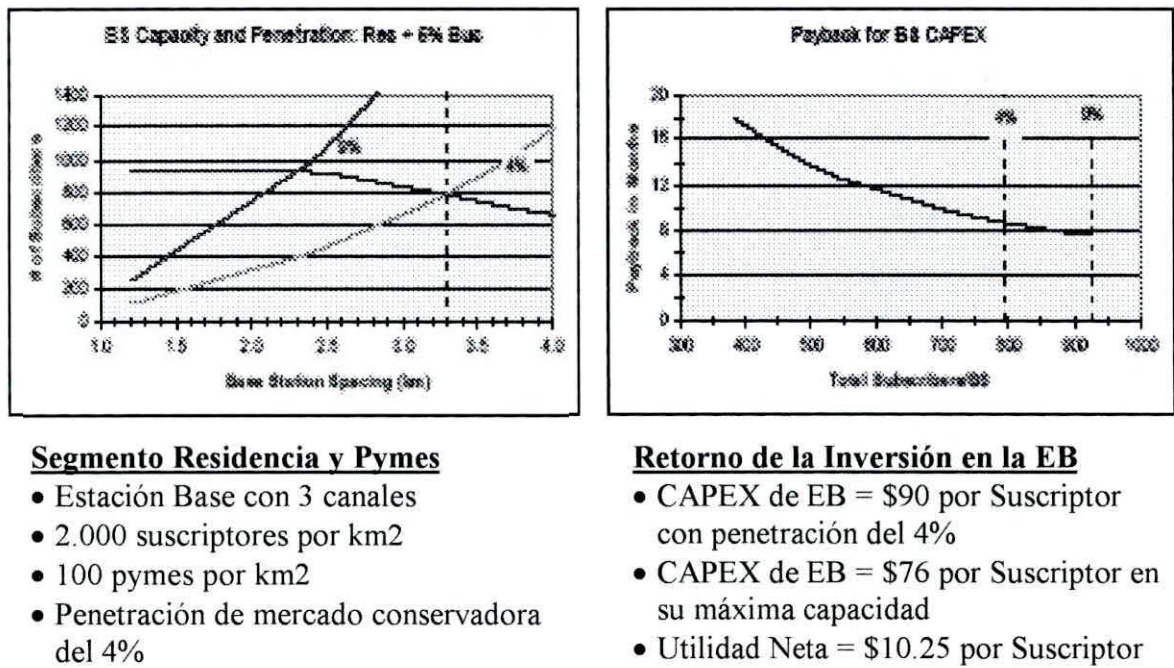


Figura 7: Área Suburbana Capacidad de EB y datos demográficos

En la zona urbana, negocios con hogares localizados predominantemente en edificios, se consideran 2 escenarios. El Escenario 1 hace uso de una Unidad WiMAX de banda ancha con un DSLAM de 24 puertos, como un dispositivo de acceso (IAD-In building access device) para llegar a cada hogar haciendo uso de la red telefónica interna ya existente. Para este escenario, se asume que los suscriptores adquieren su MODEM DSL para acceder vía una conexión Ethernet para datos y un conector RJ-11, o conexión equivalente para llegar al POTS. A pesar de que el DSLAM cuenta con 24 puertos, se asume para el análisis que se captarán 12 clientes por edificio. El despliegue en el Escenario 2 se compone de CPE's interiores auto-instalables para los hogares y CPE's exteriores. La Estación Base para este Escenario se configure con 6 canales en lugar de 4, para poder comparar capacidades de Estación de Base con el mismo espaciamiento (ver figura 6). Ambos Escenarios, requieren 48 Estaciones Base para cubrir un área geográfica de 136 km2 y en el Escenario 2, 64% de los CPEs

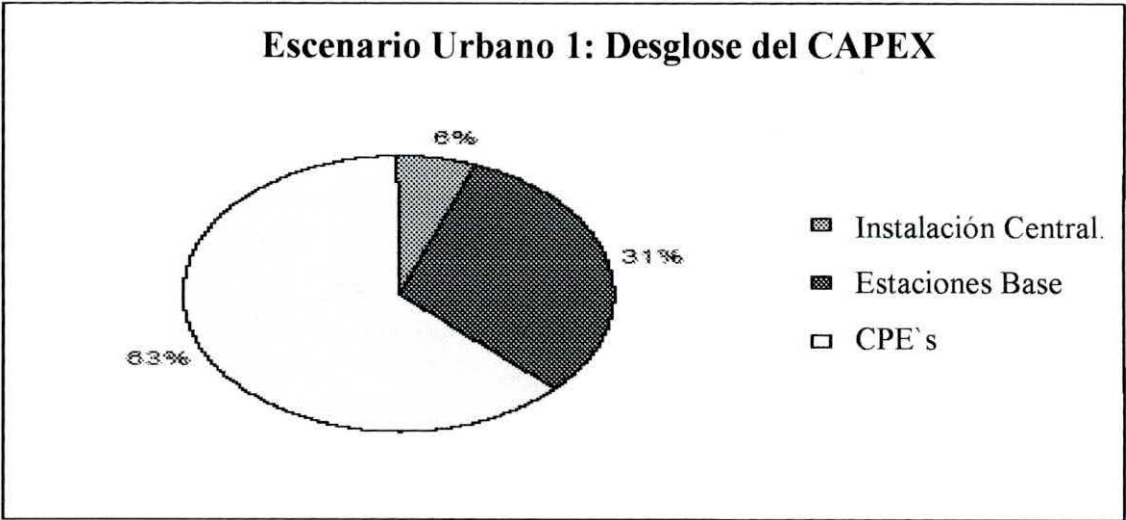
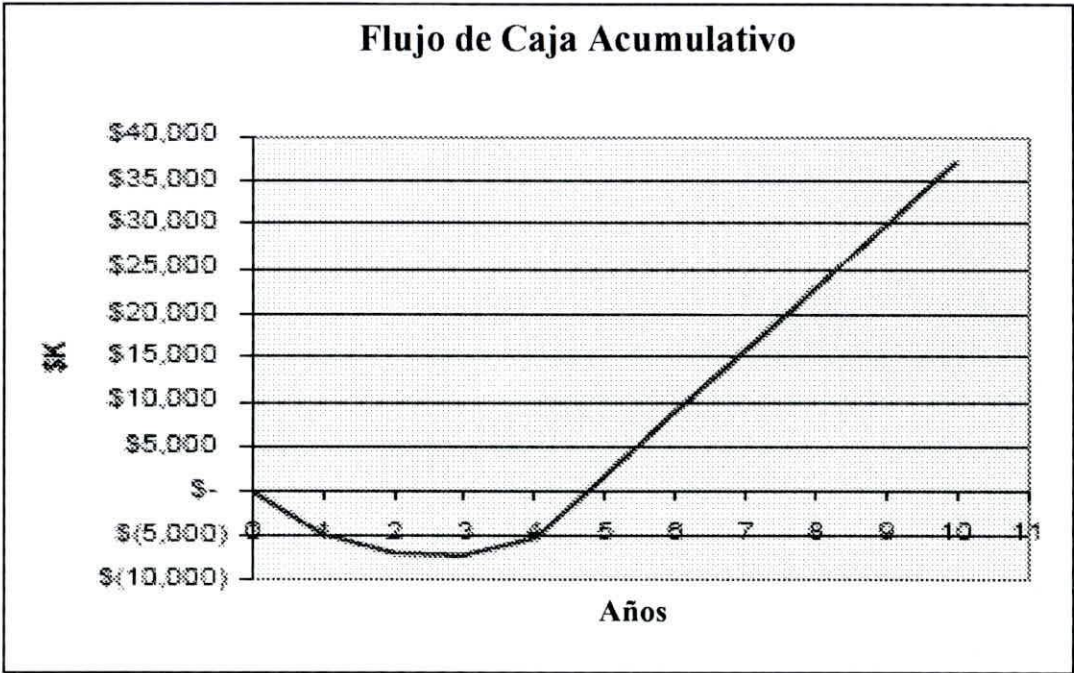
residenciales pueden ser desplegados con unidades de interior auto-instalables. La Tabla 6 muestra un resumen completo de las asunciones para estos Escenarios.

Asunciones para Plan de Negocios enfocado a zona urbana	
Segmento de Mercado	Residencial + Pymes
Densidad de Residencias	10.000 viviendas por km2
Penetración de Mercado Esperada	3.5%
Área de cobertura	136 km2
Estaciones Base	48 estaciones con un promedio de espaciado de 1.8km
Tiempo de implementación	4 años (12 Estaciones Base por año)
Inversión en Matriz y Edge	\$1,000K
Terminales para Pymes	Precio actual de \$500, erosión de 10% del precio por año
Escenario 1: CPE/IAD compartidos en el Sitio MTU	
Estación base	4 Canales a \$103K (Equipamiento adicional = \$28K, Backhaul = \$25K, Obra Civil, etc. = \$50K)
CPE Unidad Interior	Precio actual \$500, erosión anual del precio del 10%
Dispositivo de Acceso en Edificio	DSLAM de 24 puertos a precio actual de \$2,000, erosión anual del precio = 5%
Instalación del CPE	\$200 por edificio
Clientes por edificio	12
Clientes se proveen del modem DSL	
Escenario 2: Un CPE por Hogar. Combinación de CPE interior y exterior	
Estación Base	6 Canales a \$117K (Equipamiento adicional = \$42K, Backhaul = \$25K, Obra Civil, etc. = \$50K)
CPE para exterior instalado por Operador	Precio actual de \$350, erosión anual del precio = 20 36% de hogares
CPE para interior auto-instalable	Precio actual de \$240, erosión anual del precio = 30 64% de hogares

Figura 6: Asunciones para Plan de Negocios enfocado a zona urbana

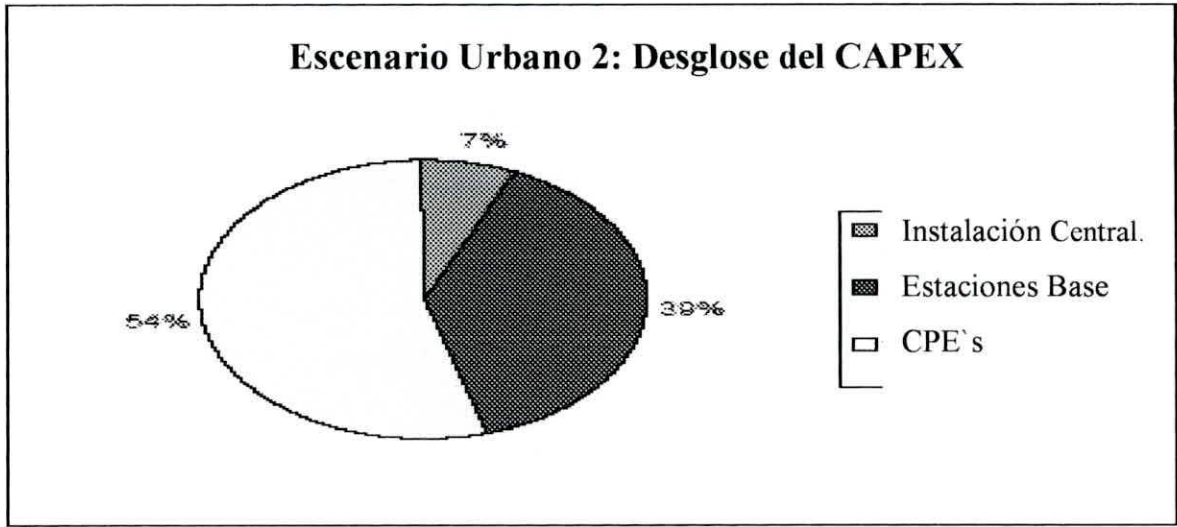
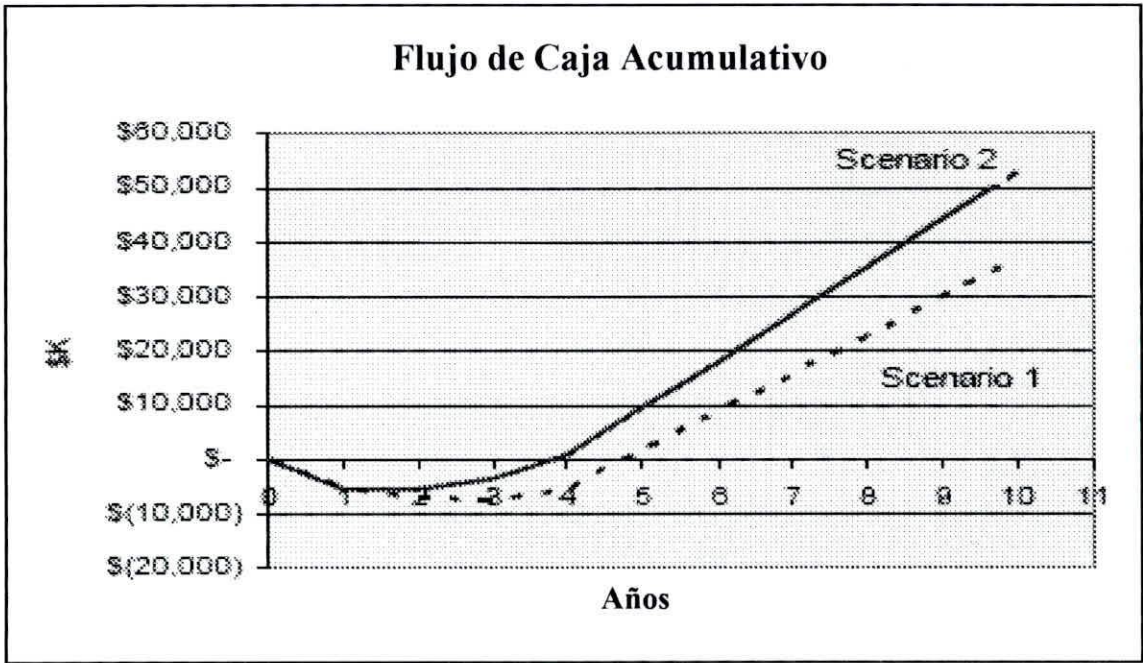
Las Figuras 8 y 9 muestran un resumen de los dos escenarios. En el Escenario 2, un mayor costo de la Estación Base es provocado por los dos canales adicionales es compensado por los bajos costos de los CPEs por ser para interiores y auto-instalables; esto da como resultado que el retorno de la inversión se consiga en un año más rápido en el Escenario 2 en comparación al Escenario 1. Si el número de clientes por Edificio se incrementará de 12 a 24 para así aprovechar todos los puertos del DSLAM, el retorno de la inversión sería equiparable en los 2 escenarios. La inversión en las instalaciones centrales, por el orden de \$1.000K es prorrateada en aproximadamente a razón de \$20 por subscriptor al resultado del cuarto año. A pesar de representar una gran inversión inmediata, su impacto en el Plan de negocios es relativamente bajo. En ambos escenarios urbanos, la instalación de la infraestructura de red se completaría en cuatro

años, con cada Estación base llegando a su total capacidad en uso en un año, considerando no más crecimiento a partir del cuarto año. Para manejar el crecimiento luego del cuarto año, se requerirá la ampliación de canales en las Estaciones Base, a un costo (según precios actuales) de \$7K por canal. Estos canales no necesitan ser agregados homogéneamente y de manera simultánea en todas las Estaciones Base, pudiendo crecer según las prioridades de desarrollo del Mercado. En cuyo caso, la inversión en futuros crecimientos deberá sustentarse en nuevos planes de negocio puntuales.



