

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO

FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

PROYECTO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA

“SISTEMA DE INFORMACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EN EL ECUADOR – FASE I (S.I.I.T.E.)”

Milenia Jacqueline Idrovo Fernández

Alexis Manuel Vaca Benavides

QUITO – ECUADOR

FEBRERO - 2005

Sangolquí, 09 de Febrero de 2005

CERTIFICACIÓN

Por medio de la presente, certificamos que, la Srta. Milenia Jacqueline Idrovo Fernández y el Sr. Alexis Manuel Vaca Benavides, han realizado y concluido el proyecto de grado titulado "Sistema de Información de Infraestructura de Telecomunicaciones en el Ecuador - Fase I", previo a la obtención del título de Ingenieros Electrónicos, conforme al plan aprobado por el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería Electrónica de la Escuela Politécnica del Ejército y bajo nuestra dirección.

Atentamente:

Ing. Carlos Usbeck
DIRECTOR

Ing. Rodrigo Silva
CODIRECTOR

AGRADECIMIENTO

Gracias a mi familia, por ser el instrumento divino, a través del cual Dios me ha dado la felicidad: a mis padres por sus bendiciones, a mis hermanos por su lealtad y cariño y en especial a mi angelito rubio por sus sonrisas diarias.

Mi especial gratitud a los maestros y colaboradores de este proyecto, por confiar en nosotros, y permitirnos observar y vivir de cerca la realidad de nuestros pueblos.

Jackeline

Primordialmente agradezco a Dios y a mis padres quienes me han apoyado incondicionalmente en todas las etapas de este proyecto, y a todas las personas que en diversas circunstancias me tendieron la mano para hacer realidad este propósito. Sus voces de ánimo, críticas y sugerencias han constituido una aportación invaluable para mí.

Mi gratitud expreso a nuestro Director y codirector de tesis, Carlos Usbeck y Rodrigo Silva, respectivamente por su confianza, apoyo y oportuna orientación en el trajinar del proyecto en un aporte a las poblaciones marginales de nuestro país.

Manifiesto mi reconocimiento a mi compañera de tesis por todo el esfuerzo y el apoyo en la lucha por conseguir este objetivo.

Alexis

DEDICATORIA

A mi madre, por ser mi ejemplo de fortaleza y coraje. Gracias por darme alas, enseñarme a volar y procurarme nuevos y mejores horizontes para conquistar.

Jackeline.

De todo corazón y con cuantioso amor a mis padres, Galo y Genny por ser los amigos, maestros y guías de mi vida; igualmente a mi familia que permanente me acompaña, apoya y empuja hacia adelante.

Alexis.

PRÓLOGO

El Proyecto SIITE “Sistema de Información de Infraestructura de Telecomunicaciones en Ecuador” - Fase I, que se desarrolla en esta tesis, será un aporte importante para el Fodetel “Fondo para el Desarrollo de las Telecomunicaciones en Zonas Rurales y Urbano Marginales”, en su afán de proporcionar Acceso Universal a los sectores marginales de nuestro país.

La propuesta que evoca este proyecto se ha realizado en base a un estudio de campo, mediante visitas a las comunidades rurales y urbano marginales de las provincias de Carchi e Imbabura, en donde se efectuaron mediciones técnicas y recopilación de datos de las localidades para determinar la factibilidad de colocación de una cabina telefónica pública celular.

Se presenta además un software para la exposición de la base de datos, de toda la información recopilada y analizada, el cual es un sitio web que muestra los resultados de la indagación mediante consultas. Asimismo, se agregaron páginas electrónicas de introducción al proyecto, mapas de las poblaciones, vínculos de interés, etc.

Mediante un análisis de resultados se muestran los aspectos más relevantes de la investigación, como la penetración de la telefonía pública y posibilidades de instalación de cabinas. Aspectos que dan una pauta significativa de la gran necesidad que existe en las zonas estudiadas.

INDICE

1. CAPITULO 1.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. RESEÑA HISTÓRICA DEL FODETEL.....	3
1.1.1. Reestructuración de las telecomunicaciones	3
1.2. MARCO LEGAL Y REGULATORIO DEL FODETEL.....	7
1.3. OBLIGACIONES DE LAS OPERADORAS CELULARES EN EL PAÍS.....	9
1.3. PLAN DE SERVICIO UNIVERSAL Y SUS CANALES DE EJECUCIÓN	13
1.3.1. PARTE LEGAL.....	13
1.3.2. DEFINICIONES	15
1.3.2.1. Servicio Universal.....	15
1.3.2.2. Acceso Universal.....	15
1.3.2.3. Áreas Rurales y Urbano Marginales	15
1.3.3. SITUACIÓN ACTUAL DEL SERVICIO TELEFÓNICO Y SU DEMANDA	16
1.3.3.1. Demanda del Servicio.....	17
1.4. OBJETIVO DEL PLAN DE SERVICIO UNIVERSAL.....	17
1.4.1. Permitir una plena participación en la sociedad del siglo XXI.....	18
1.4.2. Promover una cohesión política, económica y cultural en el plano nacional.....	18
1.4.3. Promover el desarrollo económico.....	18
1.4.4. Alentar una distribución más equilibrada de la población.....	19
1.4.5. Eliminar la diferencia entre las zonas rurales y urbanas.....	19
1.5. PROGRAMAS Y PROYECTOS DEL PSU	20
1.5.1. Directrices para la formulación de los programas y proyectos	20
1.5.2. Programa de Telefonía	23
1.5.2.1. Proyectos de Telefonía Pública Rural.....	23
1.5.2.1.1. Servicio de telefonía para abonados de bajos ingresos.....	23
1.5.2.1.2. Acceso a telefonía en áreas de alto costo del servicio.....	24
1.5.2.1.3. Oficinas Públicas de Comunicaciones (OPC), telefonía comunitaria.....	24
1.5.2.1.4. Proyectos de Telefonía a cargo de los Prestadores de Servicios de Telecomunicaciones.....	24
1.5.3. METAS DEL PLAN.....	25
1.5.4. FINANCIAMIENTO DEL PLAN.....	25
1.5.5. ESQUEMA DE EJECUCIÓN	26
2. CAPÍTULO 2.....	28
INSTRUMENTACIÓN, DATOS TÉCNICOS.....	28
2.1. ANALIZADOR DE INTENSIDAD DE CAMPO - DESCRIPCIÓN TÉCNICA	29
2.1.1. Características.....	29
2.1.2. Frecuencias de Recepción.....	30
2.1.3. Nivel de Medida.....	31
2.1.4. Funciones.....	31
2.1.5. Frecuencia Counter.....	32
2.1.6. Especificaciones Varias	32
2.1.7. Especificaciones Físicas	33
2.1.8. Accesorios STD.....	33
2.1.9. Accesorios Opcionales.....	33
2.2. GPS - DESCRIPCIÓN TÉCNICA	34

2.2.1.	Especificaciones.....	34
2.2.1.1.	Características.....	34
2.2.1.2.	Desempeño del GPS.....	35
2.2.1.3.	Fuente.....	36
2.2.2.	Principio básico de funcionamiento.....	36
2.2.3.	Códigos Pseudo- aleatorias y frecuencias portadoras.....	40
2.2.4.	DGPS (GPS diferencial).....	42
2.3.	TECNOLOGÍAS Y RANGOS DE FRECUENCIAS DE LAS DISTINTAS OPERADORAS CELULARES.....	44
2.3.1.	Digital – Amps (TDMA).....	45
2.3.1.1.	Generalidades.....	45
2.3.1.2.	Codificación, trama y modulación.....	46
2.3.1.3.	Espectro de frecuencias.....	48
2.3.2.	CDMA.....	48
2.3.2.1.	Generalidades.....	48
2.3.2.2.	Spread Spectrum.....	49
2.3.2.3.	Codificación, entramado.....	50
2.3.3.	GSM.....	53
2.3.3.1.	Generalidades.....	53
2.3.3.2.	Codificación y procesamiento de la palabra.....	54
2.3.3.3.	Características del acceso y espectro radioeléctrico.....	60
2.4.	EJEMPLOS DE TOMA DE DATOS.....	61
2.4.1.	Analizador de Intensidad de Campo.....	61
2.4.2.	GPS.....	63
2.5.	DESCRIPCIÓN DE CABINAS CELULARES DE TELEFONÍA PÚBLICA.....	64
3.	CAPÍTULO 3.....	66
	CODIFICACIÓN DE LOCALIDADES.....	66
3.1.	Codificación de la Provincia de Carchi (05).....	67
3.2.	Codificación de la Provincia de Imbabura (10).....	68
4.	CAPITULO 4.....	71
	FORMULARIOS, ZONIFICACIÓN, COBERTURA CELULAR.....	71
4.1.	FORMULARIO.....	71
4.1.1.	Criterios de Redacción de Formulario.....	71
4.1.1.1.	Códigos sectoriales.....	72
4.1.1.1.	Servicios de la comunidad.....	72
4.1.1.1.1.	Demografía.....	72
4.1.1.1.2.	Servicios Básicos.....	73
4.1.1.2.	Educación.....	73
4.1.1.3.	Datos Técnicos.....	73
4.1.1.4.	Datos Complementarios.....	75
4.2.	ZONIFICACION DE LOCALIDADES.....	77
4.3.	COBERTURA CELULAR EN LAS PROVINCIAS DE CARCHI E IMBABURA.....	79
4.3.1.	Mapas de Cobertura Celular en Carchi e Imbabura.....	79
4.3.1.1.	Mapas de Cobertura Celular Porta en Carchi e Imbabura.....	79
4.3.1.2.	Mapas de Cobertura Celular Bellsouth en Carchi e Imbabura.....	81
4.3.1.3.	Mapa de Cobertura Celular Alegro PCS.....	83
4.3.2.	Tablas de Cobertura Celular en Carchi e Imbabura.....	84
4.3.2.1.	Cobertura Celular Porta en Carchi.....	84
4.3.2.2.	Cobertura Celular Bellsouth en Carchi.....	86
4.3.2.3.	Cobertura Celular Porta en Imbabura.....	88
4.3.2.4.	Cobertura Celular Bellsouth en Imbabura.....	90
4.4.	CRONOGRAMA DE VISITAS A LAS COMUNIDADES.....	92

5. CAPÍTULO 5.....	93
PONDERACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	93
5.1. PONDERACIÓN	93
5.1.1. Condiciones de Prioridad	93
5.1.1.1. Telefonía Convencional.	95
5.1.1.2. Telefonía Pública	96
5.1.1.3. Población	96
5.1.1.4. Infraestructura Civil.	97
5.1.1.5. Criterio Personal.	98
5.1.2. Ejemplo de Comunidad Ponderada.	98
5.1.3. Resultados de Ponderación de Comunidades.	99
5.1.3.1. Prioridad 1	99
5.1.3.1.1. Provincia del Carchi	99
5.1.3.1.2. Provincia de Imbabura.....	100
5.1.3.2. Prioridad 2	102
5.1.3.2.1. Provincia del Carchi.	102
5.1.3.2.2. Provincia de Imbabura.....	102
5.1.3.3. Prioridad 3	103
5.1.3.3.1. Provincia del Carchi	103
5.1.3.3.2. Provincia de Imbabura	103
5.1.3.4. Prioridad 4	104
5.1.3.4.1. Provincia de Imbabura.....	104
5.2. ANÁLISIS	105
5.2.1. Análisis de Telefonía Convencional	105
5.2.2. Análisis de Pública	107
5.2.3. Análisis de Computadores	109
5.2.4. Análisis de Cobertura Celular	110
5.3. GANANCIA DE ANTENA	112
6. CAPITULO 6.....	113
PRESENTACIÓN DE LA BASE DE DATOS	113
6.1. ANTECEDENTES	113
6.2. DESCRIPCIÓN	113
6.3. REQUERIMIENTOS DEL SOFTWARE	114
6.3.1. Sistema Operativo	114
6.3.2. Internet Explorer.....	114
6.3.3. JDK v.1.3.1	115
6.3.4. Netbeans IDE 3.3.2	116
6.4. ARQUITECTURA	117
6.4.5. ¿Qué es un JSP y cómo funciona?	118
6.5. DESARROLLO	119
6.5.1. Creación de la Base de Datos.....	119
6.5.2. Creación del JSP.....	120
6.5.3. Interacción JSP – Base de Datos	122
6.5.4. Diseño y Presentación.....	124
CONCLUSIONES	128
RECOMENDACIONES	131
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	133
BIBLIOGRAFÍA DE TEXTO	133
BIBLIOGRAFÍA DE INTERNET	133
ANEXO 1. REGLAMENTO DEL FONDO PARA EL DESARROLLO DE LAS TELECOMUNICACIONES EN ÁREAS RURALES Y URBANO MARGINALES FODETEL	135

ANEXO 2. REGLAMENTO DE EJECUCIÓN DE PROYECTOS Y CONTRATACIÓN DE SERVICIOS DEL FODETEL.....	153
ANEXO 3. CODIGO DE PROGRAMACIÓN UTILIZADO	173
ANEXO 4. PONDERACIÓN DE INFORMACIÓN.....	184
ANEXO 5. MAPAS DE LOCALIDADES	189
CONTENIDO DE FIGURAS	192
CONTENIDO DE TABLAS	194

CAPITULO 1¹

INTRODUCCIÓN

El sector de las telecomunicaciones en el Ecuador ha ido evolucionando dinámicamente y presentando importantes progresos durante los últimos años, especialmente a partir de 1996, año en que se inició su proceso de modernización. Algunos de los principales indicadores del sector muestran un crecimiento en los ingresos, aumento en el número de abonados, mejoras en la calidad de algunos servicios y en el nivel de satisfacción de los usuarios. Sin embargo, una distribución desigual de la riqueza y políticas socioeconómicas inadecuadas han determinado la existencia de ciertos aspectos en los que el sector permanece rezagado, por ello los esfuerzos del Estado deben enfocarse en cuatro aspectos fundamentales: el cubrimiento de los servicios, la cantidad de recursos de inversión privada, la eficiencia y rentabilidad de las empresas, la eficiencia de las tarifas así como el estado de la conectividad del País²; se pretende entonces a través de este trabajo, como uno de los primeros esfuerzos para aplacar el déficit del Estado en el primer y segundo aspectos y para fomentar en pequeña medida el último, minimizar las diferencias existentes en el acceso al servicio de las telecomunicaciones entre diversas áreas geográficas de nuestro País.

Es responsabilidad del Estado ecuatoriano la provisión de los servicios públicos, grupo al cual pertenecen los servicios de telecomunicaciones, así mismo, garantizará que estos, prestados bajo su control y regulación respondan a principios de eficiencia, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, continuidad, equidad, libre

¹ Común con FASE II y FASE III

² E. Ramos y E. Neira, “Diagnóstico del sector telefónico ecuatoriano”, 2004.

competencia, apertura del mercado, y calidad a través de los organismos reguladores, los cuales son la Superintendencia de Telecomunicaciones (SUPTTEL), la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones (SENATEL), el Consejo Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), y el Consejo Nacional de Radio y Televisión (CONARTEL); y velará para que sus precios o tarifas sean equitativos.

Parte de esta estrategia se torna entonces el garantizar el acceso a los servicios de telecomunicaciones de toda la población ecuatoriana, incluyendo muy especialmente a las zonas rurales y/o marginales urbanas, generalmente más desatendidas en este aspecto, por ello, y para tratar de cumplir esta política de Estado, la Ley para la Transformación Económica del Ecuador de marzo del 2000, más conocida como Ley TROLE 2, delegó al CONATEL, la creación de un Fondo dedicado exclusivamente para el desarrollo de las telecomunicaciones en las áreas mencionadas, que se denominaría FODETEL (Fondo para el Desarrollo de las Telecomunicaciones en las zonas rurales y urbano - marginales).

1.1. RESEÑA HISTÓRICA DEL FODETEL

Reestructuración de las telecomunicaciones

Ecuador no fue la excepción con respecto a los países latinoamericanos, al tener un monopolio absoluto en el sector de las telecomunicaciones, a través de una empresa operadora de servicios, que a su vez tenía a su cargo la administración, regulación y control del sector. Los esfuerzos realizados por la empresa, a través de las últimas décadas, con el primordial objetivo de proveer los servicios básicos de telefonía, fueron insuficientes ya que los resultados no resultaron de ninguna manera satisfactorios. La gran dependencia política y tecnológico - económica de la empresa de telecomunicaciones con el Gobierno impidieron el desarrollo del sector y con él, la oportuna creación y fortalecimiento de los organismos regulatorios.

Por todo esto, el 10 de Agosto de 1992 se publica en el Registro Oficial No. 996, la Ley Especial de Telecomunicaciones en virtud de la cual se convierte IETEL en la Empresa Estatal de Telecomunicaciones (EMETEL), con personalidad jurídica, patrimonio y recursos propios, con autonomía administrativa, económica, financiera y operativa que llegó a estar conformada por 3 regionales, con bases en las ciudades mas importantes del país: Quito (R1), Guayaquil (R2) y Cuenca (R3).

Esta Ley crea la Superintendencia de Telecomunicaciones que tenía como funciones: la gestión, administración y control del espectro radioeléctrico, la concesión y autorización del uso de frecuencias, la autorización de la explotación de servicios finales y portadores de telecomunicaciones, la normalización, homologación, regulación y supervisión de las actividades de telecomunicaciones, entre otras.

La Ley de creación del Fondo de Solidaridad, aprobada el 24 de marzo de 1995, define a este Fondo para el Desarrollo Humano de la Población Ecuatoriana, como organismo de derecho público, con personería jurídica, patrimonio y régimen

administrativo y financiero propio. Que funcionará adscrito a la Presidencia de la República y sometido al Control de la Contraloría General del Estado, en la ejecución de los actos y contratos que celebre para los programas de desarrollo humano, y la supervisión y control de la Superintendencia de Bancos en lo relacionado con sus operaciones financieras.

El 30 de agosto de 1995, se expide la Ley Reformatoria a la Ley Especial de Telecomunicaciones, publicada en el Registro Oficial No. 770, en la que se crea el Consejo Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL) y la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones (SENATEL), el primero como ente de administración y regulación de las telecomunicaciones en el país, y el segundo como ente encargado de la ejecución de la política de las telecomunicaciones, además se modifican las funciones de la Superintendencia y se le asignan las siguientes: control y monitoreo del espectro radioeléctrico, control de los operadores que exploten servicios de telecomunicaciones, supervisión del cumplimiento de los contratos de concesión, controlar la correcta aplicación de los pliegos tarifarios, controlar que el mercado de las telecomunicaciones se desarrolle en un marco de libre competencia, juzgar a las personas naturales y jurídicas que incurran en infracciones señaladas en la Ley.

El 29 de noviembre de 1995 se promulga el Reglamento General de la Ley Especial de Telecomunicaciones y de la Ley Reformatoria a la Ley Especial de Telecomunicaciones, en el Registro Oficial No. 832. El Art. 43 de la Ley Reformatoria a la Ley Especial de Telecomunicaciones señala que EMETEL se transformará en una sociedad anónima que se denominará EMETEL S.A., sujeta a las disposiciones contempladas en la Ley de Compañías. Cabe mencionar que las acciones del Estado pasaron al Fondo de Solidaridad el 3 de Octubre de 1996. El Art. 45 creado por el Art. 15 de la Ley Reformatoria mencionada, determina que, luego de la inscripción en el Registro Mercantil del cantón Quito, EMETEL S.A. se escindirá en el número de compañías anónimas que recomienden los estudios que para el efecto llevarán a cabo los consultores internacionales debidamente calificados. De estas sociedades, una deberá tener su domicilio en la ciudad de Quito y otra en la ciudad de Guayaquil.

Luego, el 18 de noviembre de 1997, se inscriben en el Registro Mercantil las escrituras para la escisión de EMETEL S.A. en dos compañías operadoras: **ANDINATEL S.A. y PACIFICTEL S.A.**

Dando atención a la Modernización del Estado, en 1999, se da inicio a La Agenda Nacional de Conectividad como un instrumento dinámico que articula políticas, estrategias, programas y proyectos dirigidos a dotar de capacidad de comunicación al interior de la sociedad ecuatoriana y con su entorno subregional y global, utilizando tecnologías de información y comunicación, que tiene como sus fines la evolución hacia la Sociedad de la Información y el Conocimiento así como garantizar el ejercicio del derecho al acceso y uso de manera justa y democrática a estas Tecnologías de la Información y Comunicación para permitir el desarrollo humano integral de los habitantes de la República del Ecuador.