Año	1	2	3	4	5
Suscriptores residenciales a fin de año	11,268	22,536	33,804	45,072	45,072
Suscriptores Pymes a fin de año	1,260	2,520	3,780	5,040	5,040
Total Suscriptores a fin de año	12,528	25,056	37,584	50,112	50,112
Estaciones Base a fin de año	12	24	36	48	48
CAPEX por año en \$M	\$ 5.0	\$3.8	\$3.7	\$3.5	\$ -
Flujo de Caja Anual en \$M	\$ (5.0)	\$ (2.1)	\$ (0.1)	\$ 1.8	\$ 7.1

Figura 8: Resumen del Escenario Urbano 1



Año	1	2	3	4	5
Suscriptores residenciales a fin de año	10,692	21,384	32,076	42,768	42,768
Suscriptores Pymes a fin de año	1,200	2,400	3,600	4,800	4,800
Total Suscriptores a fin de año	11,892	23,784	35,676	47,568	47,568
Estaciones Base a fin de año	12	24	36	48	48
CAPEX por año en \$M	\$ 5.2	\$3.6	\$3.1	\$2.7	\$ -
Flujo de Caja Anual en \$M	\$ (5.2)	\$ (0.2)	\$ 2.0	\$ 4.2	\$ 8.7

Figura 9: Resumen del Escenario Urbano 2

5.11 INTERFASE AIRE:

La estación Radio Base maneja la Interfase Aire, la cual utiliza para efectuar la comunicación con la unidad exterior de los usuarios y desarrolla la ubicación dinámica de canales y la distribución del tráfico.

Las bondades de la tecnología WiMAX se deben a su eficiente utilización del espectro de frecuencias asignado. WiMAX usa una capa física diferente a Wi-Fi y una capa MAC adaptada a las demandas de las aplicaciones que correrán sobre ella. La modulación es OFDMA y la capa MAC permite una asignación de recursos optimizada y soporte de QoS. El tipo de modulación usado se adapta bien a entornos en los que no existe una línea de visión directa (NLOS). OFDMA proporciona una modulación adaptativa a cada suscriptor de forma individual de acuerdo a la capacidad del radio canal asignado. En la siguiente tabla se muestran los tamaños de celda típicos y el rendimiento en la frecuencia de 3.5 GHz en diferentes entornos y configuraciones.

Entorno	Tamaño celda	Rendimiento
Urbanos en interiores (NLOS)	1 km	21 Mbps con canales 10 MhZ
Suburbanos en interiores (NLOS)	2.5 km	22 Mbps con canales 10 MhZ
Suburbanos en exteriores (NLOS)	7 km	22 Mbps con canales 10 MhZ
Rurales en interiores (NLOS)	5 km	4.5 Mbps con canales 3.5 MhZ

De las distintas opciones contempladas en el paraguas de los estándares IEEE 802.16*, HiperMAN, WiMax se ha focalizado, al día de hoy, en el IEEE 802.16 a/d (aplicaciones fijas) tomando la opción OFDM para la capa física, el flujo IP por encima del MAC, la operación en bandas licenciadas (2.5 GHz, 3.5 Ghz).

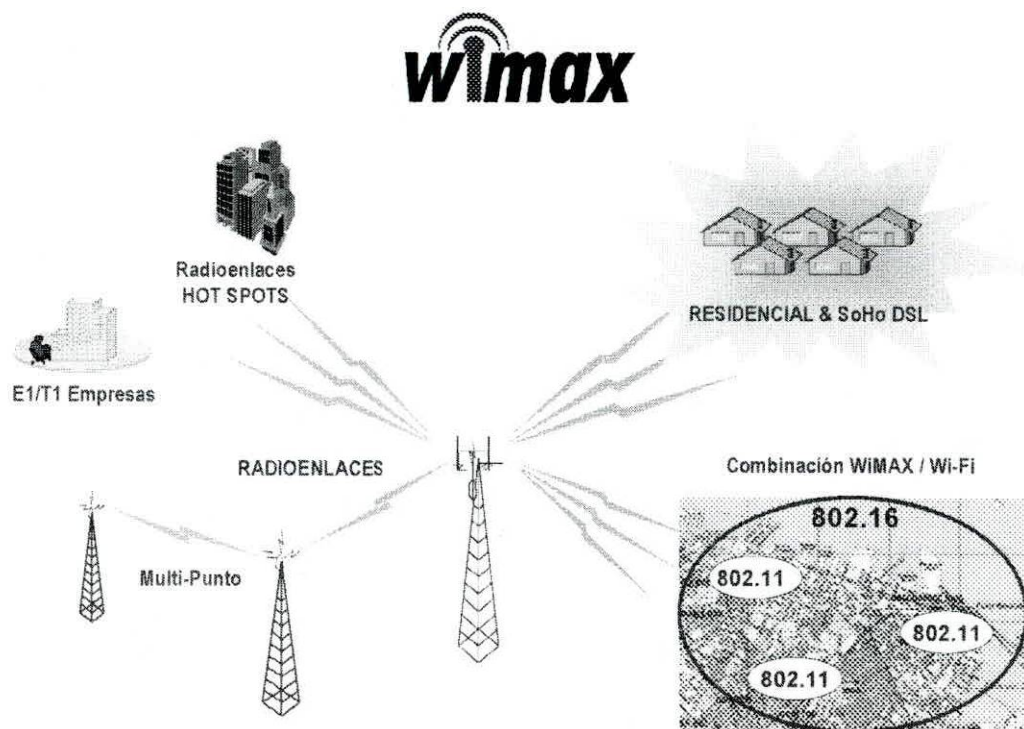
5.12 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

WiMax define una capa física OFDM con organización TDM/TDMA, cuyo formato de trama (tanto ascendente como descendente) se define en tiempo real, trama a trama, mediante un intervalo de tiempo [(*slot*)-descriptor de trama] ubicado al comienzo de cada trama descendente que se encarga de definir todas las características (nº de *slots*, composición de los mismos, modulaciones, tipos de servicio, etc.). Este aspecto dota al sistema de una flexibilidad máxima, optimizando sus prestaciones en función del número y tipo de clientes a servir en cada momento, así como de las características de propagación existentes en cada instante. El sistema contempla un juego de modulaciones adaptativas para ser capaz de elegir (vía negociación entre la Estación Base y el equipo de abonado), la mas eficiente posible en cada circunstancia. También contempla los 2 métodos de duplexación: FDD y TDD, con lo que ayuda a situaciones variadas de asignación de bloques de frecuencia (dos bandas, solo una banda, etc.). La topología definida mandatoria es punto a multipunto, siendo la arquitectura Mesh considerada como opcional. La canalización es muy flexible, desde 1.25 MHz hasta 20 MHz, permitiendo acomodar el espectro disponible de cada operador concreto.

El MAC tiene como característica la Petición/Asignación de ancho de banda, con distintas variantes (asignación por conexión, asignación por terminación de cliente (CPE), pudiendo ser esta asignación via polling en tiempo real, polling no en tiempo real o en régimen de best-effort. También existe la asignación de banda no solicitada, si el sistema entiende que es necesaria. Todos estos mecanismos anteriores posibilitan el poder ofrecer Calidad de Servicio (QoS) y Clases de Servicio (CoS) garantizadas, en ancho de banda y latencia, para acomodar todo tipo de servicios y aplicaciones (vídeo, voz, emulación de líneas alquiladas de datos, etc.), sin merma de disponibilidad y con total garantía.

Desde el punto de vista de capacidades de radio, el estándar contempla una serie de procesos digitales de señal avanzados con técnicas como conjuntos (*arrays*) adaptativos de antenas para formar haces múltiples (*beam forming*) y arquitecturas STC (*Space Time Coding*) con estructuras MIMO- *Multiple Input Multiple Output*-. Las primeras permiten optimizar el enlace radio en

circunstancias sin demasiada contribución multicamino (por ejemplo en entornos rurales), mientras que las segundas están ideadas para cuando exista mucho multicamino (por ejemplo en entornos urbanos o en el interior de los edificios). Con todo lo anterior este standard permite alcanzar cifras de capacidad y cobertura muy poderosas (académicamente se habla de hasta 70 Mb/s y hasta 40 km, en la práctica hay que situarse en 1 km, en condiciones NLOS (sin línea de visión directa) y de hasta 10 km (con línea de visión directa o LOS) en cuanto a cobertura y de capacidades en torno a los 20 Mb/s por sector para una banda de 10 MHz. La propiedad de conseguir un funcionamiento eficaz en condiciones NLOS tiene una gran importancia económica, ya que posibilita el tener equipo de abonado (CPE) auto-instalable y autoprovisionable, con las consiguientes ventajas que esto acarrea.



5.13 W-OFDM - DIVISIÓN ORTOGONAL MULTIPLEXADA DE FRECUENCIA PARA BANDA ANCHA

Este es un Esquema de transmisión que codifica la información en múltiples radio frecuencias simultáneamente. Dando como resultado, mayor seguridad y mayor velocidad. Esto lo convierte en el esquema más eficiente en el uso del ancho de banda en la industria.

Características

- Ancho de Banda: 30Mbps
- Altamente inmune a interferencias
- Punto-a-Punto, 8 a 10Km
- Multi-Punto, 3 a 5Km
- Proximamente: 45Mbps, 90Mbps, 155Mbps

Este método como otros codifica los datos dentro de una señal de radio frecuencia (RF). Transmisiones convencionales como AM/FM envían solamente una señal a la vez sobre una frecuencia de radio, mientras que OFDM envía una señal de alta velocidad concurrentemente sobre frecuencias diferentes. Esto nos permite hacer un uso muy eficiente del ancho de banda y tener una comunicación robusta al enfrentar ruido y reflejos de señales.

La tecnología OFDM parte una señal de alta velocidad en decenas o centenas de señales de menor velocidad, que son transmitidas en paralelo. Esto crea un sistema altamente tolerante al ruido, al mismo tiempo es muy eficiente en el uso del ancho de banda y por lo tanto permite una amplia cobertura de área punto a punto y multipunto.

Actualmente existen equipos con la capacidad de transmitir desde 1.5Mbps hasta 30Mbps en 25MHz de ancho de banda y pronto se estarán produciendo equipos que superaran velocidades de 100Mbps. Adicionalmente a la velocidad, se cuenta con opciones de seguridad que hacen virtualmente imposible descifrar la señal que se transmite.

Los equipos con tecnología OFDM ayudan a las empresas a evitar los altos costos de instalación de cable, a eliminar rentas mensuales o cargos por licenciamiento. Son la solución ideal en distancias moderadas para redes de información punto a punto, multipunto, acceso de alta velocidad a Internet, extensiones de LAN/WAN, Videoconferencia, Telefonía, Telemetría, Control, etc.

Sincronización TDD

Las redes que utilizan Duplexación por División de Tiempo (TDD) para aislar las comunicaciones ascendentes de las descendentes son ideales para el tráfico asimétrico, como lo son los datos. La capacidad de ajustar la cantidad de ancho de banda destinado a las comunicaciones con dirección ascendente y descendente sin modificar el hardware es una poderosa función.

Los sistemas TDD operan mediante una transmisión con dirección descendente (desde la estación BTS al Módulo Suscriptor) durante un período determinado; por ejemplo 1ms. Tras un breve lapso de protección, los Módulos Suscriptores (SM) efectúan la transmisión con dirección ascendente a la misma frecuencia. En un sitio de celdas en el que más de un radio opera en el modo TDD, es importante que todos los sectores de la celda realicen la transmisión y recepción exactamente al mismo tiempo. De lo contrario, si el sector 1 transmite mientras el sector 2 recibe, puede producirse interferencia en la transmisión entrante del sector 2 incluso si se encuentran en diferentes canales de frecuencia, pues la señal del sector 1 está tan próxima que su intensidad puede "inundar" o abrumar los componentes electrónicos en el sector 2.

Al desplegar un sistema TDD en una topología celular, lo ideal es poder utilizar la misma frecuencia en cada sitio de celdas, incluso si estos sitios se encuentran a varios kilómetros de distancia. Esto significa que el sector 1 de una estación BTS A puede interferir con el sector 1 de la estación BTS B.

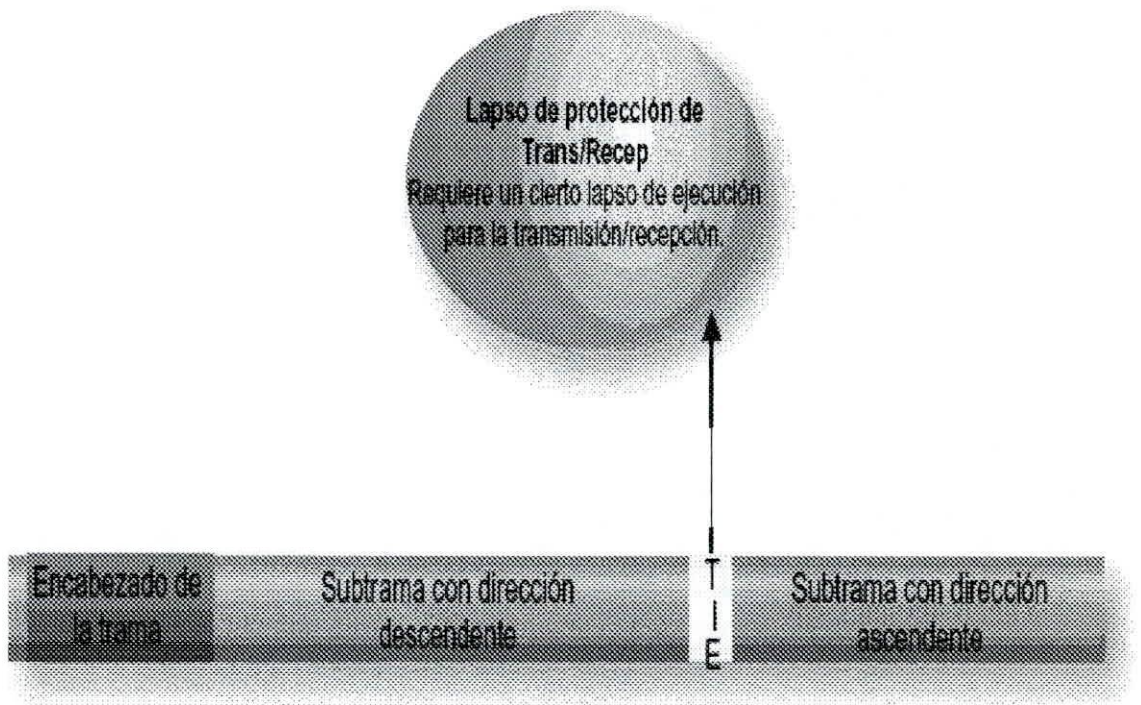
Métodos para Combatir la Interferencia- La Capa MAC

Hasta el momento, el análisis se ha centrado en diversas técnicas de la capa física para enfrentar la interferencia. Generalmente desestimado, pero de suma importancia para combatir las señales no deseadas, es el enfoque de diseño adoptado en la capa MAC (Control de Acceso a Medios).