La Comisión Nacional de Conectividad, creada el 5 de septiembre del 2000, tiene por objeto diseñar la Agenda Nacional de Conectividad, que responde al impulso del Gobierno Ecuatoriano frente al compromiso de los países citados en la III Cumbre de las Américas 2001, sobre la utilización de todas las herramientas necesarias que permitan el desarrollo de la infraestructura de telecomunicaciones.

La Comisión Nacional de Conectividad y la Agenda Nacional son Políticas del Estado Ecuatoriano y como tales deben ser ejecutadas, con amplia visión nacional.

Tradicionalmente han existido deficiencias en los servicios de telecomunicaciones en áreas rurales y urbano-marginales, debido a que las operadoras no invierten en estas zonas, por considerarlas no rentables. Para contrarrestar este problema, el Gobierno Nacional del Ecuador expidió, en marzo del año 2000, la ley de Transformación Económica del Ecuador, en la cual se dispuso que todos los servicios de telecomunicaciones se brindarán en régimen de libre competencia; y, que el Consejo Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), establezca las disposiciones

necesarias para la creación de un Fondo para el desarrollo de las telecomunicaciones en las áreas rurales y urbano-marginales.

El FODETEL tiene la misión de fomentar la prestación de los servicios de telecomunicaciones en las áreas rurales y urbano-marginales; de mejorar el acceso de la población al conocimiento y a la información; de contribuir con la prestación de los servicios de educación y salud; así como de ampliar las facilidades para el comercio, el turismo y la producción agrícola, ganadera y artesanal.

Para cumplir con sus labores, el FODETEL obtiene aportes provenientes de varias fuentes, como son: proveedores de servicios de telecomunicaciones y operadores de redes públicas, titulares de concesiones, autorizaciones y permisos de telecomunicaciones en el país; donaciones, legados y herencias; convenios de cooperación suscritos con entidades nacionales o internacionales; e inclusive de los intereses, beneficios y rendimientos resultantes de la gestión de sus recursos.

Para definir los proyectos ha ejecutarse, el FODETEL realiza un estudio de la mejor relación costo-beneficio económico para establecer los programas. Adicionalmente, toma en cuenta parámetros de prioridad como son:

- a) provisión de servicios en áreas no servidas;
- b) incremento del servicio en áreas con menor índice de penetración;
- c) atención a las áreas de educación, salud, producción y medio ambiente;
- d) atención a las zonas fronterizas.

El CONATEL aprueba el Plan de Servicio Universal para el Ecuador el 12 de Agosto de 2003, y encarga a la SENATEL la coordinación de la ejecución, seguimiento y actualización de los programas y proyectos establecidos a través del FODETEL en el Plan de Servicio Universal. Dentro de la SENATEL se crea la Dirección General de Gestión del FODETEL el 28 de Agosto de 2003.

Dada la falta de penetración de las operadoras en los sectores mencionados, este Fondo brinda un subsidio para que las operadoras inviertan en estas áreas marginadas social y económicamente, que según el **INEC** (Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censo) y **SENPLADES** (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo de la Presidencia de la República) existen en el Ecuador aproximadamente: 1.155 parroquias, de las cuales 788 son rurales y suburbanas con 38.578 localidades (recintos, asentamientos, anejos, caseríos, poblaciones pequeñas) en estas parroquias, que no tienen por lo menos un teléfono público.

Entre los programas y proyectos del Plan de Servicio Universal a cargo del FODETEL, están los relacionados con la Telefonía Pública Rural, los servicios de telefonía para abonados de bajos ingresos, el acceso a telefonía en áreas de alto costo del servicio, las oficinas públicas de comunicaciones, la telefonía comunitaria, proyectos de telefonía desarrollados por medio de los Prestadores de Servicios de Telecomunicaciones, programa de puntos de acceso a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TICs, proyectos orientados a educación con acceso a TICs en Escuelas y Bibliotecas, proyectos orientados a salud con acceso a TICs en Centros de Atención de Salud, etc.

1.2. MARCO LEGAL Y REGULATORIO DEL FODETEL

El artículo 58 de la Ley para la Transformación Económica del Ecuador reforma el artículo 38 de la **Ley Especial de Telecomunicaciones** y establece que todos los servicios de telecomunicaciones se brindarán en régimen de libre competencia; y, dispone que el Consejo Nacional de Telecomunicaciones, en uso de sus facultades, expedirá el Reglamento pertinente, el que deberá contener las disposiciones necesarias para la creación de un Fondo para el desarrollo de las telecomunicaciones en las áreas rurales y urbano-marginales, con aportes que se determinen en función de los ingresos de las empresas operadoras de telecomunicaciones.

Mediante resolución No. 394-18-CONATEL-2000 (R.O. 193, 27-X-2000), el 28 de septiembre del 2000 se crea el “**Reglamento del Fondo para el Desarrollo de las Telecomunicaciones en Áreas Rurales y Urbano Marginales FODETEL**”, reformado mediante resolución 588-22-CONATEL-2000 (R.O. 235, 2-I-2001).

Mediante resolución No. 379-17-CONATEL-2000, el 5 de septiembre del 2000 se aprobó el Plan de Desarrollo de las Telecomunicaciones, que pretende fomentar la prestación de los servicios de telecomunicaciones, para lograr el servicio y acceso universal a través de Plan De Servicio Universal, de tal forma que los proyectos del FODETEL se enmarcan dentro de los objetivos y lineamientos del Plan de Desarrollo de las Telecomunicaciones.

Mediante resolución No. 589-22-CONATEL-2000 (R.O. 235, 2-I-2001), el 28 de noviembre del 2000 se expide el “**Reglamento de Ejecución de Proyectos y Contratación de Servicios del FODETEL**”, reformado mediante resolución 075-03-CONATEL-2002 (R.O. 528, 02-03-06).

El “Reglamento del Fondo para el Desarrollo de las Telecomunicaciones en Áreas Rurales y Urbano Marginales FODETEL”³ se compone de 38 artículos estructurados de la siguiente manera:

TITULO GENERAL

CONSIDERANDO

CAPITULO I: Objetivo, alcance y definiciones del Reglamento.

CAPITULO II: Del Fondo para el Desarrollo de las Telecomunicaciones FODETEL.

CAPITULO III: De la administración y estructura administrativa del FODETEL.

CAPITULO IV: De los recursos.

CAPITULO V: De los programas y proyectos financiados por el FODETEL.

CAPITULO VI: De la convocatoria y contratación de los proyectos.

CAPITULO VII: Otorgamiento de la concesión.

³ Ver ANEXO A

CAPITULO VIII: Contrato de financiamiento.

CAPITULO IX: Desembolso de los fondos.

CAPITULO X: De la fiscalización.

CAPITULO XI: De la coordinación y cooperación con los organismos nacionales e internacionales.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS.

El “Reglamento de Ejecución de Proyectos y Contratación de Servicios del FODETEL”⁴ se compone de 36 artículos estructurados de la siguiente manera:

TITULO GENERAL

CONSIDERANDO

CAPITULO I: Objetivo, alcance y definiciones.

CAPITULO II: De los recursos y recaudación de aportes.

CAPITULO III: De la identificación y priorización de proyectos.

CAPITULO IV: De los procesos de contratación.

CAPITULO V: Convenios de cooperación nacionales o internacionales

CAPITULO VI: De la contratación de servicios para el FODETEL.

DISPOSICIÓN TRANSITORIA.

La descripción de cada uno de estos reglamentos tanto el “Reglamento del Fondo para el Desarrollo de las Telecomunicaciones en Áreas Rurales y Urbano Marginales FODETEL” como el “Reglamento de Ejecución de Proyectos y Contratación de Servicios del FODETEL” se pueden revisar con mayor detalle en el anexo respectivo.

1.3. OBLIGACIONES DE LAS OPERADORAS CELULARES EN EL PAÍS

De acuerdo con el artículo 38 del **Reglamento de Telefonía Celular** la Operadora del servicio de telefonía móvil celular está obligada a:

⁴ Ver ANEXO B

-
- Establecer, instalar, operar, comercializar y mantener el servicio de telefonía móvil celular, conforme a lo establecido en el contrato de concesión y en las normas técnicas y operativas respectivas.
 - Operar el sistema de telefonía móvil celular en las frecuencias que la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones le autorice para tal efecto.
 - Prestar el servicio en toda la zona de cobertura autorizada.
 - Instalar y mantener en operación terminales públicos de telefonía móvil celular en el área de servicio autorizada, en un porcentaje no inferior al 0.5% del número total de terminales de abonados instalados, de conformidad con el plan acordado con la SNT el que incluirá un 70 % en áreas rurales y marginales.
 - Solucionar los problemas de interferencias radioeléctricas o daños a terceros que cause su sistema, de acuerdo a lo estipulado en este reglamento.
 - En situaciones de emergencia, vinculadas a la seguridad y defensa del Estado, los operadores deberán otorgar prioridad a la transmisión de voz, vídeo y datos de los medios de comunicaciones de los sistemas de defensa nacional. La operadora mantendrá un programa de acción para atender tales emergencias, el cual será coordinado y actualizado periódicamente con los organismos superiores de Seguridad Nacional. Así mismo, el Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, en situación de emergencia, declarada por el Presidente de la República, podrá tomar el control o supervisar directamente la operación de cualquier red pública de telefonía celular de la manera más conveniente a los intereses nacionales.
 - Establecer los mecanismos para que sus abonados puedan comunicarse con abonados de otros sistemas de telefonía móvil de otras operadoras legalmente autorizadas y con la red fija de ANDINATEL, PACIFICTEL y ETAPA, a través de la interconexión de sus redes.
 - Esta obligación incluye la reventa de servicios de su red únicamente a las operadoras legalmente autorizadas para prestar tales servicios.
-