Tamaño de Trama/Intervalo

En la Figura siguiente aparece una trama MAC típica de un sistema TDD (Duplexación por División de Tiempo). Como puede apreciarse, las porciones con dirección ascendente y descendente de la trama están divididas en intervalos, cada uno de los cuales transmite lo que se conoce como "paquete de datos radial" o RDP. Los datos originales, por ejemplo un datagrama de paquete IP, se segmentan en paquetes que se adaptan al RDP.

A pesar del excelente diseño de despliegue y uso del sistema, habrá instancias en que la interferencia superará estas medidas y dañará total o parcialmente una trama MAC. Cuando ello sucede, los datos dañados deberán volver a enviarse. Si la trama MAC está diseñada para grandes paquetes RDP, de unos cientos de bytes en magnitud, el intervalo completo deberá retransmitirse incluso si sólo se ha dañado una pequeña fracción del paquete.



Trama MAC para TDD.

El efecto resultante en el rendimiento de la red puede ser significativo, pues unos cuantos bytes con error pueden causar que deban retransmitirse cientos de bytes. Este problema puede ser solucionado utilizando paquetes RDP de 64 bytes. Gracias a este menor tamaño del paquete RDP, la retransmisión puede limitarse

sólo a aquellos bytes que fueron dañados, evitando así el reenvío de grandes volúmenes de datos válidos.

El intervalo de 64 bytes podría haber sido reducido incluso más, pero a medida que el tamaño del paquete RDP disminuye, el encabezado del intervalo que es fijo pasa a formar una porción más significativa de los datos del paquete, aumentando por consiguiente el costo general de la capa MAC. Además, el intervalo de 64 bytes posee el tamaño ideal para manipular los reconocimientos TCP enviados para la mayoría de los paquetes IP.

Solicitud de Retransmisión Automática (ARQ)

Como se indicó anteriormente, las pequeñas cantidades de interferencia pueden afectar considerablemente el rendimiento total de la red. Esto se debe a la forma en que se diseñaron las redes TCP/IP para operar en el entorno alámbrico.

Este protocolo se diseñó para funcionar por cable, donde se suponía que la interferencia era insignificante. El diseño del protocolo requiere que se envíe un reconocimiento positivo desde la estación receptora a la transmisora en cada paquete IP enviado. Si la estación transmisora no recibe el reconocimiento TCP dentro de cierto tiempo, se da por hecho que la causa se debió a la congestión de la red, y no a un error originado por impedimentos en la transmisión. Al encontrar congestión, la respuesta de TCP es reducir drásticamente la transmisión, y luego aumentar la velocidad de transmisión lentamente.

En una red inalámbrica, la causa de un paquete perdido o dañado no es la congestión, sino la interferencia. Pero el protocolo TCP no tiene la capacidad de manejar mayores índices de error, y su respuesta consiste en disminuir las velocidades de datos de un extremo a otro. Este es el fenómeno que puede multiplicar una pequeña cantidad de interferencia de RF hasta producirse una considerable degradación de la red.

Al reconocer el dilema de combinar TCP/IP con redes inalámbricas y los índices de error del operador, el sistema resuelve este problema con una función denominada Solicitud de Retransmisión Automática o ARQ. De hecho, la ARQ inspecciona los paquetes RDP que ingresan al Módulo Suscriptor (SM) receptor y busca errores. Si se detecta un error, el módulo SM (o Estación BTS) enviará

una solicitud a la entidad transmisora para que reenvíe el paquete RDP. Todo esto se realiza dos capas por debajo de TCP, en la pila de protocolo. El efecto neto implica que, en lo que concierne al protocolo TCP, nunca recibe un paquete de datos con error como resultado de la porción inalámbrica de la red.

Esto evita que TCP invoque el algoritmo de inicio lento, preservando al máximo las velocidades de datos de un extremo al otro, o sólo levemente por debajo de los índices de funcionamiento más elevados.

Control Centralizado de Transmisión

Ciertos protocolos MAC de Acceso Inalámbrico de Banda Ancha, tales como los utilizados en la norma IEEE 802.11, funcionan en una modalidad que se conoce como control distribuido. Ello significa que cada módulo SM tiene la capacidad de enviar un paquete cuando lo estime conveniente. Normalmente en esta situación el módulo SM "escuchará", y si no detecta ninguna transmisión, supondrá que el canal está libre y enviará sus datos.

El problema se produce si el Módulo Suscriptor (SM) transmisor no puede escuchar a otros módulos SM. En tal caso, puede que dos o más módulos SM envíen paquetes simultáneamente, causando daños en ambos, por lo cual tendrá que realizarse una retransmisión. La interferencia también es culpable de impedir que los módulos SM puedan escucharse entre sí, causando el mismo efecto.

Este problema es resuelto mediante la implementación de un esquema de acceso de contención a pedido, en el cual, la Estación Base, controla todas las transmisiones en el sector, tanto en dirección ascendente como descendente. Un módulo SM sólo enviará sus datos cuando se le permita. Si se interfiere con una solicitud para enviar datos de un módulo SM, éste esperará y volverá a intentarlo, pero en ningún momento transmitirá en el canal de frecuencia sin antes obtener la autorización de la estación.

Frecuencias de Operación.

El sistema propuesto opera en la banda de 3.4 a 3.7 GHz y usa Frequency Division Duplexing (FDD) como método para separar el UP-LINK del DOWN-LINK.

5.14 ANCHO DE BANDA ESTIMADO

Se ha determinado como área de servicio a largo plazo a la Provincia del Azuay; para la primera fase que cubre la ciudad de Cuenca, se estima en 30Km², el ancho de banda propuesto para este proyecto está definido por los siguientes factores:

- Ancho de banda asociado a un estándar.
- Demanda de Tráfico estimada en un período de tiempo, asociada a un grado de calidad del servicio.
- Área de servicio.
- Zona que determina los requerimientos de la red de acceso.
- Número de celdas para satisfacer las metas de cobertura.
- Tipo de Estaciones Radio Base (alcance de las mismas).
- El Reuso de las frecuencias.
- La Interferencia.
- Capacidad de tráfico vs. Interferencia Co-Canal (C/I).
- Instalar ERB adicionales para satisfacer las elevadas demandas de tráfico.
- Disminución del número de canales por celda, para reducir los niveles de interferencia. Al reducir la cantidad de frecuencias por celda, es necesario colocar más ERB en el área, para compensar la capacidad dentro del área.

Capacidades y características del sistema:

- Sistema modular con capacidad de crecimiento flexible.
- Crecimiento de las celdas a solicitud de la demanda desde el uso de 1 sector de 30^a ó 60^a hasta 24 sectores de 15^a.
- Expansión gradual.
- Interconexión de celdas desde 1 E1 hasta 48 E1's.
- Sistema de Supervisión y control modular y flexible.

A continuación presentamos la tabla de dimensionamiento del sistema considerando un 1% de grado de servicio y 100 milierlangs por suscriptor:

Servicios de Voz:

Estructura de la celda	# de E1's	Tráfico (erl)	# de suscriptores	Ancho de banda (Mhz)
Sector simple	1	20.03	203	2 x 5
Sector simple	2	46.9	469	2 x 10
Sector simple	4	103	1.030	2 x 20
6 sectores	6	6 x 20.3	1.218	2 x 5
6 sectores	12	6 x 46.9	2.814	2 x 10
6 sectores	24	6 x 103	6.180	2 x 20
24 sectores	48	24 x 46.9	11.256	2 x 20

Servicios de Datos:

Estructura de la celda	Ancho de banda (Mhz)	# de Canales simultáneos de 64Kbps	# de Usuarios de datos (Kbps)
Sector simple	2 x 5	32	1.024
Sector simple	2 x 10	2 x 32	2.048
Sector simple	2 x 20	4 x 32	4.096
6 sectores	2 x 5	6 x 32	6.144
6 sectores	2 x 10	6 x 2 x 32	12.252
6 sectores	2 x 20	6 x 4 x 32	24.576

Como podemos apreciar, una de las metas es la de ofrecer a largo plazo, servicios de acceso a Internet a más de 24.000 usuarios a 64Kbps.

Resumen de Otras Características

- Cumple con el estándar en 301 -124 DS-CDMA sistemas de radio digital Punto-MultiPunto en las bandas de frecuencia desde 3 hasta 11GHz.
- Modulación 8 PSK.
- Eficiencia espectral de 4.8 bits por Hz por celda.

- Ganancia del sistema 137dB.
- Cumple con el estándar de calidad ISO-9001.

Interfase Aire

- Tecnología de acceso: W-OFDMA
- Método Duplexing: FDD (Simétrica). Ahora es ortogonal
- Ancho de Banda: 5,10 o 20MHz.
- Espaciamiento del Duplexor: 50 o 100MHz.
- Sistema de Corrección de errores: FEC (algoritmo avanzado).
- Banda de frecuencia: 3,4 a 3,7GHz
- Rango de Cobertura: hasta 30Km.

5.15 CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS

Estación Radio Base

- Consumo: 50 a 150 Watts máximo.
- Voltaje de operación: -48VDC o UPS
- Sensibilidad de Receptor -95dBm para voz
- Potencia de Transmisión 40dBm máximo
- Dimensiones En Rack de 19 pulgadas x 75mm de alto.
- Peso: 20 Kilos

Antena

- Direccional 17 dbi, polarización dual 60^a, 30^a o 15^a de cobertura.
- Dimensiones: 50 x 50 x 30 cms
- Peso: 15Kg.

Unidad Externa Suscriptor

- Dimensiones: 35 x 20 x 20cm (ancho x alto x profundidad).
- Consumo de Potencia: 22Watts máximo.
- Potencia de Transmisión: 27dBm máximo.
- Peso: 6kg.

Unidad Múltiple Suscriptor.

- Respaldo de Batería: 8 horas Stand-by, 1 hora de conversación.
- Dimensiones: 23 x 19 x 10cm
- Voltaje: 110VAC

- Consumo de Potencia: 18Watts máximo
- Peso: 5kgs.

Unidad Interna de Suscriptor.

- Respaldo de batería: 8 horas Stand-by, 1 hora de conversación.
- Dimensiones: 23 x 19 x 10cm
- Voltaje: 110VAC
- Consumo de Potencia: 5Watts máximo.
- Peso: 5kgs.

Características Ambientales.

- Temperatura de Operación: -40ª a 60ªC
- Estándar:

Unidad Interna:	ETSI 300 – 019, 1-3, Clase 3.1
Unidad Externa:	ETSI 300 – 019, 1-4, Clase 4.1
Almacenamiento:	ETSI 300 – 019, 1-1, Clase 1.2

Impacto/Vibración

- IEC 68-2-29 Test EB Salto
- IEC 68-2-6 Test FC Vibración

Otros Estándares

- ERC Recomendaciones 14-03.
- ERC Recomendaciones 12-08.
- ETSI TM4 Estándar EN-301-124.
- ETSI EN 302-085.
- G.703 / 704, G.711, Q921, Q922, Q933.
- Sistema contra descargas: IEC 1000 – 4- 5
- ETSI V.5.2 (ETSI 300 – 347 – 1).

5.16 DIMENSIONAMIENTO DE LA RED PROPUESTA

A continuación presentaremos el dimensionamiento de la red Punto-MultiPunto para Acceso Inalámbrico y los parámetros considerados en el mismo:

- Número de Estaciones Base a ser instaladas en la Provincia del Azuay en el período 2005 – 2007: 1 estación, la cual estará conectada al centro de

conmutación de Pacifictel S.A. Las estaciones para ampliar la cobertura a toda la provincia se irán ampliando a medida que el proyecto se vaya cumpliendo.

- Número de Estaciones de Control: 1 estación, estará en la Central Centro de la Provincia del Azuay; esta estación principal supervisará todas las Estaciones Radio Base que eventualmente se incrementen a la red para la propagación de la cobertura a toda la provincia.
- Sistema de Gestión para atender un potencial de 80.000 clientes.

Para la obtención de los resultados anteriores se consideraron las siguientes premisas e hipótesis de tráfico y comportamiento del sistema para el logro de una cobertura a largo plazo de hasta el 80% de la Provincia del Azuay.

CÁLCULOS DEL SISTEMA Y PREMISAS CONSIDERADAS	
Número de suscriptores	75.000
Área a cubrir (km ²)	200
Radio de la celda (Km)	3.5 a 10
Erlangs por suscriptor	0.1
Probabilidad de bloqueo	1%
Capacidad en canales por Radio Base	1.440
Máximo número de sitios	7
Máximo número de suscriptores por sitio	11.256
Máximo tráfico en Erlangs por sitio	1.125
Cantidad máxima de Suscriptores	78.792
Capacidad de tráfico total (Erlangs)	7.875

CÁLCULO DE TRÁFICO PROMEDIO POR SUSCRIPTOR	
Número de suscriptores	75.000
Número de llamadas en hora pico por abonado	3
Tiempo promedio de conversación (segundos)	120
Tráfico típico por abonado (milierlangs)	100
Tráfico total (Erlangs)	5.000

5.17 SISTEMA DE CONTROL Y SUPERVISIÓN DE LA RED.

El sistema de control y manejo de la red tiene la función de supervisar, controlar y ejercer rutinas de mantenimiento en todos los elementos de la red de acceso inalámbrico propuesto. El sistema posee las siguientes características principales:

1. Plataforma Abierta

El sistema de Supervisión y Control propuesto está compuesto por bloques lo que hace muy flexible a las necesidades y requerimientos del Operador. Este permite la combinación de distintos bloques para proveer una solución más costo-efectiva. Este sistema posee desarrollado en el, interfases Q3 para interactuar con sistemas de supervisión de mayor jerarquía.

2. Aplicaciones Distribuidas.

Los distintos componentes del sistema de supervisión se encuentran distribuidas a los largo de toda la red, quiere decir que físicamente tendrán distintas localizaciones y pueden ejercer funciones distintas.

3. Escalabilidad

El crecimiento del sistema de supervisión será desarrollado de acuerdo al crecimiento de la red, lo que lo hace muy modular y flexible.

4. Uso de Técnicas y elementos de Alta Tecnología.

TCP/IP: Los protocolos de comunicación entre los distintos bloques, permiten funciones de control y manejo de redes LAN/WAN.

5. Esquema Jerárquico.

- a. Técnicas de Instalación y Mantenimiento pueden actuar directamente sobre los elementos de red.
- b. Se pueden crear capas de acceso al sistema dependiendo de la estructura jerárquica de operación y mantenimiento de Pacifictel.
- c. Conexión opcional a otros sistemas de supervisión.

6. Bloques del Sistema de Operación y Mantenimiento

- a. Terminal: Está basado en un Laptop o Desktop que los técnicos llevan al campo para asistirse en las instalaciones y labores de mantenimiento de los elementos de red.
- b. Regional: El sistema regional está basado en PC's que provee monitoreo a una zona o región específica. Se interconecta a las estaciones a través de canales de datos o una red WAN.

- c. Central: La estación central controla todas las capas de la red y sus regiones. Este servidor estará ubicado en la estación de la Central Centro de la Provincia del Azuay.

OTROS PARÁMETROS DEL SISTEMA

Sincronismo:

La fuente de sincronización de red del sistema propuesto proviene del reloj originario de las troncales E1's que vienen de la red pública ó de datos.

Retardo del Sistema:

El retardo ida y vuelta de la señal en el sistema es menor que 20ms. Cumple con la norma ETSI 300-247 y no son necesarios de eco.

Sistema de Energía:

El sistema inalámbrico punto-multipunto utiliza energía DC -48 Voltios que provienen de la central de conmutación, sino hay disponibilidad de una fuente DC se colocará rectificador y banco de baterías como sistema de respaldo.

Autenticación:

Cada unidad independiente de suscriptor (ISU) tiene un puerto y un número asignado durante el proceso de instalación. Cuando se establece una llamada el sistema automáticamente chequea los detalles de esa unidad independiente: Número de suscriptor, código de la unidad, localización de la unidad y número serial. Estos parámetros son chequeados llamada por llamada. En el proceso de autenticación también se procesa el análisis de la signatura de la unidad de suscriptor para verificar si la misma no ha sido movilizada sin autorización, si la unidad es movida sin autorización a otro lugar donde no fue originalmente instalada la unidad no funcionará.

5.18 INVERSIONES A REALIZARSE EN EL PROYECTO

Para el desarrollo del sistema Punto-MultiPunto para Acceso Inalámbrico WiMax se estima la inversión aproximadamente de US\$531.027,95 miles de dólares americanos en un período de 3 años.

CONCLUSIONES

1. Con el propósito de cumplir con las metas de capacidad, cobertura, y calidad propuestas en el proyecto Punto-MultiPunto para Acceso Inalámbrico para el período 2005 – 2007, en la ciudad de Cuenca, y permitir el potencial del crecimiento a la provincia del azuay, es necesario disponer de un permiso de operación en la Banda de 3.4 a 3.7 GHz. Consideramos que esta es la Banda de frecuencia ideal para este servicio, y que está sin uso en la actualidad.
2. El desarrollo del sistema Punto-MultiPunto para Acceso Inalámbrico mejorará en una forma importante la extensión del servicio telefónico en la Provincia del Azuay, mejorando la calidad y disponibilidad del mismo.
3. Es sumamente importante la asignación de las frecuencias solicitadas para el desarrollo del proyecto en vista de que consideramos que representa un avance en los que respecta a tecnología e innovación del servicio de telecomunicaciones en Ecuador, donde el gran beneficiario será el consumidor.

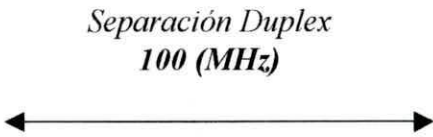
CAPITULO VI: ASPECTOS REGULATORIOS

Mediante Resolución No. 168-05-CONATEL-2001 del 4 de abril del 2001, el Consejo Nacional de telecomunicaciones resolvió:

“ARTICULO UNO.- Segmentar las bandas asignadas a este tipo de sistemas en bloques de 5MHz cada uno, con separación entre transmisión y recepción de 100 MHz y de 50 MHz para la banda de 3.400 – 3.600MHz, y de 50MHz para la banda de 3.600 – 3.700 MHz, tal como se observa en los siguientes cuadros.

BANDA 3400-3600 MHz

Bloque	Sub-Bloque	Banda (MHz)	Bloque	Sub-Bloque	Banda (MHz)
A	A1	3400-3405	A'	A1'	3500-3505
	A2	3405-3410		A2'	3505-3510
	A3	3410-3415		A3'	3510-3515
	A4	3415-3420		A4'	3515-3520
	A5	3420-3425		A5'	3520-3525
B	B1	3425-3430	B'	B1'	3525-3530
	B2	3430-3435		B2'	3530-3535
	B3	3435-3440		B3'	3535-3540
	B4	3440-3445		B4'	3540-3545
	B5	3445-3450		B5'	3545-3550
C	C1	3450-3455	C'	C1'	3550-3555
	C2	3455-3460		C2'	3555-3560
	C3	3460-3465		C3'	3560-3565
	C4	3465-3470		C4'	3565-3570
	C5	3470-3475		C5'	3570-3575
D	D1	3475-3480	D'	D1'	3575-3580
	D2	3480-3485		D2'	3580-3585
	D3	3485-3490		D3'	3585-3590
	D4	3490-3495		D4'	3590-3595
	D5	3495-3500		D5'	3595-3600



BANDA 3600—3700 MHz

BLOQUE	SUB-BLOQUE	BANDA (MHz)	BLOQUE	SUB-BLOQUE	BANDA (MHz)
E	E1	3600-3605	E'	E1'	3650-3655
	E2	3605-3610		E2'	3655-3660
	E3	3610-3615		E3'	3660-3665
	E4	3615-3620		E4'	3665-3670
	E5	3620-3625		E5'	3670-3675
F	F1	3625-3630	F'	F1'	3675-3680
	F2	3630-3635		F2'	3680-3685
	F3	3635-3640		F3'	3685-3690
	F4	3640-3645		F4'	3690-3695
	F5	3645-3650		F5'	3695-3700

*Separación Duplex
50 (MHz)*



ARTICULO DOS. Realizar la asignación de los distintos bloques, de acuerdo a los requerimientos del operador solicitante y de la disponibilidad del espectro.”

Mediante Resolución No. 169-05-CONATEL-2001 del 4 de abril del 2001, se autoriza a la empresa PACIFICTEL S.A., y a ad referéndum a la empresa ANDINATEL S.A., previo el cumplimiento de los requisitos tecnicos, economicos y juridicos, para que puedan usar la sub-banda del espectro radioelectrónico que se les asigne en la banda 3400-3700 MHZ, para el servicio de telefonia fija inalambrica y adicional al mismo, para el servicio portador de transmisión de datos, dentro de su área de conseción regional.

El día 11 de abril del 2001, la Sectretaria Nacional de Telecomunicaciones, previa autorización del CONATEL, suscribe con las empresas ANDINATEL S.A y PACIFICTEL S.A. “CONTRATO MODIFICATORIO, RATIFICATORIO Y CODIFICATORIO DE LA CONCESIÓN DE SERVICIOS FINALES Y PORTADORES DE TELECOMUNICACIONES...” adecuando los contratos al marco regulatorio vigente a esa fecha

Mediante escritura pública de 16 de octubre del 2003 celebrada ante el Notario Primero del cantón Quito, el Estado ecuatoriano, actuando por intermedio de la Secretaria Nacional de Telecomunicaciones, celebró el ADENDUM AL CONTRATO MODIFICATORIO , RATIFICATORIO Y CODIFICATORIO DE LA CONCESIÓN DE SERVICIOS FINALES Y PORTADORES DE TELECOMUNICACIONES OTORGADO POR LA SECRETARIA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES A FAVOR DE ANDINATEL S .A. EL 11 DE ABRIL DEL 2001, ANTE EL NOTARIO DÉCIMO NOVENO DEL CANTÓN QUITO, DR. FAUSTO ENRIQUE MORA VEGA,” con el propósito de que a partir de esa fecha se incorporen al Contrato Modificadorio, Ratificatorio y Codificadorio de la Concesión de Servicios Finales y Portadores de Telecomunicaciones otorgado a favor de ANDINATEL .S.A.el 11 de abril del 2001, todas las disposiciones legales, reglamentarias y más normas jurídicas que actualmente se encuentren vigentes, por lo que se hizo necesario realizar varias adecuaciones, sin modificar el objeto del contrato.

Mediante Oficio No. DGI-2001-371-B del 28 de agosto del 2001, la Dirección General Informática envía los datos tecnicos antes mencionados a la Dirección General Jurídica.

Con Oficio No. DGJ-2001-508 del 2001, la Dirección General Jurídica solicita a la empresa ANDINATEL S.A. , que previo a la suscripción del contrato deberá cancelar la suma de USD \$1920 (UN MIL NOVECIENTOS VEINTE DOLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA 00/100) mas los impuestos de ley por el uso de dos bloques de 15 MHz de ancho de banda..Además se indica que la tarifa mensual por el uso de frecuencias es de USD \$ 61440 (SESENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS CUARENTA 00/100) más los impuestos de ley. La empresa ANDINATEL S. A. no realizó el pago correspondiente por lo que el contrato no llegó a suscribirse.

En la Resolución No. 416-17-CONATEL-2001, del 31 de octubre del 2001 se resolvió lo siguiente:

“ARTICULO 1. Aprobar las siguientes poliíticas que deberán ser observadas en el “Proceso de subasta publica para el otorgamiento en concesión del servicio final de telefonía fija local y el servicio de telefonía pública a través de su propia infraestructura y servicios portadores”. El Proceso de Subasta incluirá el otorgamiento del permiso para

prestar Servicio de Valor Agregado a la Conseción de bandas de frecuencias para operar sistemas de acceso fijo inalámbrico (WLL o FDA):

GENERALES

1. Las bandas de 3,4 a 3,5 GHz y de 3,5 a 3,7 GHz, estan destinadas para el acceso fijo inalámbrico, de conformidad a lo especificado en el Plan Nacional de Frecuencias y quedaran vinculadas a la prestación de los servicios otorgados en conseción a través del Proceso de Subasta.
2. La banda se divide en seis bloques de 50 MHz de ancho de banda.
3. Las onsecoes deberean ser de carácter nacional y establecidas en las bases del concurso de Subasta Pública.
4. El proceso de Subasta Publica, utilkizada para concesionar los servicios definidos en el Atículo 1 y los bloques de frecuencia denominados B,C y D se lo realizará utilizando el mecanismo de sobre cerrado
5. La tecnologia será de libre elección
6. Las adjudicatarias de las concesiones podrán obtener un solo bloque de frecuencias para la cobertura nacional

PARA LA CONCESIÓN

1. El valor de las concesiones para la prestación de los servicios de telecomunicaciones establecidas anteriormente se incluirá en el valor referencial de la Subasta Pública de Frecuencias
2. La prestación de otros servicios de telecomunicaciones distintos a los enumerados en el Artículo 1, requeriran del título habilitante respectivo con sujeción a la reglamentación vigente.
3. Los elementos que se considerarán para la precalificación, requisito indispensable para el proceso de selección y posterior adjudicación corresponderán a parámetros técnicos y económicos relacionados con la cobertura, calidad del servicio, cumplimiento de metas de uso del espectro subastado y plazos de puesta en servicio.
4. Cada postulante deberá conocer los requisitos y condiciones necesarias para participr en el proceso de Subasta Pública, las mismas que deberán ser especificadas con claridad, en las Bases del concurso Público de Subasta

La Secretaria Nacional de Telecomunicaciones llevó a cabo el proceso de concesión de los servicios de telefonía fija local, telefonía pública, telefonía de larga distancia nacional, servicios portadores y servicios de valor agregado y de tres bloques de frecuencia en las bandas 3,4-3,6 ghz para el desarrollo de sistemas de acceso fijo inalámbrico (WLL).

Mediante Resolución 476-CONATEL- 2001 de 28 de noviembre 2001 se resolvió:

ARTICULO 1. Aprobar las bases del concurso competitivo de WLL.

ARTICULO 2. Contutuir la Comisión de Subasta que estará integrada por los siguientes delegados: de la Secretaria Nacional de Telecomunicaciones, de la Superintendencia de Telecomunicacioens, del CONAM y de las Camaras de la Producción, la Comisión estará presidida por el pPresidente del CONATEL, EL Secretario será designado por la Comisión.

ARTICULO 3. Aprobar el Modelo de Contrato de Concesión de WLL.

ARTICULO 4. Delegar al Presidente del CONATEL la constitución de una Comisión de Ética y Vigilancia del proceso de subasta, la misma que estará con por lo menos dos personalidades de organismos representativos de la sociedad civil, la que se encargará de supervisar que el desarrollo del Proceso de Subasta sea llevado con transparencia.

La Resolución 250-09-CONATEL -2002 de abril de 2002 dispone:

ARTICULO UNO. Incorporar en el artículo 1 de la Resolución 416-17-CONATEL-2001de 31 de octubre del 2001, la siguiente modificación: en lugar de “Proceso de subasta pública para el otorgamiento en concesión del servicio final de telefonía fija local y el servicio de telefonía pública a través de su propia infraestructura y servicios portadores”, deberá constar “Proceso de subasta pública para el otorgamiento en concesión del servicio final de telefonía fija local, el servicio de telefonía pública a través de su propia infraestructura, servicios portadores de telefonía de larga distancia nacional

ARTICULO 2. El Proyecto de “Reglamento de larga distancia” conocido en la Sesión 20. CONATEL -2001 deberá ser reestructurado en dos proyectos: “Reglamento de servicio de telefonía de larga distancia nacional” y “Reglamento del servicio de telefonía de larga distancia internacional”.

Las Ofertas Económicas recibidas por el Consorcio TV Cable y Consorcio SAKON HOLDINGS ECUADOR LLC-ECUADOR TELECOM LLC fueron las siguientes:

CONSORCIO TV CABLE	US. \$3.160.950
CONSORCIO SAKON HOLDINGS ECUADOR LLC- ECUADOR TELECOM	US. \$2.059.999

El proceso de Subasta incluyó el siguiente paquete de concesiones y bloque de frecuencias:

- Telefonía fija local.
- Telefonía Pública, Telefonía de Larga Distancia Nacional
- Servicios Portadores
- Servicios de Valor Agregado, y,
- El otorgamiento en concesión de tres bloques de frecuencias para sistemas WLL en la Banda 3.4-3.6 GHz.

Mediante Resolución No. 402-19-CONATEL -2002 de fecha de 24 de julio de 2002, el CONATEL declaró como ganadores del concurso a los postores **CONSORCIO TV CABLE Y SAKON HOLDINGS ECUADOR LLC- ECUADOR TELECOM LLC**, adjudicándoles los bloques de frecuencia B-B' y C-C' respectivamente.

PACIFICTEL S.A. ingresó en la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones una solicitud para la operación de sistemas WLL a nivel nacional, de conformidad con su contrato de concesión, mediante oficios GAR-CRL-2004-0729 de 25 de noviembre del 2004, No. PE-E-APLL-0327 de 2 de febrero del 2005 y No. GAR-CRL-2005-0100 de 9 de febrero del 2005.

Con oficio No. SNT-2004-1973 del 27 de agosto del 2004 se solicita al CONATEL emita su criterio al respecto de la ampliación de cobertura a nivel nacional para los sistemas WLL

El Contrato Modificatorio, Ratificatorio y Codificador de la Concesión de Servicios Finales y Portadores de Telecomunicaciones otorgado por la Secretaria Nacional de Telecomunicaciones a favor de ANDINATEL S.A. y PACIFICTEL S.A. el 11 de abril del 2001, establece lo siguiente:

- Cláusula 5.6 “Notificación de Operación y Explotación. Para operar y explotar los servicios no implementados a la presente fecha y enumerados en esta Cláusula, el Concesionario notificará por escrito a la Secretaria el inicio de los mismos y su aceptación de tarifas y normas que para el efecto haya puesto en vigencia el Consejo.
- Cláusula 7.2. “El Concesionario queda autorizado para ampliar de forma inmediata el área de cobertura de todos los servicios para los que este legalmente autorizado, a nivel nacional (incluyendo el cantón Cuenca), dando cumplimiento a la cláusula 5.6 de este Contrato.”