-
- Establecer y mantener un sistema de medición y control de la calidad del servicio, cuyos registros deberán ser confiables y de fácil verificación. Estos sistemas y registros estarán a disposición de la Superintendencia de Telecomunicaciones para el control correspondiente.
 - Mantener en buen estado de funcionamiento los aparatos de medición para permitir la supervisión del sistema, por parte de la Superintendencia de Telecomunicaciones.
 - Prestar todas las facilidades a la Superintendencia de Telecomunicaciones para que inspeccione y realice las pruebas necesarias para evaluar la precisión y confiabilidad del sistema.
 - Las operadoras celulares están obligadas a proporcionar a la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones y a la Superintendencia de Telecomunicaciones, toda la información que se encuentra especificada en el presente reglamento y en el contrato de concesión.
 - Prestar el servicio a todas las personas que lo soliciten, con la excepción que determina la Ley, dentro del área de servicio autorizada, en condiciones equitativas, sin establecer discriminaciones.
 - Las solicitudes de servicio deberán satisfacerse en orden cronológico de presentación, excepto en situaciones de emergencia. A los usuarios potenciales se les informará del área en la cual puedan esperar un servicio confiable. La Operadora del Servicio de telefonía móvil celular (STMC) mantendrá registros de los nombres de las personas cuyas solicitudes de servicio que no han sido satisfechas debido a la falta de capacidad del STMC.
 - Establecer los mecanismos necesarios para suministrar el servicio a los abonados visitantes sobre la base de los convenios que para el efecto celebren las operadoras, previa notificación a la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, los cuales deberán ser enviados en forma trimestral a la Superintendencia de Telecomunicaciones para el control respectivo.
-

-
- Ofrecer el servicio de telefonía móvil celular a sus abonados durante las veinticuatro horas del día, sin interrupciones, aún en los casos de mantenimiento del sistema. Se excluyen los casos en que, previa la autorización de la Superintendencia de Telecomunicaciones, sea indispensable la interrupción del servicio. En caso de que la interrupción sea imprevista, la Operadora deberá notificar en un plazo no mayor a 48 horas a la Superintendencia de Telecomunicaciones para que una vez evaluadas las causas de la interrupción del servicio se puedan tomar los correctivos que sean necesarios. En todo caso los abonados tienen derecho a recibir aviso, con antelación, cuando el operador deba suspender temporalmente el servicio por razones técnicas. La Operadora mantendrá un registro de las fallas ocurridas, el cual deberá ser remitido a la Superintendencia de Telecomunicaciones.
 - Celebrar un contrato de prestación del servicio con cada uno de sus abonados, en el que se establezca los términos y condiciones de prestación del servicio. Dicho contrato no podrá ser contrario a las disposiciones de la Ley, el presente Reglamento, de la concesión, y su contenido básico será aprobado por el CONATEL. El contrato aprobado será considerado contrato tipo.
 - Presentar y mantener las garantías que se establezcan en los contratos de concesión.
 - Activar o habilitar únicamente equipos terminales para usuarios legalmente homologados.
 - Establecer un sistema eficiente de recepción de reclamos y reparación de daños en su sistema, incluyendo los equipos terminales. Todos los reclamos relacionados con el objeto del contrato de concesión deberán ser registrados y solucionados. Dichos registros deberán estar a disposición de la Superintendencia de Telecomunicaciones.
 - Cumplir las demás obligaciones contempladas en la Ley Especial de Telecomunicaciones y Ley Reformatoria a la Ley Especial de Telecomunicaciones.
-

-
- Facturar los servicios en forma simple y comprensible; la factura debe contener como mínimo las tarifas de los servicios básicos y especiales y el detalle de las llamadas realizadas.

1.4. PLAN DE SERVICIO UNIVERSAL Y SUS CANALES DE EJECUCIÓN

Las políticas de servicio universal en general se centran en la promoción o el mantenimiento de una disponibilidad universal de conexiones desde cada uno de los hogares a las redes de telecomunicaciones públicas.

Este objetivo, de conectar a todos o la mayoría de los hogares a las redes de telecomunicaciones públicas, se conoce en general como la obligación de servicio universal. El servicio universal es un objetivo de política práctico en muchos países industrializados. Sin embargo, no es viable desde el punto de vista económico en la mayoría de los países en desarrollo, en los que el objetivo más práctico es el acceso universal.

Por acceso universal se entiende en general la situación en que todas las personas tienen los medios razonables para acceder a un teléfono disponible al público. Los medios para suministrar el acceso universal pueden ser los teléfonos de pago, centros telefónicos comunitarios, terminales comunitarios de acceso a Internet y medios similares.

El Plan de Servicio Universal constituye un instrumento dinámico y flexible que articula políticas, estrategias, programas y proyectos dirigidos a dotar de servicios de telecomunicaciones a la sociedad ecuatoriana en su entorno nacional, subregional y global, utilizando Tecnologías de Información y Comunicación.

PARTE LEGAL

El Plan de Servicio Universal está en vigencia desde el 12 de Agosto del 2003, es legal y de ejecución inmediata a partir de la Resolución 511- 20 del Consejo Nacional de Comunicaciones, CONATEL; el cual se apoya en el Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada.

Resolución 511-20 expide lo siguiente:

Artículo 1: Aprobar el conjunto de servicios que constituyen el servicio universal mencionados en el Plan de Servicio Universal, en el que se indica que “Los servicios de telecomunicaciones a presta por los operadores de telecomunicaciones que constituyen el servicio universal son: la telefonía tanto fija como móvil que incluyen los servicios de telefonía publica, larga distancia nacional e internacional y el servicio agregado de internet, llamadas de emergencia, acceso a operadora, tanto en las áreas urbanas como en las rurales”

Artículo 2: Aprobar el Plan de Servicio Universal que consta como anexo a la presente Resolución.

Artículo 3: Encargar a la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones la coordinación de la ejecución, seguimiento y actualización de los programas y proyectos establecidos en el Plan de Servicio Universal a través del Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones en Áreas Rurales y Urbano Marginales, FODETEL.

Artículo 4: La Superintendencia de Telecomunicaciones, en cumplimiento de sus funciones, realizará el control técnico del Plan de Servicio Universal.

Artículo 5: Exhortar al Señor Presidente de la Republica para que brinde su apoyo en la implementación del Plan de Servicio Universal, disponiendo al Ministerio de

Economía y Finanzas el establecimiento de partidas en el Presupuesto General del Estado.

DEFINICIONES

Es prudente tener una aclaratoria de los términos que se manejan y cual es el alcance de los mismos. Además estas definiciones ayudaran a establecer los puntos de partida del Plan de Servicio Universal.

1.4.0.1. Servicio Universal

Obligación de extender el acceso de un conjunto definido de servicios de telecomunicaciones aprobados por el CONATEL a todos los habitantes del territorio nacional, sin perjuicio de su condición económica, social o su localización geográfica, a precio asequible y con la calidad debida.⁵

1.4.0.2. Acceso Universal

Disponibilidad de los servicios de telecomunicaciones a una distancia aceptable con respecto a los hogares o lugares de trabajo.⁶

1.4.0.3. Áreas Rurales y Urbano Marginales

Dada la necesidad de precisar el campo de acción del *FODETEL*, se ha definido los términos áreas rurales y urbano-marginales.

Con relación a las áreas rurales, se ha optado por acoger la definición del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), extendiéndolo a las cabeceras cantonales -todas urbanas según el INEC- que tengan 5,000 habitantes o menos. A esta

⁵ Artículo 2, Reglamento del Fondo para el desarrollo de las Telecomunicaciones en Áreas Rurales y Urbano Marginales.

⁶ Artículo 2, Reglamento del Fondo para el desarrollo de las Telecomunicaciones en Áreas Rurales y Urbano Marginales.

definición se la ha ampliado a poblaciones con 17.000 habitantes (concentrados) o menos y que tengan una penetración telefónica menor que $(1.000/17.000)*100\%$.

En cuanto a las áreas urbano-marginales, son aquellas áreas urbanas en zonas censales habitadas con promedio de pobreza del 60% o más, de conformidad con la “geografía de la Pobreza en el Ecuador”.

1.4.1. SITUACIÓN ACTUAL DEL SERVICIO TELEFÓNICO Y SU DEMANDA

Es prudente un análisis de los datos de líneas telefónicas instaladas y su distribución, podemos observar la gran parcialidad al sector urbano y la inferioridad del rural. Lo que, mas allá de comprender la desigualdad mencionada, preocupa la desintegración de la parte rural. El Plan de Servicio Universal se está aplicando para mitigar esta inequidad.

Se conoce que el mayor porcentaje de las líneas instaladas son líneas urbanas concentradas en Quito y Guayaquil, mientras que las líneas instaladas en el sector rural representa menos del trece por ciento del total nacional, tal como se muestra en la Figura 1.1.

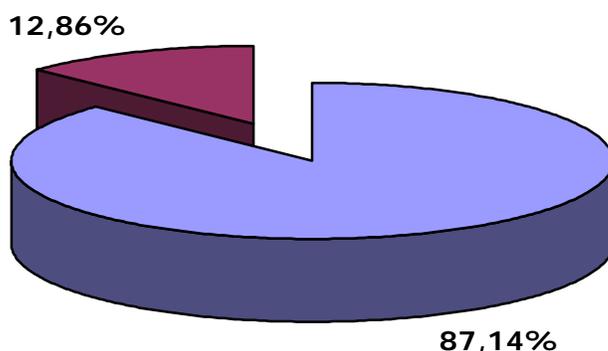


Figura. 1.1. Distribución del Total de Líneas Telefónicas Instaladas (Octubre 2002)

La telefónica móvil en el último año ha experimentado un crecimiento exponencial, teniendo a octubre del 2002 una densidad de telefonía móvil de 11,57 líneas por cada 100 habitantes, sobrepasando a la densidad de telefonía fija.

Demanda del Servicio.

La demanda telefónica facilita la identificación de las necesidades del país en los distintos tipos de servicio universal. Se ha tomado como referencia el Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones, aprobado mediante Resolución No. 379–CONATEL-2000 el 5 de septiembre de 2000, en el que se establece un horizonte al año 2007.

La demanda de acceso al servicio de telefonía fija en el sector rural, se estima en 177.845 líneas principales para diciembre del año 2002, y en 208.476 líneas principales para diciembre del año 2007.