Mediante memorando No. DGGST-2004-2034 del 19 de noviembre del 2004 se envía el informe técnico jurídico solicitado por el CONATEL mediante Disposición No. 64-21-CONATEL -2004.

Mediante Disposición No. 089-25-CONATEL -2004 el CONATEL solicita se realice un estudio económico para la elaboración del bloque A de frecuencias WLL, tomando en consideración los siguientes aspectos:

- El estudio de Mercado
- Determinar los servicios que se pueden prestar a través de la banda WLL.
- Tomar como referencia los valores de anteriores concesiones otorgadas sobre la banda WLL

Mediante Disposición No. 06-01-CONATEL se amplia el plazo para la entrega del informe económico de valoración de la banda A-A' en el rango de frecuencias WLL, hasta el 3 de febrero del 2005.

Con oficio No. SNT-2005-0131 de 25 de enero del 2005 se remite al CONATEL el informe correspondiente a la valoración de la banda A-A' en el rango de frecuencias WLL, donde se concluye que:

- El valor sugerido, para el otorgamiento de las bandas de frecuencias correspondientes al bloque A-A' es de 1'096.860 (un millón noventa y seis mil ochocientos sesenta dólares).
- El CONATEL deberá establecer las políticas para la asignación de las bandas disponibles en el rango 3.4-3.7GHz para los diferentes oferentes.
- Las operadores ANDINATEL S.A. y PACIFICTEL S.A. deber respetar la canalización expuesta en la Resolución No. 168-05-CONATEL-2005 del 4 de abril del 2001.

El CONATEL con Resolución No. 125-05-CONATEL -2005 de 1 de marzo del 2005, resolvió:

“...ARTICULO DOS. Determinar el valor para el otorgamiento de la banda de frecuencias correspondiente al bloque A-A' sea de US\$ 1'096.860.

“...ARTICULO TRES. Adjudicar a ANDINATEL S.A. el bloque de frecuencias A-A' para WLL.

BASE LEGAL, REGLAMENTARIA Y CONTRACTUAL:

Ley de Telecomunicaciones Reformada:

- “Art 2.- Espectro radioelectrónico es un recurso natural de propiedad exclusiva del Estado y como tal constituye un bien de dominio público, inalienable e imprescriptible, cuya gestión administración y control corresponde al Estado.”

- “Art 3.- Administración del espectro.- Las facultades de gestión, administración y control del espectro radioeléctrico comprenden, entre otras, las actividades de planificación y coordinación, la atribución del cuadro de frecuencias, la asignación y verificación de frecuencias, el otorgamiento de autorizaciones para su utilización, la protección y defensa del espectro, la comprobación técnica de emisiones radioeléctricas, la identificación localización y eliminación de interferencias perjudiciales, el establecimiento de condiciones técnicas de equipos terminales y redes que utilicen en cualquier forma el espectro, la detección de infracciones, irregularidades y perturbaciones, y la adopción de medidas tendientes a establecer el correcto y racional uso del espectro, y a reestablecerlo en caso de perturbación o irregularidades.”
- “Art. 4.- Uso de frecuencias.- El uso de frecuencias radioeléctricas para los servicios de radiodifusión y televisión requieren de una concesión previa otorgada por el Estado y dará lugar al pago de los derechos que corresponda. Cualquier ampliación, extensión, renovación o modificación de las condiciones, requiere de nueva concesión previa y expresa.

El uso de frecuencias radioeléctricas para otros fines diferentes de los servicios de radiodifusión y televisión requieren de una autorización previa otorgada por el Estado y dará lugar al pago de los derechos que corresponda. Cualquier ampliación, extensión, renovación o modificación de las condiciones, requiere de nueva autorización, previa y expresa.

La concesión y la autorización para uso de frecuencias radioeléctricas tendrán un plazo definido que no podrá exceder de cinco años, renovables por periodos iguales.”

- “Art...(3).- Compete al Consejo Nacional de telecomunicaciones (CONATEL):
 ...c) Aprobar el plan de frecuencias y de uso del espectro radioeléctrico:...
 ...f) Establecer términos, condiciones y plazos para otorgar concesiones y autorizaciones del uso de frecuencias así como la autorización de la explotación de los servicios finales y portadores de telecomunicaciones:...”

- “Art....(2).- Compete al Secretario Nacional de Telecomunicaciones:
 - ...c) Ejercer la gestión y administración del espectro radioeléctrico;”
 - e) Elaborar el Plan de Frecuencias y de uso del espectro Radioeléctrico y ponerlo a consideración y aprobación del CONATEL;
- Art. 35.- (Sustituido por el Art. 12 de la Ley 94, R.O. 770. 30-VIII-95).-Las funciones de la Superintendencia de Telecomunicaciones, son:
 - ...b) El control y monitoreo del espectro radioeléctrico;”

Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada:

- “Art. 47.- El espectro radioelectrónico es un recurso natural limitado perteneciente al dominio publico del Estado; en consecuencia es inalienable e imprescriptible. La planificación, administración y control de su uso corresponde al Estado a través del CONATEL, la Secretaria y la Superintendencia en los términos de la Ley Especial de Telecomunicaciones, sus reformas y este reglamento y observando las normas y recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.”
- “Art. 49.- El CONATEL establecerá el Plan Nacional de Frecuencias, incluyendo la atribución de bandas a los distintos servicios y su forma de uso, la asignación de frecuencias y el control de su uso. Todos los usuarios del espectro radioeléctrico deberán cooperar para eliminar cualquier interferencia perjudicial.
- La administración del espectro radioeléctrico perseguirá los siguientes objetivos:”
 - a. Optimizar el uso del espectro radioeléctrico;
 - b. Permitir el desarrollo tecnológico de la s telecomunicaciones del Ecuador;
 - c. Garantizar el uso de las frecuencias sin interferencia perjudiciales;
 - d. Evitar la especulación con la asignación de frecuencias;
 - e. Asegurar el acceso igualitario y transparente al recurso; y ,
 - f. Reservar los recursos del espectro necesario para los fines de seguridad nacional y seguridad publica.”

- **“Art. 54.-** El CONATEL dispondrá la publicación al menos semestralmente en dos diarios de circulación nacional y en su página electrónica de la red Internet de un listado de segmento de bandas o bandas de frecuencias del Plan Nacional de frecuencias que podrán ser asignadas por la Secretaría o personas Naturales o Jurídicas previo cumplimiento de los requisitos establecidos en los reglamentos y normas específicas a cada servicios. Los demás segmentos de banda o bandas de frecuencias que no consten dentro del listado se consideraran sujetos a procesos públicos competitivos.

Para el caso de las frecuencias liberadas por el CONATEL, la Secretaría difundirá cada diez (10) días en su pagina electrónica de la red de internet un listado en el que conste todas las solicitudes prestadas para uso del espectro radioeléctrico, con el objeto de que otros interesados, en el termino de diez (10) días puedan hacer conocer sus observaciones a la Secretaría. Si el numero de solicitantes de títulos habilitantes de uso del espectro radioeléctrico supera aquellas que puedan ser otorgadas y existen restricciones de disponibilidad de frecuencias, éstos serán adjudicadas mediante procesos públicos competitivos definidos por el CONATEL que permitan la mayor participación y transparencia. En cualquier otro caso, el CONATEL podrá autorizar a la Secretaría para la suscripción de títulos habilitantes en forma directa sin necesidad-del procedimiento público competitivo, de acuerdo a lo dispuesto en este reglamento.

Ningún título habilitante para el uso de frecuencias, podrá ser transferido o cedido sin la aprobación previa del CONATEL

- **"Art. 88.-** (Reformado el literal k por el Art. 2 del D.E. 2727, R.O. 599, 1S-VI-2002).-

Además de las atribuciones previstas en la ley, corresponde al CONATEL:

- ...b) Regular la prestación de los servicios de telecomunicaciones y el uso del espectro radioeléctrico;
- ...e) Aprobar el Plan Nacional de Frecuencias;

Reglamento para Otorgar Concesiones de los Servicios de Telecomunicaciones:"

"Art. 4.- El otorgamiento de concesiones para la prestación de servicios de telecomunicaciones se efectuará obligatoriamente por proceso público competitivo de ofertas o por subasta pública de frecuencias cuando, al amparo del Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones reformada:

1. Exista un número mayor de interesados al número de concesiones que puedan ser otorgadas.
2. Exista restricción en la disponibilidad de frecuencias o bandas de frecuencias.

En cualquier otro caso, el CONATEL, podrá autorizar a la Secretaria suscribir contratos de concesión en forma directa sin necesidad del procedimiento público competitivo, de acuerdo a lo establecido en este reglamento.

El otorgamiento de una concesión para prestar servicios de telecomunicaciones que no requiera del uso del espectro radioeléctrico, podrá estar sujeto a proceso competitivo, cuando así lo exijan las condiciones del mercado y lo determine el CONATEL"

La Cláusula Quinta del Contrato Modificatorio, Ratificatorio y Codificadorio de la Concesión de Servicios Finales y Portadores de Telecomunicaciones que otorga el Estado Ecuatoriano a través de la Secretaria Nacional de Telecomunicaciones, a favor de las compañías ANDINATEL S.A. y PACIFICTEL S.A. establece: :

o La Cláusula Cinco , uno, uno estipula lo siguiente:

"Todos los siguientes Servicios Finales: Servicio de Telefonía Fija Local, Nacional e Internacional, **por medios físicos y/o radioeléctricos ("wireless Local Loop"** El Concesionario podrá prestar además los Servicios Telefonicos Suplementarios tales como: marcación abreviada, servicio de rastreo de llamadas maliciosas, transferencia de llamadas, Línea Conmutada directa, llamadas en espera y código secreto." (lo subrayado nos pertenece)

- La parte final de la cláusula Cinco, uno dos, relativa a los Servicios Portadores, establece:

“Los Servicios Portadores se podrán prestar a través de medios físicos y/o radioeléctricos mediante el uso de tecnología Gíreles Local Loop”.

La cláusula Séptima del Contrato Modificadorio, Ratificatorio y Codificadorio de la concesión de Servicios Finales y Portadores de Telecomunicaciones que otorga el Estado Ecuatoriano, a través de la Secretaria Nacional de Telecomunicaciones, a favor de las compañías ANDINATEL S.A. y PACIFICTEL S.A., preceptúa:

“CLÁUSULA SÉPTIMA: ÁREA DE CONCESIÓN.- Siete uno.- El aérea de Concesión inicial para los Servicios- Concedidos comprende las provincias de: Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Bolívar, Esmeraldas Sucumbíos, Napo, Francisco de Orellana y Pastaza, **Siete. dos.-** El Concesionario queda autorizado para ampliar de forma inmediata el área de cobertura, a nivel nacional (incluyendo el cantón Cuenca) dando cumplimiento a lo establecido en la Cláusula cinco, seis de este Contrato”

Por su parte, la cláusula 5.6 estipula lo siguiente:

“Cinco; seis. Notificación de Operación y Explotación. Para operar y explotar los servicios no implementados a la presente fecha y enumerados en esta Cláusula, el Concesionario notificará por escrito a la Secretaría el inicio de los mismos y su aceptación de tarifas y normas que para el efecto haya puesto en vigencia el Consejo.”

La Cláusula Quinta del Contrato de Servicios Finales y Portadores de Telecomunicaciones que otorga el Estado Ecuatoriano a través de la Secretaria Nacional de Telecomunicaciones, a favor de la compañía ETAPATELECOM S.A., establece:

5.1.1 Todos los siguientes Servicios Finales: Servicios de Telefonía Fija, Local, Nacional e Internacional por medios físicos y/o radioeléctricos (“wireless local loop”). El Concesionario podrá prestar además de los Servicios Telefónicos Suplementarios tales como: marcación abreviada, servicio de rastreo de llamadas

maliciosas, transferencia de llamadas, línea conmutada directa, llamadas en espera y código secreto.

5.1.2 Servicios Portadores, entendidos como tales, aquellos que proporcionan la capacidad necesaria para la transmisión de señales entre puntos de terminación de red definidos. En este tipo de servicio existen dos modalidades: (i) servicios que utilizan redes de telecomunicaciones conmutadas para enlazar los puntos de terminación, tales como la transmisión de datos por redes de conmutación de paquetes, por redes de conmutación de paquetes, por redes de conmutación de circuitos, por la red conmutada, por la red de telex o por la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI); y, (ii) servicios que utilizan las redes de telecomunicaciones no conmutadas; pertenecen este, entre otros, el servicio de alquiler de Circuitos. Los Servicios Portadores se podrán prestar a través de medios físicos y/o radioeléctricos mediante el uso de tecnología Wireless Local Loop.”

5.4. En el objeto de este contrato esta comprendida la obligación del Órgano Regulador para otorgar la autorización del uso de las frecuencias esenciales, previo el cumplimiento de los requisitos de ley, así como también es establecimiento y operación de las redes de telecomunicaciones para la explotación de los servicios, concedidos que deba realizar la Concesionaria, de conformidad con las Cláusulas 40, 41 y 42. La Concesionaria podrá utilizar cualquier innovación tecnológica para proveer los servicios que son objeto de la concesión.”

La Cláusula Cuarenta y Dos del Contrato de Concesión de Servicios Finales y Portadores de Telecomunicaciones que otorga el Estado Ecuatoriano a través de la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, a favor de la compañía ETAPATELECOM S.A. establece:

CLÁUSULA 42: ASIGNACIÓN DE FRECUENCIAS.

42.1 A los efectos de la prestación de los Servicios Concedidos, el Concesionario tiene derecho a la asignación de las frecuencias o bandas de

frecuencias que requiera para la prestación de los Servicios Concedidos, cumpliendo con las disposiciones legales, técnicas y económicas aplicables en materia de gestión, administración y control del espectro radioeléctrico.

42.2 Si el Concesionario requiere frecuencias adicionales para la prestación de, los servicios concesionados, éste presentará la solicitud correspondiente, que vendrá acompañada del proyecto técnico. Una vez aprobada, se celebrarán los correspondientes contratos.

42.3 El Concesionario sólo podrá utilizar las frecuencias o bandas de frecuencias asignadas para los fines expresamente establecidos en la autorización correspondiente. "

El considerando séptimo de la Resolución 010-2002-TC emitida por el Tribunal Constitucional señala:

- "....al Estado le corresponde promover el desarrollo de actividades y mercados competitivos; vigilar que las actividades económicas cumplan con la ley y regularlas y controlarlas en defensa del bien común; emprender actividades económicas cuando lo requiera el interés general; explotar racionalmente los bienes de su dominio exclusivo de manera directa o con la participación del sector privado; y en lo fundamental el Estado garantizará que los servicios públicos prestados bajo su control y regulación, respondan a principios de eficiencia, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, continuidad y calidad, y velará para que sus precios o tarifas sean equitativos, "(considerando séptimo)

Respecto de los principios que debe observar el uso del espectro radioeléctrico, el Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones, en concordancia con lo señalado por la UIT, preceptúa:

Art. 48.- El uso del espectro deberá observar los siguientes principios:

- a) El Estado debe fomentar el uso y explotación del espectro radioeléctrico y de los servicios de radiocomunicación, de una manera racional y eficiente afín de obtener el máximo provecho;
- b) El uso del espectro radioeléctrico es necesario para la provisión de los

servicios de telecomunicaciones y deberá, en todos los casos, ajustarse al Plan Nacional de Frecuencias:

- c) Las decisiones sobre las concesiones de uso del espectro deben hacerse en función del interés público, con total transparencia y buscando la mayor eficiencia en su asignación, evitando la especulación y garantizando que no existan interferencias perjudiciales en las asignaciones que corresponda;
- d) El título habilitante para la prestación y explotación de los servicios de telecomunicaciones que requieran de espectro deberá obtenerse obligatoriamente, en forma simultánea, con la concesión del uso del espectro;
- e) Las frecuencias asignadas no podrán ser utilizadas para fines distintos a los expresamente contemplados en los correspondientes títulos habilitantes. El uso indebido será causa suficiente para que las frecuencias reviertan al Estado, sin que por ello se deba indemnización de ninguna especie;
- f) El plazo máximo para que se instalen y entren en operación continua y regular los sistemas de transmisión y recepción radioeléctrico será de un (i) año, contado a partir de la fecha de la aprobación del título habilitante. El título habilitante incluirá una disposición en virtud de la cual la violación de las condiciones aquí establecidas, originará su cancelación; y,
- g) En caso necesario, el CONATEL podrá reasignar o reducir una asignación de espectro hecha a favor de un concesionario, lo que le dará derecho a una asignación alternativa de espectro y a una justa indemnización, de conformidad con las normas del presente reglamento. "

2.11. Las principales funciones de la administración del espectro, de acuerdo con las recomendaciones de la UIT-R2 son:

- Política de Gestión del Espectro: asignación de bandas de frecuencias, establecimiento de normas y criterios de compartición, diseño de planes de distribución de canales, arbitrio,

- Planificación del Espectro: Igualmente importante es la planificación de las futuras asignaciones y atribuciones de bandas.
- Adjudicación de Frecuencias y Licencias: se adjudican las licencias a los operadores de los servicios de radiocomunicación,
- Establecimiento de Especificaciones y Autorización de Equipos: con el fin de que los equipos de radiocomunicaciones sean compatibles entre sí.
- Control y Mediciones del Espectro.
- Potestad Sancionadora. o Coordinación con Organismos Internacionales.

ANÁLISIS:

La Secretaría Nacional de Telecomunicaciones otorgó un bloque de frecuencias en la Banda 3.4 - 3.5 Ghz. a las empresas' ANDINATEL S.A. y PACIFICTEL S.A. Dicho bloque de frecuencias fue asignado con una cobertura regional. Ello está detalladamente explicado en el informe emitido por la Dirección General Jurídica de la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, según MEMORANDO DGJ-2002-667 de 7 de mayo de 2002 que en sus Conclusiones se indica lo siguiente:

- Corresponde al CONATEL determinar las bandas o subbandas de frecuencias necesarias para la prestación de los servicios de telefonía fija inalámbrica que deben ser asignadas a ANDINATEL S.A. en cumplimiento del Contrato de Concesión del 2001.
- La Dirección General de Gestión del Espectro Radioeléctrico, deberá preparar el informe correspondiente, de acuerdo con el Plan Nacional de Frecuencias y las reglas de administración del espectro. "
- La Cláusula Cuarenta y Dos del Contrato de Concesión de Servicios Finales y Portadores de Telecomunicaciones de ETAPA TELECOM S.A. no implica que la operadora no deba cumplir las obligaciones técnicas, legales y económicas respecto de la asignación de las bandas o subbandas necesarias para la prestación de los servicios concedidos.
- El Código Civil en su Art. 1605, establece que "El sentido en que una cláusula puede surtir algún efecto deberá preferirse a aquel en que no sea capaz de surtir efecto alguno."

- Mediante Resolución No.169-05-CONATEL-2001 de 4 de abril de 2001 el CONATEL autorizó a la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones (ad-referéndum) la asignación a ANDINATEL S.A. de las frecuencias necesarias para la prestación de los servicios de telefonía fija local inalámbrica en la zona inicial concesionada.
- De igual forma que ANDINATEL S.A., la empresa PACIFICTEL S.A., solicitó una posible asignación de frecuencias en bandas WLL en el año 2001, se elaboraron los datos técnicos correspondientes de forma paralela con la otra operadora, sin embargo, los contratos nunca llegaron a suscribirse con ninguna de las dos empresas. En el año 2004, PACIFICTEL S.A. con oficio No. GAR-CRL-2004-0729 de 25 de noviembre del 2004, solicitó se le comunique el costo aproximado por la utilización de frecuencias en bandas WLL, a lo que esta Secretaría contestó indicando que el CONATEL definirá las políticas de asignación de esas bandas, las mismas que serán oportunamente comunicadas. Mediante oficios No. PE-E-APLL-0327 de 2 de febrero del 2005 y No. GAR-CRL-2005-0100 de 9 de febrero del 2005, PACIFICTEL S.A. solicita, nuevamente, un estimativo del costo que tendría el uso de frecuencias WLL, así como el procedimiento que debería seguirse para la asignación correspondiente; dado que el CONATEL aún no tomaba una decisión al respecto se le indicó que una vez que el CONATEL se pronuncie se le informará las bandas y los costos, así como el proceso de asignación a seguirse.
- El pronunciamiento de la Dirección General Jurídica con relación a la asignación de las bandas de frecuencias solicitadas por PACIFICTEL S.A. y ETAPATELECOM S.A. dependerá de la alternativa que escojan los peticionarios y, en función de ellos, recomendar al CONATEL el procedimiento, por lo que consideramos oportuno se ponga en conocimiento de los dos peticionarios este informe.

CRITERIO TÉCNICO:

Internacionalmente la banda 3600 - 3700 MHz, con una separación dúplex de 50 MHz, hasta el momento no ha sido utilizada por no existir equipamiento que opere en dicha banda, en consecuencia los bloques E-E' y F-F' todavía no podrían ser utilizados.

Los bloques B-B' y C-C' se encuentran concesionarios a las empresas SETEL S.A. y ECUADORTELECOM S.A. respectivamente, mientras que el Bloque A-A' fue

asignado a ANDINATEL S.A., por lo que únicamente restaría la asignación del bloque D-D'.

Tomando en cuenta lo expuesto, se presentan las siguientes alternativas:

A) Considerando que la banda D-D' (3.475-3.500 MHz y 3.575-3.600 MHz), tiene 2 bloques de 25 MHz la asignación de dicha banda para las operadoras sería de la siguiente manera:

- PACIFICTEL S.A. 2 bloques de 12.5 MHz a nivel nacional.
- ETAPA TELECOM S.A. 2 bloques de 12.5 MHz a nivel nacional.

La alternativa permitiría la operación de los dos solicitantes, sin embargo, el ancho de banda asignado representa únicamente el 50% del adjudicado a las otras tres operadoras, no obstante, el pago correspondiente por la concesión de la banda sería proporcional.

B) Considerando la asignación del bloque de D-D' para una de las empresas solicitantes y de uno de los bloques E-E' o F-F' para el otro operador, sin embargo, esto estaría sujeto a la aceptación de las características técnicas existentes al momento en la banda E o F, que podrían implicar un mayor costo en el desarrollo y operación de los sistemas.

CONCLUSIONES:

- El acoger la alternativa A, permitiría que los dos solicitantes entren en operación, aunque con un ancho de banda menor para su sistema que los otros operadores establecidos en la banda.
- La alternativa B, implicaría el otorgamiento de un bloque extra en la parte superior de la banda, dadas las características técnicas existentes en esa porción de espectro que podrían dificultar o encarecer la operación del sistema. La adjudicación estaría sujeta a la aceptación por parte del solicitante de este particular.

- En la concesión del bloque D-D' debería considerarse la valoración realizada para la banda A-A' y que resultó en USD 1'096.860,00 (UN MILLÓN NOVENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS SESENTA 00/100) dólares, valor que fue pagado por ANDINATEL S.A.

Por todo la regulación vigente, y lo actuado hasta la fecha por parte del CONATEL, Pacifictel S.A. deberá cuanto antes presentar su requerimiento en base a trato igualitario y apuntalar el otorgamiento de los dos bloques de 25MHz en la banda D-D'.

CAPITULO VI: ANÁLISIS ECONOMICO

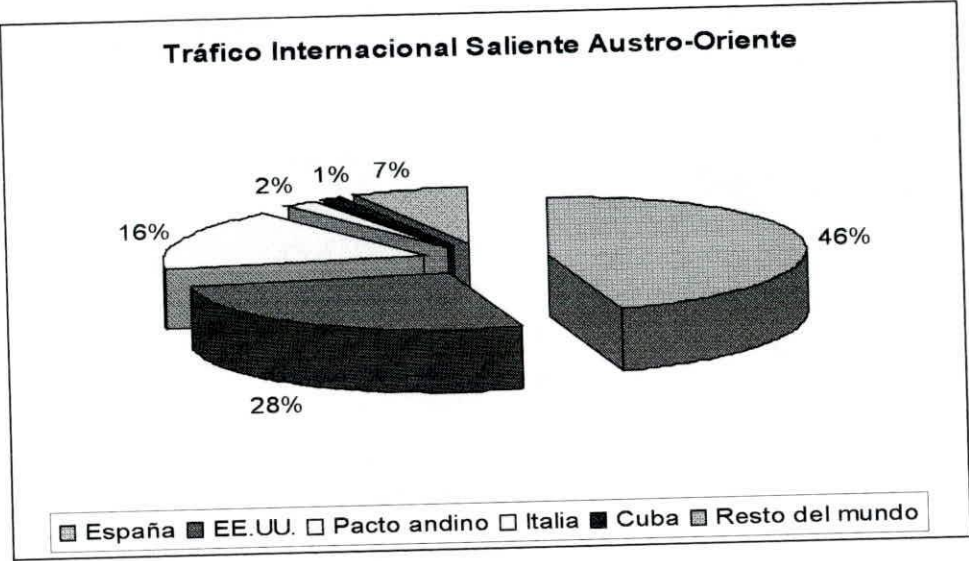
7.1.- Presupuesto de ingresos

Para determinar el presupuesto de ingresos es necesario definir el mercado meta al cual apunta el proyecto o plan de negocios, y este es el de los pequeños negocios que se administran desde una oficina o desde el hogar, cibercafés (SOHO's), pequeñas y medianas empresas (PYME's) e industrias, sector financiero y comercial.

Se pretende captar un sector de alto consumo telefónico y de ancho de banda para acceso a internet y conexiones de datos punto a punto.

Con los datos disponibles en el catastro de PACIFICTEL, se ubicó a clientes de la categoría "C" para determinar el patrón de consumo en minutos para llamadas locales, regionales, nacionales, internacionales y a celulares, así también el porcentaje de llamadas internacionales por destino desde la zona Austro-Oriente.

Consumo promedio de clientes de Pacifictel Austro-Oriente	
Clientes Categoría C	
Tipo de Tráfico	Min/mes promedio
Local	1,710.23
Regional Pacifictel	280.65
Regional Etapa	0.00
Nacional	117.05
Internacional	116.08
Celular	122.84



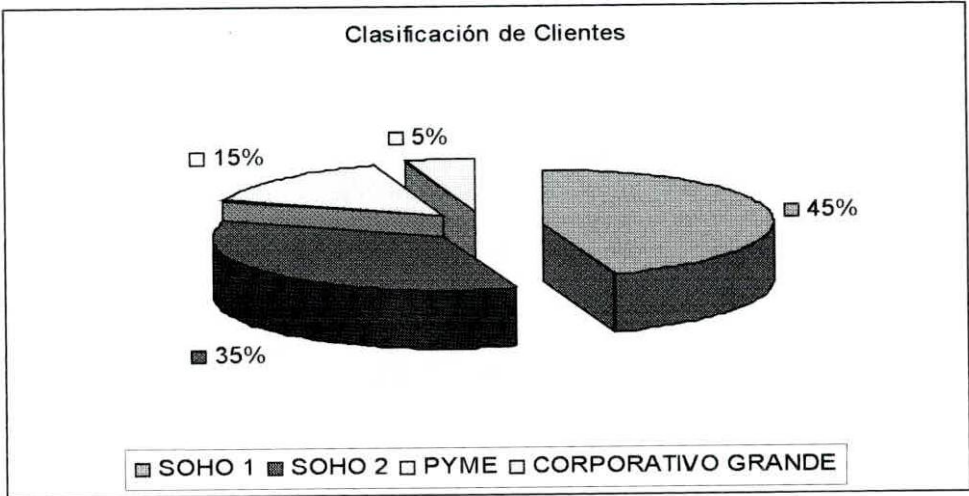
En base al porcentaje de clientes que PACIFICTEL tiene en la zona Austro-Oriente en categoría “C”, 6.96%, estimamos el número de clientes que ETAPA tienen en categoría “C” de un total de 98466 clientes, que se calcula en 6857 y de este número de clientes apuntamos a captar un 3% de ellos que en total son de 205.