La demanda total de acceso al servicio de telefonía fija (demanda residencial, comercial e industrial, rural o social, y de prepago), se estima en 2´296.628 líneas principales para diciembre del año 2005, y en 2´699.550 líneas principales para diciembre del año 2007.

1.5. OBJETIVO DEL PLAN DE SERVICIO UNIVERSAL

Los gobiernos y entidades de regulación aplican políticas de universalidad por diferentes motivos. En muchos países, se observa un apoyo político categórico a la oferta de servicio universal, o por lo menos, de acceso universal, a los miembros del público que no reciben los servicios.

Se indican a continuación algunos de los principales objetivos para la aplicación de políticas de universalidad:

Permitir una plena participación en la sociedad del siglo XXI.

Los encargados de la formulación de políticas perciben cada vez más el acceso a las telecomunicaciones como un derecho básico de todos los ciudadanos, que es esencial para su plena participación como miembros de la comunidad. El objetivo de asegurar ese acceso está cobrando ímpetu gracias a la mayor utilización de Internet y los nuevos medios asociados por parte de todos los sectores de la sociedad. En la actualidad todos reconocen la necesidad de los servicios de telecomunicaciones, y no sólo para las comunicaciones personales y comerciales. Hoy en día las telecomunicaciones ponen al alcance del público todo tipo de información, bienes y servicios, lo que incluye los servicios gubernamentales, sociales, educativos y médicos fundamentales, y una amplia gama de servicios de comercio electrónico. Los que no tienen acceso a los servicios de telecomunicaciones están expuestos a quedar cada vez más marginados de la sociedad del siglo XXI.

1.5.2. Promover una cohesión política, económica y cultural en el plano nacional.

Estas consideraciones de orden nacional exigen la disponibilidad generalizada de telecomunicaciones en todo el territorio de un país. La creación del mercado único, e incluso de un estado - nación único, requiere comunicaciones eficaces.

1.5.3. Promover el desarrollo económico.

Si bien la relación entre el desarrollo económico y de las telecomunicaciones es compleja, un volumen creciente de investigación indica que las comunicaciones favorecen el crecimiento económico. Debido a la mayor difusión de Internet y el comercio electrónico, los países o regiones que no dispongan de infraestructura de telecomunicaciones adecuada no serán capaces de aprovechar los beneficios de la “nueva economía”.

1.5.4. Alentar una distribución más equilibrada de la población.

Las telecomunicaciones pueden estimular el desarrollo fuera de las zonas metropolitanas congestionadas. Este objetivo se cita con frecuencia en los países industrializados, en que el tele trabajo puede reducir el tráfico y la contaminación en las zonas urbanas.

1.5.5. Eliminar la diferencia entre las zonas rurales y urbanas.

Este objetivo es particularmente pertinente en los países de bajo ingreso. Sólo en los países con un ingreso elevado la relación de la densidad telefónica urbana-rural está cerca del equilibrio. La relación de la densidad telefónica rural/urbana es bastante más elevada en los países en desarrollo, y varía de 7:1 en Asia Meridional, hasta 2,5:1 en Europa Oriental, Asia Central, América Latina y el Caribe.

Como hemos podido ver las políticas de universalidad apuntan primordialmente a ampliar y mantener la disponibilidad de servicios de telecomunicaciones asequibles para el público. En particular a suministrar o mantener servicio a los sectores que de otra manera normalmente no estarían atendidos.

En nuestro país considerado como en vías de desarrollo existen lugares muy recónditos en donde una línea telefónica no esta al alcance de la población, y en muchos de los casos para poder hacer uso de un teléfono, los habitantes deben llegar a caminar, navegar, e incluso viajar varias horas y sustentar su necesidad de comunicación.

Es por esto que el acceso universal ha sido enfocado de una manera más puntual dentro de las leyes de nuestro país, y se ha llegado a establecer los siguientes objetivos de acuerdo a la situación económico – social que vive actualmente el Ecuador.

- Impulsar y mantener el mayor acceso a los servicios de telefonía básica en áreas rurales, difícil acceso o lugares donde el servicio telefónico cumple una finalidad social.
- Promover el mayor acceso a los servicios de telecomunicación a las personas que tengan algún impedimento físico o necesidad sociales especiales.
- Brindar la operación y mantenimiento de los teléfonos públicos y servicios de acceso universal en zonas de alto costos y baja rentabilidad.
- Incentivar la participación del sector privado en la prestación de los servicios de telecomunicaciones en áreas de preferente interés social.
- Incentivar el desarrollo social y económico de las áreas de interés social mediante el desarrollo de proyectos que permitan el acceso a las tecnologías de la información y comunicación.
- Atender las áreas rurales y urbano-marginales que no han sido servidas o tengan un bajo índice de penetración.
- Instalar Cabinas Públicas y Telecentros Comunitarios Polivalentes (servicio de voz, correo electrónico y acceso a Internet). Promover el desarrollo de la sociedad de la información y la producción de contenido para Internet.
- Ampliar posteriormente otros tipos de servicios: educación a distancia y telemedicina.

1.6. PROGRAMAS Y PROYECTOS DEL PSU⁷

Directrices para la formulación de los programas y proyectos

El CONATEL que es la autoridad reguladora de telecomunicaciones, definirá el alcance de los programas, para que se identifiquen con claridad las prestaciones y puedan ser apoyadas por la comunidad.

⁷ PSU: Plan de Servicio Universal

El presente Plan abarca los mecanismos administrativos, económicos y jurídicos que rigen la operación y el financiamiento del Acceso Universal.

El Acceso Universal se regirá por los principios, procedimientos y disposiciones del presente Plan y, en particular por:

- a. Las resoluciones del CONATEL que establezca los servicios incluidos y los sectores beneficiados con los Programas del Acceso Universal.
- b. El modelo de cálculo del subsidio requerido para hacer financieramente rentables proyectos de telecomunicaciones rurales, sus parámetros de entrada y el procedimiento para el cálculo de los beneficios no monetarios derivados de la prestación de los servicios.
- c. El mecanismo para la revisión periódica de los programas y ubicación de localidades de alto costo, de servicios y clientes específicos.

El servicio universal considera asimismo el alcance de los servicios con relación a:

- i. El grado de importancia para la educación, la salud y seguridad públicas;
- ii. El despliegue por parte de las empresas de telecomunicaciones en las redes públicas y
- iii. Consistencia con el interés público.

El CONATEL podrá revisar y ampliar los servicios que se engloban dentro del servicio universal de telecomunicaciones, en función de la evolución tecnológica, sobre la base de la demanda de servicios en el mercado o por consideraciones de política social o territorial. Asimismo podrá revisar la fijación de los niveles de calidad en la prestación de los servicios y los criterios para la determinación de los precios que garanticen su carácter de asequibles.

El acceso a las telecomunicaciones y a los servicios de información y comunicación deberá ser provisto en todas las regiones del Ecuador a distancia aceptable, incluyendo a las poblaciones de bajos ingresos en los sectores rurales, insulares y áreas de alto costo, que sean razonablemente comparables con los servicios que se proveen en los sectores urbanos a costos asequibles.

- a. Se consideran zonas no rentables las demarcaciones geográficas de prestación de los servicios que un operador eficiente no cubriría a precio asequible, atendiendo a razones exclusivamente comerciales.
- b. Bajo la consideración de una zona como no rentable, se tendrán especialmente en cuenta su nivel de desarrollo socioeconómico, el grado de dispersión y densidad de la población y su carácter de zona rural o insular.

En todo caso, tendrá la consideración de zonas no rentables aquellas en las que los costos directos de la prestación de los servicios sean superiores a los ingresos facturados por los mismos a los usuarios de la zona.

Para efecto de una adecuada definición del ámbito de aplicación del servicio universal es necesario que en los Planes Operativos Anuales se enmarque los principios fundamentales de adecuados criterios de selección y definición de áreas, permitir realizar el seguimiento y evaluación de los programas y proyectos definidos, mediante una herramienta que permita manejar bases de datos e información de los sectores servidos y no servidos con servicios de telecomunicaciones sobre la base de un Sistema Geográfico de Información del *FODETEL*.

Sobre la base de las necesidades detectadas en el país se han definido adecuadamente los programas que constituyen el *PSU*, cuya estructura se muestra a continuación, para lo cual cada programa contendrá los estudios de costos correspondientes, cronogramas y estrategias que permitan realizar el seguimiento, lo que será debidamente definido en el plan operativo anual del *FODETEL*.

-
- a. Programa de Telefonía
 - b. Programa de puntos de acceso a las TIC.
 - c. Programa de Telecentros.
 - d. Programa de Seguridad Ciudadana.

1.6.6. Programa de Telefonía

El desarrollo de este programa se lo realizará en conjunto entre el *FODETEL* y los concesionarios de servicios de telecomunicaciones, para que mediante su obligación de servicio universal se cubra áreas no servidas con servicios de telecomunicaciones en todo el territorio nacional a distancias aceptables, e incluir los planes de expansión de los prestadores de servicios de telecomunicaciones en áreas rurales y urbano marginales.

El Programa de Telefonía estará estructurado de la siguiente manera:

- a. Proyectos de telefonía pública rural a cargo del *FODETEL*
- b. Proyectos que corresponde a los planes de expansión de los prestadores de servicios de telecomunicaciones.

Los proyectos a formularse e implementarse bajo este programa serán desarrollados en el Plan Anual, en el que se definirá en detalle el desarrollo de la red y las modalidades prácticas de su instalación.

Proyectos de Telefonía Pública Rural.

1.6.6.1.1. Servicio de telefonía para abonados de bajos ingresos.

Estos proyectos tienen como objetivo proveer descuentos al servicio de telefonía a consumidores calificados con bajos ingresos.

1.6.6.1.2. Acceso a telefonía en áreas de alto costo del servicio.

Estos proyectos tienen como objetivo proveer soporte financiero a compañías operadoras para que presten servicios de telecomunicaciones en áreas donde los costos de proveer el servicio es alto ya sea mediante telecentros comunitarios polivalentes, telefonía pública u otros mecanismos de acceso a los servicios de telecomunicaciones.