Distribucion de clientes de Pacifictel Austro-Oriente por categoria		
Categoría	# de clientes	%
A	3037	4.10%
B	65303	88.26%
C	5153	6.96%
D	499	0.67%
	73992	100.00%

Mercado Meta	
Total Clientes Etapa - Cuenca (Agosto 2004)	98466
Penetración Etapa - Cuenca	28%
Estimación de Clientes cat. C en Etapa - Cuenca	6857
Estimación de porcentaje de captación del mercado	3%
Estimación de mercado meta para Pacifictel en	205

Para clasificar los tipos de clientes de el estimado anterior de 205, los hemos clasificado por número de líneas telefónicas y el ancho de banda que contratarían y el porcentaje de clientes a atender por cada tipo de la siguiente manera:

Clasificación de Clientes	# líneas	Ancho de Banda	%
SOHO 1	2	128 Kbps	45%
SOHO 2	2	256 Kbps	35%
PYME	6	128 Kbps	15%
CORPORATIVO GRANDE	6	256 Kbps	5%
			100%



Se han considerado por su potencial de ingresos tres servicios a prestar, telefonía fija; para larga distancia, regional, nacional e internacional; Red Inteligente; con sus servicios 1700-XXXXXX, 1800-XXXXXX, y Acceso a Internet de Banda Ancha en velocidades de 128 y 256 K, determinándose las tarifas de la siguiente manera:

Telefonía fija			
Tipo de llamada	US\$/min	Pensión Básica	Inscripción
Regional	0.056	9.99	120
Nacional	0.112		
Internacional			
España	0.3		
EE.UU.	0.197		
Pacto andino	0.3		
Italia	0.3		
Cuba	0.7		
Resto del mundo	0.7		

Otros Servicios Red Inteligente		
Rubro	Tarifa (US\$)	Factor
Inscripción por cada 3 líneas asociadas	150	3
Renta básica por 3 líneas asociadas	30	3
Renta básica a partir de la 4 línea	5	
Acceso a Internet de Banda Ancha (última milla)		
Velocidad de acceso	Tarifa mensual (US\$)	Inscripción
128 K	54	50
256 K	100	50
384 K	100	50
Nota:		
1. Estas tarifas no incluyen el componente de acceso a Internet		

En función del patrón de consumo de los clientes de categoría “C”, de los destinos por llamadas internacionales, de las tarifas por servicios de telefonía fija, red inteligente y acceso a internet de banda ancha, se ha estimado que en el primer año de operaciones puede alcanzarse la meta de venta a 205 clientes, pronosticándose la venta e ingresos de servicios mensualmente en base a porcentajes mensuales que se indican en los cuadros siguientes:

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Año 2	Año 3
% de captación del Mercado meta														
Telefonía	5%	10%	15%	20%	25%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Acceso a Internet	0%	0%	5%	10%	15%	20%	25%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Número de empresas														
Telefonía	10	20	30	41	51	51	0	0	0	0	0	0	0	0
Acceso a Internet	0	0	10	20	30	41	51	51	0	0	0	0	0	0
Total Mercado meta	10	20	30	41	51	51	0	0	0	0	0	0	0	0

Número de líneas por empresa														
Telefonía	28	56	84	115	143	143	0	0	0	0	0	0	0	0
Acceso a Internet 128 Kbps	0	0	6	12	18	25	31	31	0	0	0	0	0	0
Acceso a Internet 256 Kbps	0	0	4	8	12	16	20	20	0	0	0	0	0	0

Número de líneas acumuladas x empresa														
Telefonía	28	84	168	283	426	568	568	568	568	568	568	568	568	568
Acceso a Internet 128 Kbps	0	0	6	18	36	61	91	122	122	122	122	122	122	122
Acceso a Internet 256 Kbps	0	0	4	12	24	40	61	81	81	81	81	81	81	81
	28	84	178	313	486	669	720	771	771	771	771	771	771	771

Telefonía Fija Inscripción	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3
Subtotal Inscripción	560	1680	3360	5656	8512	11368	10808	9588	8008	5712	2856	0	68208	0	0

Pensión Básica acumulada	280	839	1678	2825	4252	5678	5678	5678	5678	5678	5678	5678	49622	68140	68140
--------------------------	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------

Tráfico	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3
Regional Pac acumulado	440	1320	2640	4445	6689	8933	8933	8933	8933	8933	8933	8933			
Regional Etapa acumulado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Nacional acumulado	367	1101	2202	3708	5580	7452	7452	7452	7452	7452	7452	7452			
Internacional acumulado	991	2972	5943	10005	15057	20109	20109	20109	20109	20109	20109	20109			
Subtotal Tráfico	1798	5393	10786	18157	27325	36493	36493	36493	36493	36493	36493	36493	318914	437922	437922

Total Telefonía fija	2637	7912	15825	26638	40089	53540	52980	51860	50180	47884	45028	42172	436744	506062	506062
----------------------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------

Acceso a Internet	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3
Inscripción canal 128 Kbps	0	0	300	600	900	1230	1530	1530	0	0	0	0			
Inscripción canal 256 Kbps	0	0	200	400	600	820	1020	1020	0	0	0	0			
Subtotal Inscripción	0	0	500	1000	1500	2050	2550	2550	0	0	0	0	10150	0	0

Renta mensual	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3
Cilientes de 128 Kbps acumulados	0	0	324	972	1944	3272	4925	6577	6577	6577	6577	6577			
Cilientes de 256 Kbps acumulados	0	0	400	1200	2400	4040	6080	8120	8120	8120	8120	8120			
Subtotal Renta mensual	0	0	724	2172	4344	7312	11005	14697	14697	14697	14697	14697	99043	176366	176366

Total Acceso a Internet	0	0	1224	3172	5844	9362	13555	17247	14697	14697	14697	14697	109193	176366	176366
-------------------------	---	---	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------

Gran total ingresos	2637	7912	17049	29810	45933	62902	66535	69107	64877	62581	59725	56869	545937	682428	682428
----------------------------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------

7.2.- Inversiones

En las inversiones se ha previsto una radio base, licencias de software, la instalación, entrenamiento en el exterior y los viáticos correspondientes, así también un juego de partes; adicionalmente se ha previsto la compra de los terminales de la red del lado del cliente (network terminals), en función del número de clientes estimado para 2 y 6 líneas telefónicas y el puerto para datos correspondiente.

Tratándose de equipamiento de última tecnología y de alta obsolescencia sé ha considerado en el plan de negocios, depreciarlo en 5 años, lo cual obviamente va a influir en el resultado financiero del proyecto.

INVERSIONES			
Radio Base			
Componentes de radio base			153168.60
Base Station License			39000.00
Servicios adicionales			
Instalación			27500.00
Entrenamiento en el exterior			6090.00
Viáticos para entrenamiento en el exterior			2500.00
Partes adicionales			16042.00
Total Radio Base			244300.60
Equipos del lado del Cliente	P.Unitario	Cantidad	P. Total
Terminal con 2 líneas telef. + 1 Datos	1018.55	162	165412.52
Terminal con 6 líneas telef. + 1 Datos	2988.05	41	121314.83
Total inversión	531027.95		
Periodo de depreciación	5 años		
Depreciación mensual	8850		
Depreciación anual	106206		

7.3.- Presupuesto de operación, administrativos, financieros, ventas y de personal.

Los costos de operación y mantenimiento incluyen lo siguiente: La instalación de los terminales del cliente, su mantenimiento, el costo para PACIFICTEL de cursar una llamada regional y nacional, costo de establecer una llamada internacional, las tasa promedio de terminación hacia destinos internacionales, la interconexión con

ANDINATEL y ETAPA, y los costos de acceso a internet para anchos de banda de 128 y 256 K.

No se incluyen gastos financieros porque PACIFICTEL realiza la inversión con fondos propios, en cuanto a los gastos de ventas se ha considerado el 3% de los ingresos generados, para la facturación y entrega de facturas y estados de cuenta se consideró un valor de US\$ 1.50 por cliente

Todos los rubros se detallan en el siguiente cuadro:

Costos unitarios referenciales	US\$
Instalación de Terminal - Cliente	30.000
Mantenimiento Terminal - Cliente	1.200
Producción minuto regional/nacional	0.003
Producción minuto internacional	0,003 + tarifas de interconexión
Interconexión llamadas Regionales Etapa (origen Pacifictel Cuenca área 07, destino Etapa área 07, excepto Cuenca) sobre el valor facturado	0.500
Interconexión llamadas Nacionales (origen Pacifictel Cuenca área 07, destino Andinatel) sobre el valor facturado	0.500
Facturación + impresión + reparto E/C	1.500
Porcentaje de Gastos de Ventas + Publicidad + Adm. Sobre los	
País destino	Tasa terminación promedio x minuto
España	0.1854
EE.UU.	0.0260
Pacto Andino	0.1587
Italia	0.1823
Cuba	0.6800
Resto del Mundo	0.0976

7.4.- Análisis de Costos

Costos Telefonía Fija	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Año 1	Año 2	Mes 36	Año 3
Costos de Instalación Terminal - Cliente	840	1680	2520	3444	4284	4284	0	0	0	0	0	0	17052	0	0	0
Costo de Mantenimiento acumulado Terminal - Cliente	34	101	202	339	511	682	682	682	682	682	682	682	5961	8185	682	8185
Costo Producción de minutos																
Regional Pacifictel acumulado	24	71	141	238	358	479	479	479	479	479	479	479				479
Regional Etapa acumulado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				0
Nacional acumulado	10	29	59	99	149	200	200	200	200	200	200	200				200
Internacional acumulado	10	29	59	98	148	198	198	198	198	198	198	198				198
Subtotal Costo - Producción de minutos	43	129	259	436	656	876	876	876	876	876	876	876	7656	10513	876	10513
Costo Tráfico - Interconexión																
Regional Etapa acumulado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				0
Nacional acumulado	184	551	1101	1854	2790	3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726				3726
Internacional acumulado	441	1324	2649	4459	6711	8962	8962	8962	8962	8962	8962	8962				8962
Subtotal Costo Tráfico - Interconexión	625	1875	3750	6313	9500	12688	12688	12688	12688	12688	12688	12688	110880	152257	12688	152257
Total Costos Telefonía fija	1542	3785	6731	10532	14951	18530	14246	14246	14246	14246	14246	14246	141549	170956	14246	170956
Costos Acceso a Internet																
Enlace																
Clientes de 128 Kbps	0	0	52	155	310	522	786	1050	1050	1050	1050	1050				1050
Clientes de 256 Kbps	0	0	59	178	356	599	901	1203	1203	1203	1203	1203				1203
Total Costos Acceso a Internet	0	0	111	333	666	1121	1687	2253	2253	2253	2253	2253	15180	27031	2253	27031
Gastos																
Gastos de Ventas + Publicidad + Administrativos	79	237	511	894	1378	1887	1996	2073	1946	1877	1792	1706	16378	20473	1706	20473
Gastos de Facturación + Impresión + reparto E/C acumulado	42	126	267	469	728	1004	1081	1157	1157	1157	1157	1157	9503	13885	1157	13885
Total Gastos	121	363	778	1364	2106	2891	3077	3230	3103	3035	2949	2863	25881	34358	2863	34358
Gran total costos + gastos	1663	4148	7509	12229	17735	22644	19010	19726	19602	18635	18445	18365	182610	232346	19365	232346

VIII.- ANALISIS FINANCIERO

8.1.- Valor Presente Neto VPN

El método de **valor presente neto (VPN)** calcula el valor presente de todos los flujos futuros esperados de efectivo, usando una tasa de rendimiento mínima deseada. La tasa de rendimiento mínima deseada depende del riesgo del proyecto propuesto: cuanto más alto el riesgo, mayor la tasa. Basada en el costo de capital (lo que la empresa paga para hacerse de más capital), esta tasa mínima también se denomina **tasa requerida de rendimiento, tasa mínima aceptable o tasa de descuento**. Mediante esta tasa requerida, los administradores determinan la suma de los valores presentes de todos los flujos de efectivo esperados del proyecto. Si esta suma es positiva, el proyecto es atractivo. Si la suma es negativa, el proyecto no es atractivo. ¿Por Qué? Un VPN positivo significa que la aceptación del proyecto aumentará el valor de la empresa porque el valor presente de las entradas de efectivo excede el valor presente de las salidas de efectivo.

Los cálculos de VPN no incluyen las deducciones por depreciación. ¿Por qué no? Porque el VPN se basa en entradas y salidas de efectivo y no en los conceptos contables de ingresos y gastos. La depreciación no es un flujo de efectivo. Es una forma de asignación de costo de un activo de larga vida (que generalmente se pagó en efectivo al momento de la compra), en periodos diferentes. Debido a que la salida de efectivo del costo de un activo ya se ha registrado y contabilizado, la deducción de la depreciación de futuros flujos de efectivo

FLUJO DE CAJA				
	Inicio	Año 1	Año 2	Año 3
Ingresos		545,928.59	682,428.17	682,428.17
Inversiones	531,027.95			
Costos y Gastos		182,609.17	232,345.17	232,345.17
Fodetel 1%		5,459.29	6,824.28	6,824.28
Contraloría 0.5%		2,729.64	3,412.14	3,412.14
Valor residual al tercer año				212,411.00
Flujo operativo	-531,027.95	355,130.49	439,846.58	652,257.58
Utilidades Trabaj + Impuestos renta		102,845.53	137,550.96	137,550.96
Flujo neto	-531,027.95	252,284.96	302,295.61	514,706.61

TIR a 3 años	39%	Recuperación inversión 24 meses
VAN a 3 años	\$240.864.71	
Tasa de descuento mensual	16.00%	

sería como contar dos veces este costo; una vez en la compra y nuevamente durante la vida del activo.

La tasa de descuento mínima aplicada en el proyecto se ha fijado en el 16%, pues esta es la tasa a la que la empresa podría adquirir capital para sus inversiones, el VAN o VPN aplicando esta tasa es de US\$ 240,864.71, es positivo por lo tanto el proyecto es beneficioso para la empresa, el valor de la empresa se incrementa en US\$ 240,864.71 dólares al invertir en este proyecto.

8.2.- Tasa Interna de Retorno TIR

La Tasa Interna de Retorno es la tasa de rendimiento del proyecto de cumplirse los flujos esperados del proyecto y se calcula aplicando una tasa de tal forma que la suma de los flujos esperados futuros traídos a valor presente al sumarse con la inversión inicial (suma algebraica) el VPN se hace cero.

Si el valor de esta tasa es mayor a la tasa de descuento aplicada en el cálculo del VPN como en el proyecto que se plantea 39% el proyecto es positivo y factible para la empresa, por lo tanto debe ser ejecutado.

8.3.- Flujo de Caja

El flujo de caja considera todas las inversiones iniciales necesarias para el arranque del proyecto y que están detalladas en el punto 8.2 de inversiones, los costos por establecimiento de llamadas de voz, incluidos los cargos de interconexión, los gastos de operación, mantenimiento, administrativos, facturación, entrega y de ventas, se establecen egresos que por ley la empresa debe aportar a instituciones como el FODETEL 1% (sobre los ingresos) y Contraloría 0.5% (sobre los ingresos), así también el reparto de utilidades a los trabajadores 15% e impuesto a la renta del 25%.

8.4.- Balance General

BALANCE DE SITUACION				
21/09/05	WIRELESS CUENCA			
	INICIAL	AÑO1	AÑO2	AÑO 3
ACTIVO				
Componentes Radio Base		153169	153169	153169
Licencia Estación Base		39000	39000	39000
Servicios Adicionales Instalación		27500	27500	27500
Entrenamiento en el exterior		6090	6090	6090
Viáticos entrenamiento		2500	2500	2500
Partes adicionales		16042	16042	16042
Terminal 2 POTS + Datos		165413	165413	165413
Terminal 6 POTS + Datos		121315	121315	121315
Amortización acumulada		-106206	-212411	-318617
Disponible		260477	573004	885531
TOTAL ACTIVO		685301	891622	1097943
PASIVO				
Capital		531028	531028	531028
Reservas			154273	360594
Resultados		154273	206321	206321
TOTAL PASIVO		685301	891622	1097943

8.5.- Estado de Resultados

Los estados de resultados proyectados se han elaborado en base a los ingresos esperados y todos los costos y gastos que están debidamente explicados y justificados en el presupuesto de ingresos y en el presupuesto de operación, administrativos, financieros, ventas y de personal.

Se ha considerado una depreciación de los equipos de 5 años, debido a que la tecnología en telecomunicaciones avanza vertiginosamente y se estima que después de cinco años la empresa deberá realizar inversiones en nueva tecnología y actualización de equipamiento.

Luego de el pago del 15% para los trabajadores y del 25% de impuestos, se estima tener una utilidad de US\$ 154,272.69 dólares para el primer año de operaciones y US\$ 206,326.45 para los siguientes años.