1.6.6.1.3. Oficinas Públicas de Comunicaciones (OPC), telefonía comunitaria.

Estos proyectos tienen como objetivo ofrecer servicios de telecomunicaciones a áreas no servidas mediante teléfonos de pago en los lugares que actualmente tienen redes con acceso limitado, y también representa para las empresas ubicadas en zonas distantes el único vínculo con la red pública, gracias al cual los empresarios consiguen más oportunidades, aumentan la productividad y generan empleo. Según las necesidades de la comunidad en la OPC se pueden incrementar los servicios, como por ejemplo telefonía pública y acceso a Internet.

1.6.6.1.4. Proyectos de Telefonía a cargo de los Prestadores de Servicios de Telecomunicaciones.

Corresponde a los proyectos o planes de expansión que los Prestadores de Servicios de Telecomunicaciones tienen la obligación de implementar, lo que va a contribuir al Servicio Universal en los que se incluirá los servicios en las áreas rurales y urbano marginales, los planes de expansión deben ser presentados anualmente, hasta el 30 de octubre del año anterior a su aplicación para el caso de Andinatel y Pacifictel, conforme se establecen en sus contratos.

1.6.7. METAS DEL PLAN

Sobre la base de las metas planteadas en la Agenda Nacional de Conectividad, se han establecido metas de servicio universal a ser cumplidas en el lapso de 5 años, cuyos valores se muestran en el siguiente Cuadro:

Metas	Actual (Oct.2002)	Meta 2005	Meta 2007
Densidad telefónica pública (por cada 1,000 hab)	0.89	2.8	2,98
Densidad telefonía rural (por cada 100 hab)	3,65	3,84	3,99
Densidad telefonía fija (por cada 100 hab)	11,24	17,66	20,15
Densidad de acceso a Internet (por cada 100 hab)	0,77	5	6,50
Telecentros (al menos un TCP por cada cantón o poblaciones entre 500 y 17,000 hab)	< 50	216	1,000

Tabla. 1.1. Cuadro Metas del Plan de Servicio Universal

1.6.8. FINANCIAMIENTO DEL PLAN

Entre las principales fuentes de ingreso que permiten el financiamiento del plan de acceso universal de acuerdo al Reglamento del FODETEL tenemos los siguientes:

- Los aportes de todos los proveedores de servicios de telecomunicaciones y operadores de redes públicas, titulares de concesiones, autorizaciones y permisos de telecomunicaciones en el país, conforme lo establece el Reglamento para otorgar concesiones de los servicios de telecomunicaciones que se brindan en régimen de libre competencia.

-
- Los provenientes de donaciones, legados y herencias recibidos, con beneficio de inventario, de personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras.
 - Los provenientes de convenios de cooperación suscritos con entidades nacionales o internacionales.
 - Los intereses, beneficios y rendimientos resultantes de la gestión de sus recursos.
 - Las asignaciones realizadas por el CONATEL para el cumplimiento de sus fines; y
 - Otros aportes que le sean entregados para cumplir con sus objetivos.

El acceso universal a los servicios de telecomunicaciones es un desafío para todos los países, desarrollados y en vías de desarrollo, del mundo entero. Con el objeto de implementar el servicio universal o acceso universal, es necesario identificar los objetivos y establecer políticas y regulaciones sustentables que permitan que los servicios de telecomunicaciones estén disponibles y sean de costo accesible para el mayor número de personas.

1.6.9. ESQUEMA DE EJECUCIÓN

Para asegurar de una manera justa, consistente y eficiente una administración y seguimiento de los programas y proyectos que conforman el *PSU*, es necesario que los respectivos mecanismos sean administrados por el *FODETEL*, entidad gubernamental que debe operar en forma eficiente, justa y neutral competitivamente, tal y como dicta el Reglamento del Fondo para el Desarrollo de las Telecomunicaciones en Áreas Rurales y Urbano Marginales.

El seguimiento será evaluado en el Plan Operativo del FODETEL, para lo cual dependiendo de los proyectos se tomarán las correcciones pertinentes, se emplearán las herramientas disponibles por el *FODETEL*, bases datos, SIG, etc.

CAPÍTULO 2¹

INSTRUMENTACIÓN, DATOS TÉCNICOS

En el presente capítulo se detallan las características de cada uno de los instrumentos y parámetros técnicos utilizados para la realización de este proyecto, así como también la justificación de su uso.

El objetivo de este estudio es la medición de potencia de señales de telefonía móvil celular, analizados en un espectro de frecuencia de tal manera que su interpretación sea clara para su respectivo análisis. Parámetros como rangos de frecuencia manualidad, duración de batería, desempeño en diferentes situaciones, etc., llevan a la necesidad de adquirir el equipo apropiado para cumplir la tarea planteada.

En el mercado existe un sin número de equipos que realizan este tipo de trabajo, pero son características técnicas las que permitieron elegir un Analizador de Intensidad de Campo cuyo marco técnico se verá más adelante.

La ubicación de lugares a nivel de coordenadas geográficas en la actualidad se la ha realizado con gran precisión a través del Sistema de Posicionamiento Global o GPS por sus siglas inglesas, el mismo que brinda confiabilidad en los datos tomados y es apropiado para el trabajo a realizarse, de la misma manera la descripción técnica de este equipo, facilita la elección de una marca determinada.

Pero los equipos de medición no son las únicas herramientas directas que utilizadas, ya que las mediciones tomadas no tendrían ningún tipo de sentido, si no existieran

¹ Común con FASE II y FASE III

límites y restricciones. Un ejemplo muy claro son las cabinas telefónicas públicas, que cumplen con normas de ingeniería para su funcionamiento por lo cual descripciones técnicas de las cabinas, rangos de frecuencia dentro de los cuales trabajan, así como la tecnología que utilizan serán mencionados y detallados posteriormente.

2.1. ANALIZADOR DE INTENSIDAD DE CAMPO - DESCRIPCIÓN TÉCNICA



Figura. 2.1. Analizador de Intensidad de Campo².

El Protek 3201 es el primer Analizador de Intensidad de Campo de RF de tipo portador manual. Con un rango de ancho de banda de recepción de 100 Khz a 2060 MHz. Es un analizador compacto de poco peso y es portátil. Esta es la herramienta ideal para pruebas técnicas de campo en RF, instalar y mantener Sistemas de Telecomunicaciones Móviles, Celulares y teléfonos inalámbricos, Radio CB, Sistemas Paging, TV Cable y Sistemas de Recepción Satelital para televisión así como también antena mantenimiento y medidas de sitio.

2.1.1. Características

- Posee un rango de medición entre 100 Khz y 2060 Mhz.

² <http://www.tequipment.net/AllCompanies.html>, Protek 3201 Hand-Held 2GHz RF Signal Strength Analyzer.

- Mide y demodula señales en banda angosta “Narrow Band FM” (N-FM), en banda ancha “Wide Band FM” (W-FM), AM, Banda Lateral Simple “Single Simple Band” (SSB).
- Está construido en una frecuencia *counter* de 2 GHz.
- Posee un sistema de alineamiento PLL, con la finalidad de ubicar frecuencias precisas.
- Se pueden presentar y revisar hasta 160 canales en la pantalla LCD al mismo tiempo.
- Está construido con un parlante, para los sonidos del monitor.
- La pantalla líquida LCD está constituida por píxeles con una resolución de 192x192.
- Todas las funciones se seleccionan desde el menú.
- Tiene un conector RS-232 e interfase paralela con la finalidad de descargar los datos tomados en un computador.
- Posee una función de apagado automático, 5, 10, 20 y 30 minutos después de haber realizado una operación final.

2.1.2. Frecuencias de Recepción

Rango de Frecuencia	: 100Khz a 2060 Mhz
Frec. de Exactitud (TXO)	: ± 3 PPM
Frec. de Exactitud (display)	: ± 25 PPM
Demodulación	: N-FM, W-FM, AM, SSB
Pasos de Frecuencia	: 5kHz a 9995kHz en múltiplos de 5kHz y 6.25kHz
Memoria de Datos	: Almacena 10 gráficos de hasta 160 canales (1600)
Conjuntos de Memoria	: Almacena 10 conjuntos para modo de revisión.
Sensitividad de Recepción	: Aproximadamente 0 – 6 dB μ EMF. (S/N: 12dB en N-FM, 10dB en W-FM)
Velocidad de Revisión	: 12.5 Ch./sec.max.
Impedancia de Entrada	: 50 Ω (estándar)
Máxima Entrada de Voltaje	: Max. 5V RMS

Salida de Audio : 120 mW en un parlante de 8Ω

2.1.3. Nivel de Medida

Modo N-FM : -70 dBmV a -20 dBmV (1MHz a 2000MHz)
 Resolución : ± 0.5 dB
 Precisión : ± 3dB (en un ambiente de temperatura de 23°C ±3°C)
 Repetibilidad : ± 2 dB
 Ancho de Banda : Aproximadamente 12.5KHz (-6 dB)

W-FM/AM/SSB : -60 dBmV a -10 dBmV (10MHz a 2000MHz)
 Resolución : ± 0.5 dB
 Precisión : ± 3dB (en un ambiente de temperatura de 23°C ±3°C)
 Repetibilidad : ± 2 dB
 Ancho de Banda : WFM : Aproximadamente 12.5KHz (-6 dB)
 : AM/SSB : Aproximadamente 2.4KHz (-6 dB)

Espurio y Nivel de Ruido generado internamente :
 -35 dBc W-FM : -45 dBc para N-FM típico, más adelante una escala completa señaliza el nivel de frecuencia

2.1.4. Funciones

Modos de Display : Spectrum Display
 : Display de gráfico Multi barra (5,10, 20, 40, 80, 160CH)
 : Display de gráfico barra simple
 : Display de deferencia de frecuencia
 : Display de medida de niveles de frecuencia
 Modo Sweep : Single, Normal, Free Run, Free Single
 Modo Scan : Manual, CH Memory y Search Scan
 Modos Hold : Delay run, Delay Hold y Delay Stop
 Niveles de Modo Hold : Max Hold, Hold, 40ms, 100ms, y 200ms peak hold

Función Squelch	: El squelch se presenta como una barra grafica y una lectura digital con sonido propio. El nivel de squelch puede ser ajustado a algún valor desde el nivel de referencia hasta la escala completa.
Función Copy	: Esta función y elementos permite que los contenidos del <i>Channel edit</i> , <i>Setup</i> y <i>Data</i> puedan ser copiados a un dispositivo externo. Los datos pueden ingresarse también desde un dispositivo externo.