Estado de Resultados

Rubros	Año 1	Año 2	Año 3
Ingresos	545,937.16	682,428.17	682,428.17
Costos y Gastos	182,610.41	232,345.17	232,345.17
Depreciación	106,205.59	106,205.59	106,205.59
Utilidad antes de impuestos	257,121.15	343,877.41	343,877.41
Utilidad trabajadores 15%	38,568.17	51,581.61	51,581.61
Impuesto a la renta 25%	64,280.29	85,969.35	85,969.35
Total impuestos	102,848.46	137,550.96	137,550.96
Utilidad neta	154,272.69	206,326.45	206,326.45

CAPITULO IX: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.

9.1. Introducción al Análisis de Sensibilidad del proyecto.

El análisis de sensibilidad considera todos los factores posibles que afectan al resultado económico del proyecto. Dentro del contexto económico del proyecto se definen variables e indicadores, ya sean económicos o financieros que afectan al proyecto durante su plazo de ejecución. Cuando hablamos de variables que afectan al resultado del proyecto nos referimos a dos tipos de variables:

- 1) Variables propias del proyecto.
 - Captación de mercado
 - Volumen de ventas
 - El precio
 - Los costos de producción
 - Publicidad y costos de ventas
 - Comportamiento de la competencia, etc.
- 2) Variables de Contexto.
 - La inflación.
 - Las tasas de interés e impuestos.
 - El tipo de cambio, etc.
 -

9.2. Definición de los factores que afectan al proyecto.

En esta etapa se analizará y seleccionarán las variables del proyecto, de acuerdo a dos principales premisas:

- 1) El grado de precisión que tenemos sobre el valor de la variable.
- 2) De qué manera afecta esta variable al resultado económico del proyecto.

Los dos factores antes mencionados, nos permiten agrupar las variables en cuatro grupos. Del análisis realizado al estudio económico del proyecto se han distribuido las variables de la siguiente manera:

Grupo 1.

Variables certeras que no afectan al resultado
1) Tarifas para Servicios de Telefonía Fija
2) Costos de interconexión de llamadas
3) La inflación
4) Tasas de interés e impuestos de ley

Grupo 2.

Variables inciertas que no afectan al resultado
1) La distribución de las llamadas internacionales
2) Los costos de facturación, impresión y reparto

Grupo 3

Variables certeras que afectan al resultado
1) El consumo promedio en minutos de Telefonía Fija
2) Los costos de instalación y mantenimiento
3) El gasto en Publicidad

Grupo 4

Variables inciertas que afectan al resultado
1) El nivel de captación de clientes Corporativos en Cuenca
2) La tarifa de ultima milla para conexiones a Internet
3) Costo de proveer un minuto dentro de la red de PACIFICTEL
4) Costo de proveer la ultima milla (128, 256 y 384 kbps)

Las tarifas para el servicio telefónico son reguladas por el Estado (CONATEL). En el actual gobierno no ha habido incremento en las tarifas telefónicas. Inclusive, Andinatel

S.A. experimenta importantes utilidades. Razón por la cual, preveemos que Pacifictel S.A. no podrá solicitar un incremento en las tarifas y estas se mantendrán constantes durante la ejecución del proyecto.

Los costos de interconexión están suscritos en acuerdos bilaterales debidamente autorizados por el CONATEL. Estos acuerdos se mantienen vigentes durante un período no menor a 5 años, creemos que estos costos para la interconexión nacional e internacional no variarán durante la ejecución del proyecto.

La inflación se ha controlado y existe una tendencia a la baja. En los años 2003 y 2004, el Ecuador experimentó porcentajes de inflación de un dígito. Creemos que esta tendencia se mantendrá y no afectará en los precios. De igual forma las tasas de interés e impuestos.

La distribución del tráfico internacional por países o grupos, aunque es un dato relevante para poder determinar la tarifa internacional a aplicar, no afecta directamente a los ingresos del proyecto.

Los costos de facturación, impresión y reparto dependen de la tecnología, nivel de calidad y personal. Existen varios mecanismos que ayudarían a disminuir su impacto. Este costo no lo consideramos relevante, ni pensamos que afecten al resultado final del proyecto.

El consumo promedio en minutos de la región AUSTRO – ORIENTE es un pronóstico certero que se obtuvo de la información histórica y estadística de la facturación mensual de PACIFICTEL. Su margen de error es mínimo y se tiene identificada la periodicidad y tendencia. Esta variable es considerada relevante en el resultado del proyecto.

Los costos de instalación y mantenimiento de la línea de abonado son datos muy aproximados a la realidad. Estos se basaron en costos referenciales de las áreas técnicas

de PACIFICTEL sobre la base de la productividad del personal y los costos de materiales y equipos utilizados. Este costo sí afecta al resultado del proyecto.

La publicidad ya no es más considerada como un gasto, ya que en la práctica, una efectiva campaña potencia las ventas e incrementa los suscriptores. Existen mecanismos que permiten estimar el nivel de recursos destinados a publicidad. Por ejemplo, se pueden adoptar experiencias previas de porcentaje de gasto en publicidad, o que este no supere las utilidades experimentadas en el proyecto.

El porcentaje de captación de mercado es demasiado conservador 3%. Se estimó este valor, considerando la alta penetración y densidad telefónica provista por Etapa en la ciudad de Cuenca. Sin embargo, creemos que con estrategias efectivas de mercadeo y publicidad, se podrá fácilmente incrementar este nivel de penetración. Sin embargo, el pronóstico de esta variable tiene mucha incertidumbre y afecta directamente a los ingresos del negocio.

La tarifa de acceso de última milla no está regulada. El precio final del servicio lo definen las fuerzas del mercado (Oferta y Demanda). La fijación del precio del servicio es un dato relevante a definir en este proyecto. De esto dependerá el nivel de ventas. No obstante, el precio a definir deberá permitir la competencia en el sector y debe asegurar que se cubran los costos de provisión del servicio.

PACIFICTEL adolece de un estudio formal y detallado de los costos relacionado a la provisión de sus servicios. La información utilizada en el estudio económico es una apreciación muy superficial de los costos. La estimación de estos costos de producción no considera los costos incrementales y la recuperación de las fuertes inversiones que se realizan en expansión del servicio. Determinar este costo es muy relevante para disminuir su efecto en el resultado.

9.3. Selección de las variables a ser analizadas.

El proceso de evaluación se realiza sobre las variables que afectan al resultado del proyecto (Grupo 3 y Grupo 4), considerando el nivel de relevancia de la variable y el nivel de precisión con el que se pueda estimar la variable.

El objetivo es seleccionar 2 variables que permitan estimar los posibles escenarios de evaluación del proyecto. Si la información que se posee es suficiente para definir con precisión el rango de acción de la variable, entonces esta no tendrá mayor incidencia o impacto en el proyecto. Las variables que tienen mayor incertidumbre y que afectan al resultado, son las llamadas a seleccionar

El siguiente cuadro muestra la tabulación de las variables que afectan al proyecto y su evaluación

Variable	Grupo	Relevancia	Precisión de estimación
El consumo promedio en minutos	Grupo 3	Alta	Buena
La penetración en el mercado	Grupo 4	Alta	Regular
La tarifa de conexión a Internet	Grupo 4	Baja	Buena
El gasto en Publicidad	Grupo 3	Baja	Muy buena
El costo de producción de un minuto en la red de PACIFICTEL	Grupo 4	Alta	Muy Buena
El costo mensual del enlace de última milla a Internet	Grupo 4	Alta	Muy Buena
El costo de O y M.	Grupo 3	Baja	Muy Buena

Aunque los costos de producción, mantenimiento y publicidad son muy importantes y afectan al resultado del proyecto, creemos que la precisión con la que se pueden aproximar estos costos es muy buena. Partiendo de la premisa que estos costos sí son posibles de calcular, ya que PACIFICTEL S.A. tiene la información contable disponible y se puede conseguir los costos detallados.

No así el nivel de consumo de minutos y la captación o penetración del mercado meta en la ciudad de Cuenca, ya que estas dos variables dependen a su vez de otras variables imprecisas como el comportamiento de la económica en general, los clientes potenciales, la reacción de la competencia, el precio del producto, la calidad, etc.

Es más difícil precisar las dos primeras variables que afectan directamente a los ingresos del proyecto, por esta razón se eligió estas dos variables y se han considerado valores probables y reales para identificar los posibles escenarios.

Consumo promedio en minutos:

- El consumo se mantiene constante
- Se incrementa el consumo un 25%
- Se reduce el consumo un 25%

Penetración en el mercado de Cuenca:

- El caso más probable, 3%
- Se incrementa la penetración en el mercado al 6%
- Se reduce la penetración en el mercado a 1%

Consumo promedio	Penetración en el mercado		
	1%	3%	6%
Se reduce un 25%	E1	E2	E3
Se mantiene	E4	E5	E6
Se incrementa un 25%	E7	E8	E9

En los anexos 10 y 11, se puede apreciar como se afecta el Flujo de caja y los 2 indicadores más relevantes del proyecto en cada uno de los 9 escenarios antes definidos. En el anexo 11 se obtuvo una tabla dinámica que permitirá escoger y comparar más fácilmente los posibles escenarios.

9.4. Resultado y Conclusiones.

Los resultados del Análisis de Sensibilidad se muestran a continuación. De estos resultados se pueden obtener importantes conclusiones.

Descripción del Escenario	INICIO - AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	TIR	VAN
\$B\$8:\$B\$13;\$B\$43	\$B\$70	\$C\$70	\$D\$70	\$E\$70	\$B\$71	\$B\$72
El consumo no cambia y la penetración es 1%	-\$ 337.522	\$ 94.918	\$ 111.473	\$ 323.884	21%	\$ 34.645
El consumo no cambia y la penetración es 3%	-\$ 531.028	\$ 252.285	\$ 302.296	\$ 514.707	39%	\$ 240.865
El consumo no cambia y la penetración es 6%	-\$ 820.580	\$ 487.695	\$ 587.833	\$ 800.244	50%	\$ 549.384
El consumo se incrementa un 25% y la penetración es 1%	-\$ 337.522	\$ 107.965	\$ 111.473	\$ 323.884	23%	\$ 45.892
El consumo se incrementa un 25% y la penetración es 3%	-\$ 531.028	\$ 292.606	\$ 302.296	\$ 514.707	43%	\$ 275.624
El consumo se incrementa un 25% y la penetración es 6%	-\$ 820.580	\$ 568.814	\$ 587.833	\$ 800.244	56%	\$ 619.314
El consumo se reduce un 25% y la penetración es 1%	-\$ 337.522	\$ 81.872	\$ 111.473	\$ 323.884	19%	\$ 23.398
El consumo se reduce un 25% y la penetración es 3%	-\$ 531.028	\$ 211.964	\$ 302.296	\$ 514.707	35%	\$ 206.105
El consumo se reduce un 25% y la penetración es 6%	-\$ 820.580	\$ 406.575	\$ 587.833	\$ 800.244	45%	\$ 479.454

Como se puede apreciar el monto de la inversión inicial depende del nivel de penetración en el mercado de Cuenca. No podría ser de otra manera, ya que a mayor numero de suscriptores, mayor cantidad de inversión en equipos, licenciamiento, etc.

El negocio experimenta ganancias mínimas cuando el porcentaje de penetración en el mercado es del 1%, esto es aproximadamente 68 clientes corporativos. Sería muy conveniente e importante realizar el estudio de punto de equilibrio, para determinar la cantidad de suscriptores para mantener en equilibrio el proyecto, osea que los ingresos sean iguales a los costos y gastos, utilidad operativa = 0.

La fluctuación del consumo promedio mensual afecta de una manera interesante al proyecto, si este aumenta, aumentan la rentabilidad. De igual forma, si este disminuye, disminuye la rentabilidad. Pero en los 3 escenarios analizados no produce pérdidas al negocio. Y el rango o fluctuación de la rentabilidad o TIR cuando varía el consumo promedio está entre 6 y 10 puntos porcentuales.

Cuando varía la penetración o captación de clientes, podemos apreciar que en el escenario de captación de 205 clientes corporativos, si el consumo no varía, tenemos una TIR de 39%. Si la penetración baja a 1%, o sea 68 clientes y el consumo mensual no varía, la TIR disminuye a 19%, o sea 20 puntos. De la misma forma, si la

penetración aumenta al 6%, osea 410 clientes corporativos y el consumo no varía, la rentabilidad o TIR sube a 50%, o sea 11 puntos porcentuales. La fluctuación de la rentabilidad esta entre 26 y 33 puntos porcentuales.

Por lo tanto, se concluye que el éxito del proyecto dependerá del porcentaje de penetración de PACIFICTEL, en la ciudad de Cuenca. El Flujo de caja y los indicadores del proyecto, TIR y VAN son mucho más sensibles a la variación de la cantidad de suscriptores. Por lo tanto, el Plan debe considerara todas las estrategias que permitan captar las ventas proyectadas de líneas telefónicas inalámbricas.

El Plan de Negocios deberá contener estrategias dirigidas y específicas para atacar el nicho del mercado y alcanzar la cantidad de suscriptores mínima que permitan la rentabilidad del negocio.

BIBLIOGRAFÍA

- Ley Especial de Telecomunicaciones, publicada en el Registro Oficial No. 996 del 10 de agosto de 1992 y sus reformas.
- Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada, publicado en el Registro 50 del 21 de octubre de 1996.
- Reglamento Técnico para los Abonados al Servicio Telefónico de EMETEL, publicado en el Registro Oficial No. 502 del 11 de agosto de 1994 y su reforma, publicada en el Registro Oficial No. 234 del 15 de julio de 1999.
- Reglamento de Tarifas por el Uso de Frecuencias, publicado en el Registro Oficial No. 896 del 4 de marzo de 1996, y sus reformas publicadas en los Registros Oficiales No. 980 del 3 de julio de 1996, No. 346 del 24 de junio de 1998 y No. S-351 del 31 de diciembre de 1999.
- Reglamento de Interconexión, publicado en el Registro Oficial No. 481 del 26 de Diciembre de 2001.
- Reglamento del Servicio de Telefonía Pública, publicada en el Registro Oficial No. 599 del 18 de junio del 2002.
- Reglamento de Telefonía Pública de Prepago, publicado en el Registro Oficial No. 353 del 3 de julio de 1998.
- Reglamento para la Homologación de Equipos Terminales de Telecomunicaciones, publicado en el Registro Oficial No. 10 del 24 de agosto de 1998, y su reforma, publicada en el Registro oficial No. 623 del 22 de julio del 2002.
- Reglamento del Servicio de Telefonía Fija Local, publicado en el Registro Oficial No. 556 del 16 de abril del 2002.
- Norma Técnica de Medición y Registro para Operadores que cuenten con centrales telefónicas y teléfonos públicos cuya tecnología no permita la aplicación inmediata de la facturación por tiempo efectivo de uso; publicada en el Registro Oficial 154 del 1 de septiembre del 2000.

<http://www.waverider.com>

[4] <http://www.somanetworks.com/products/index.html>

[5] <http://www.ipwireless.com/>

[6] <http://www.flarion.com>

[7] <http://www.navine.com>

[8] <http://www.tmintl.agilent.com/upload/files/es/TCN22-SP.pdf>



BIBLIOTECA
ESPAE-ESPOL