2.1.5. Frecuencia Counter

Rango de Frecuencia	: 9MHz a 2060MHz
No. de dígitos	: 7
Resolución	: 1 KHz.
Precisión	: ± 50 PPM ± 1 count
Tiempo de muestreo	: 0.512 sec.
Sensibilidad de entrada	: 9MHz a 2000MHz: 150mV RMS 20MHz a 1000Mhz: 100mV RMS
Impedancia de entrada	: 50 Ω
Máxima entrada de voltaje:	5V RMS Máximo
Memoria de datos	: 10 lecturas pueden ser guardadas

2.1.6. Especificaciones Varias

LCD	: 192x192 píxeles verdes, placa de leds
Pantalla luminosa	: la pantalla se apaga automáticamente 5 segundos luego de haber oprimido una ultima tecla, o a su vez esta opción puede ser seleccionada desde el menú.
Interfase RS-232C	: 1200/2400/4800/9600 Bps (8 Pin Mini Din)

Fuente de Poder	: 6 baterías AA de 1.5 V NiCd, alimentación de 11 a 16 V, Adaptador de AC/DC 400mA Max, 12 VDC adaptador de auto
Auto apagado	: El equipo se apagará luego de 5,10, 20 o 30 minutos que el equipo permanezca sin uso alguno, valor que se establece desde el menú

2.1.7. Especificaciones Físicas

Temperatura y humedad de operación	: 0°C a 40°C en 35 - 85% RH
Temperatura de almacenamiento	: 10°C a 50°C
Dimensión	: 4”(ancho) x 9” (alto) x 1.77” (grosor)
Peso	: aprox. 1.4 lbs (incluyendo antena)

2.1.8. Accesorios STD

Cable Coaxial, audífonos, antena (receptor únicamente), (6) baterías AA NiCd cable RS232C, funda y correa, adaptador de vehículo, adaptador AC/DC, y manual de operador.

2.1.9. Accesorios Opcionales

Cable paralelo para impresora y PR-232C mini impresora.

2.2. GPS - DESCRIPCIÓN TÉCNICA



Figura. 2.2. GPS ³

El GPS 72 tiene bajo costo y sirve para la navegación terrestre o marina, está diseñado para proporcionar el posicionamiento preciso usando datos de corrección obtenidos desde la WAAS (Wide Area Augmentation System). El GPS 72 puede proporcionar la exactitud de la posición a menos de tres metros cuando esta recibiendo correcciones WAAS. Este receptor GPS portátil es impermeable, incluso flota, posee una pantalla grande de 4 niveles en escala de grises. Esta diseñado como la próxima generación en GPS básicos.

2.2.1. Especificaciones

2.2.1.1. Características.

Waypoints/icons: 500 puntos con nombres y símbolos gráficos, 10 mas cerca(automático), 10 aproximaciones.

Las rutas: 50 rutas que permiten navegar a través de un juego de 50 waypoints

³ <http://www.garmin.com/products/gps72/> , Products.

Rastreo:	Registro de rastreo automático, que permite grabar 10 pistas y redibujar el camino en ambas direcciones
PC viajera:	Contador de kilómetros, tiempo detenido, velocidad promedio, tiempo total, velocidad máxima
Alarmas:	Fijación de rastreo, aproximación y arribo, fuera de curso, aproximación al punto, agua poco profunda y profunda.
Tablas:	Incorpora tablas celestiales durante los tiempos buenos de caza y pesca, salida del sol y luna.
Mapas de datos:	Mas de 100 datos de usuarios
El formato:	Lat/Lon, UTM/UPS, Maidenhead, MGRS, Loran TDs y otras cuadrículas.

2.2.1.2. Desempeño del GPS.

Receptor:	WAAS-habilitado, el cual es un medio para incrementar la exactitud de GPS con respecto a la señal civil estándar. WAAS aumenta la exactitud de GPS calculando los errores en la señal GPS en varias estaciones de monitorización en el mundo y luego transmitiendo las correcciones de error a satélites WAAS especiales. A su vez estos satélites transmiten las correcciones de error a los receptores GPS habilitados WAAS en todo el mundo.
Tiempo de adq.:	<i>Caluroso</i> aproximadamente en 15 segundos, <i>frío</i> aproximadamente 45 segundos, <i>auto localización</i> aproximadamente 5 minutos.
Tasa de Actuliz.:	1/segundo, continuo
Exactitud de GPS:	posición: <15 metros, 95% típico velocidad: 0.05 meter/sec estado estable
Exactitud WAAS:	posición: <3 metros, 95% típico velocidad: 0.05 metros/sec estado estable
Dinámica:	6 g's

Interfaces:	RS232 con NMEA 0183, RTCM 104DGPS formato de datos y propietario Garmin®
Antena:	Incorporado cuadrifilar
Diferencial:	DGPS, USCG y WAAS

2.2.1.3. Fuente.

Fuente:	Fuente externa de 8 a 35 V 2 baterías tipo AA
Batería:	Mas de 16 horas de duración
Tamaño:	2.7"W x 6.2"H x 1.2"D (6.9 x 15.7 x 3.05 cm)
Peso:	7.7 onzas (225 g)
Pantalla:	1.6"W x 2.2"H (4.1 x 5.6 centímetro) 120 x 160 pixeles, alto-contraste, FSTN con el contraluz luminoso
Case:	Totalmente empaquetadurado, aleación plástica ante altos golpes, impermeabilización a normas IEC 529 IPX7
Temperatura:	5°F to 158°F (-15°C to 70°C)
Datos:	Indefinido, no requiere de batería de memoria.

2.2.2. Principio básico de funcionamiento.

El GPS o Sistema de Posicionamiento Global está basado en el rastreo de los satélites. Esto significa que el usuario establece su posición en la tierra, midiendo la distancia desde un grupo de satélites en el espacio, para lo cual se utiliza el conocido principio físico de movimiento rectilíneo uniforme en el que la distancia es igual a velocidad por tiempo.

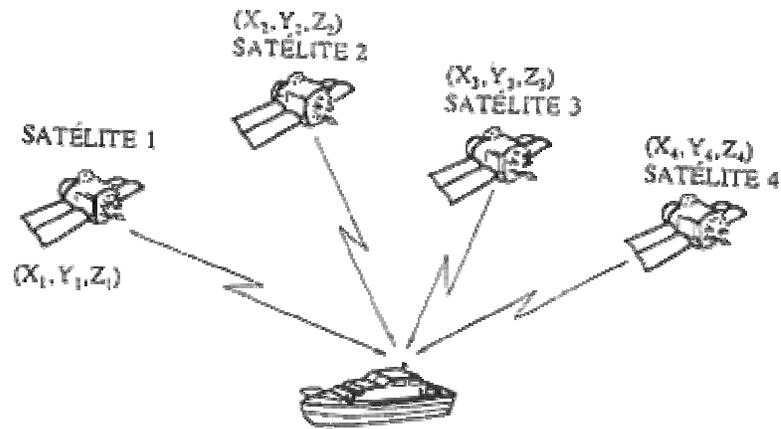


Figura. 2.3. Sistema GPS⁴

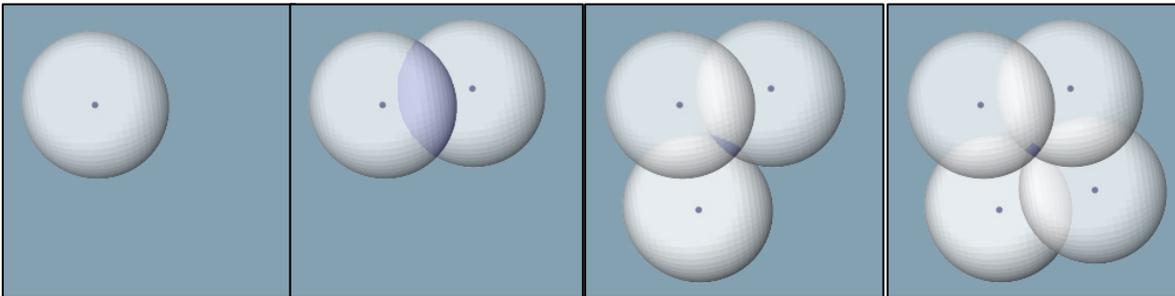


Figura. 2.4. Principio Básico

Esto se logra mediante una muy exacta, medición de la distancia del usuario hacia tres satélites, lo que permite "triangular" su posición en cualquier parte de la tierra. Suponiendo que se mide la distancia del usuario al primer satélite y resulta ser de 11.000 millas (20.000 Km)

A continuación se mide la distancia del usuario a un segundo satélite y se descubre que el usuario está a 12.000 millas (21.801Km) del mismo. Esto indica que el usuario no está solamente en la primera esfera, correspondiente al primer satélite, sino también sobre otra esfera que se encuentra a 12.000 millas del segundo satélite. En otras palabras, el usuario está en algún lugar de la circunferencia que resulta de la intersección de las dos esferas.

⁴ http://pdf.rincondelvago.com/gps-global-position-system_3.html, GPS.

Si ahora se mide la distancia a un tercer satélite y se descubre que el usuario está ubicado a 13.000 millas (23.603 Km) del mismo, esto limita su posición aún más, a los dos puntos en los cuales la esfera de 13.000 millas corta la circunferencia que resulta de la intersección de las dos primeras esferas.



Figura. 2.5. Sistema GPS⁵

O sea, que midiendo la distancia a tres satélites, el posicionamiento del usuario se limita a solo dos puntos posibles. Para decidir cual de ellos es su posición verdadera, se podría efectuar una nueva medición a un cuarto satélite. Pero normalmente uno de los dos puntos posibles resulta ser muy improbable por su ubicación demasiado lejana de la superficie terrestre y puede ser descartado sin necesidad de mediciones posteriores.

La sincronización de relojes es fácil de explicar, los satélites tienen relojes atómicos (de Cesio 133) a bordo, y cada satélite lleva cuatro, sólo para asegurar que siempre funcione uno, pero los relojes de los receptores son inexactos, por lo cual para resolver este problema, se realiza una cuarta medición.

La medición a tres satélites es una medición perfecta, luego cuatro medidas "imperfectas" pueden eliminar cualquier falla de tiempo, por lo cual se usa un mínimo de cuatro satélites para resolver la posición (X, Y, Z) y un diferencial de tiempo en función de distancia, producto del error en tiempo de los relojes.

⁵ http://gutovnik.com/como_func_sist_gps.htm, Triangulación.

La precisión final del GPS está determinada por la sumatoria de algunas fuentes de error. Además puede ser degradada internacionalmente por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos utilizando un modo operacional llamado "Disponibilidad Selectiva" (Selective Availability S/A). La "S/A" está destinada a negar a las fuerzas enemigas la posición GPS del avance táctico, por lo que se considera la mayor fuente de error del GPS.

En sí, los datos reales de errores son los siguientes:

Error del reloj del satélite 0,61m

Error de efemérides 0,61m

Error de receptor 1,22m

Atmosféricos/Ionosféricos 3,66m

En el peor caso de "S/A" (si se activa) 7,62m

Total (raíz cuadrada de la suma de los cuadrados) 4,5m a 9,2m (depende de "S/A").

Tal vez el más significativo de estos errores es producto de la ionosfera que se caracteriza por ser una capa de varios kilómetros de grosor y cargada de iones en la atmósfera terrestre. La velocidad de la luz es un valor constante en el vacío, pero cuando la luz o las señales de radio atraviesan un medio más denso, como la ionosfera, ésta se reduce un poco. En consecuencia esta reducción afecta el cálculo de la distancia porque se asume a la velocidad de la luz como una constante. Este tipo de error puede ser corregido a través de equipos muy avanzados que utilizan "doble frecuencia".

Para la corrección Troposférica lo idóneo es aplicar un modelo matemático llamado de Hopfield.

Otra fuente de error es la producida por los multi-caminos o MULTIPATH en donde el receptor puede captar la señal no directa del satélite sino de las reflexiones que han provocado superficies como el agua de un lago por ejemplo, o el techo de una casa

de cubierta de zinc, etc. En lo posible se podrá eliminar esta fuente de error si se tiene cuidado en la planificación de toma de puntos, evitando aquellos lugares en donde se podrían tener errores provocados por el Multipath.

Tomando en cuenta los errores anteriores se puede decir que la precisión total que se debe esperar es:

Típico en buenos receptores 18m a 35m

En el peor caso 61m

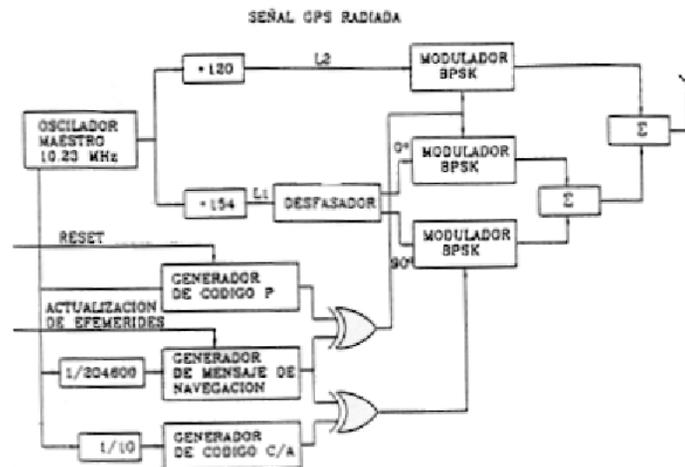
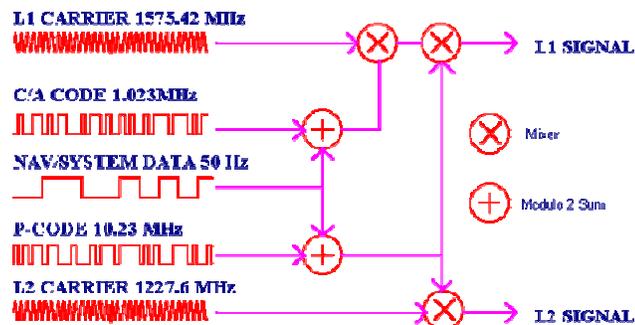
Si se activa "S/A" 106,7m

Dependiendo del equipo que se vaya a utilizar, con un solo receptor, el tiempo que empleado para la medición de un punto es importante. Mientras mayor tiempo se emplee para su medición, mejorará la precisión, bajo estándares que se aplican para determinados equipos.

2.2.3. Códigos Pseudo – aleatorias y frecuencias portadoras

El sistema GPS emplea dos tipos de códigos, a saber:

- Código C/A (Clear/Adquisition).- Navegación de baja precisión (uso civil).
- Código P.- Navegación de alta precisión (uso militar).
- Cada satélite emite dos frecuencias portadoras coherentes entre si,
 - $F1 = 10.23 \times 154 = 1575.42\text{MHz}$
 - $F2 = 10.23 \times 120 = 1227.60\text{MHz}$
- Estas portadoras están moduladas en fase por los códigos pseudo-aleatorios que se han visto anteriormente.
- El diagrama de bloques del generador de la señal GPS es el siguiente:

Figura. 2.6. Señal GPS Emitida⁶

GPS SATELLITE SIGNALS

P H DANK 1998

Figura. 2.7. Señal GPS satelital⁷

La estructura de la señal GPS es la siguiente:

Frecuencia fundamental:

$f^{\circ} = 10.23 \text{ MHz}$

*PORTADORAS: Banda L

$L1 = 154 * f^{\circ} = 1575.42 \text{ MHz}$ $L2 = 120 * f^{\circ} = 1227.60 \text{ MHz}$

*CÓDIGO C/A:

Secuencia larga de 1 ms de ± 1 paso a $f^{\circ}/10$ (1 MHz)

*CÓDIGO P:

Secuencia larga de 267 días de ± 1 paso a f° (10 MHz)

⁶ http://gutovnik.com/como_func_sist_gps.htm, Código Pseudo-aleatorio.

⁷ http://gutovnik.com/como_func_sist_gps.htm, Código Pseudo-aleatorio.

Código Y: Similar al código-P, con ecuación generadora secreta

*MENSAJE:

Secuencia de 1500 bits de ± 1 paso a 50 bps (bit/s)

Las ventajas y desventajas en la utilización de receptores monofrecuencia y doble frecuencia se resumen en el cuadro siguiente:

	SIMPLE FRECUENCIA (L1) 1227.60 MHz	DOBLE FRECUENCIA (L1 y L2) 1575.42 MHz 1227.60 MHz
VENTAJAS	más económico	Todos los efectos de ionósfera son removidos por combinaciones de observaciones L1 y L2.
DESVENTAJAS	Resultados perdidos por efectos ionosféricos.	Mayor experiencia para el tratamiento de datos.
	Resultados serían aceptables en líneas bases cortas.	Código de correlación de receptores. Deben usar el código P.

Tabla. 2.1. Ventajas y desventajas del GPS

2.2.4. DGPS (GPS diferencial)

- i. Es un sistema a través del cual se intenta mejorar la precisión obtenida a través del sistema GPS.
 - a. El fundamento radica en el hecho de que los errores producidos por el sistema GPS afectan por igual (o de forma muy similar) a los receptores situados próximos entre si.
 - a. Los errores están fuertemente correlacionados en los receptores próximos.

Si se supone que un receptor basándose en otras técnicas conoce muy bien su posición, si este receptor recibe la posición dada por el sistema GPS será capaz de estimar los errores producidos por el sistema GPS.

Si este receptor transmite la corrección de errores a los receptores próximos a él estos podrán corregir también los errores producidos por el sistema.

Proceso:

El proceso en si es relativamente fácil y puede ser resumido en los siguientes aspectos:

- Se debe partir de un punto conocido, con coordenadas conocidas, dependerá de la precisión del trabajo para escoger puntos de I, II o el orden necesario para el mismo. Puede o no acoplarse un computador a este receptor que se ubicará en dicho punto.
 - El segundo receptor se lo ubica en el punto a ser levantado o por conocer. Aquí se requiere la presencia de un computador (laptop generalmente) que va conectado con este receptor, ya que la gran ventaja de este método es el bajar la información al mismo tiempo que se recepta la señal del GPS, es decir en tiempo real.
 - Dependiendo del tipo de receptor sea simple o de doble frecuencia, se podrán utilizar en líneas base cortas (100, 200 m.) o largas (1, 2 Km.), es decir que este método es general, y dependerá también de la extensión y precisión a requerirse.
 - Con la información obtenida en campo, ésta puede ser grabada en archivos que mediante el Post-Procesamiento, o el software que disponen los equipos GPS, se puede mejorar, depurar, y obtener los puntos a la precisión convenida.
 - En cuanto al tiempo de recepción en un punto se puede mencionar que éste no es estándar, ni se puede generalizar, ya que hay que tomar en cuenta varios aspectos como: accesibilidad, precisión, posibles interferencias en la señal, etc.
 - Lo que se tiene que considerar es que, si es necesaria una gran precisión obviamente será necesario también mayor tiempo de recepción, que puede variar desde minutos a horas inclusive. Se puede también tomar mediciones en diferentes épocas (días, meses o hasta años).
-

2.3. TECNOLOGÍAS Y RANGOS DE FRECUENCIAS DE LAS DISTINTAS OPERADORAS CELULARES

En el Ecuador, como bien se ha mencionado, existen tres operadoras celulares operando en distintos rangos de frecuencias y con diferentes tecnologías.

Conecel S.A. adquirió la concesión para la banda A, A' y A'' en 800MHz, mientras que **Otecel** S.A. hizo lo propio para la B y B'. **Telecsa** S.A. ganó por concurso la concesión de la banda C de 1900MHz PCS, las mismas que se indican en el siguiente cuadro:

BANDA A GSM/D-AMPS	
	<i>Forward Channel(Base to mobile-Mhz)</i>
A	870.030-879.330
A'	890.670-890.820
A''	869.700-870.000
	<i>Reverse Channel(Mobile to base-Mhz)</i>
A	825.030-834.330
A'	845.670-845.820
A''	824.700-825.000
BANDA B CDMA/D-AMPS	
	<i>Forward Channel(Base to mobile-Mhz)</i>
B	880.680-889.320
B'	892.170-893.310
	<i>Reverse Channel(Mobile to base-Mhz)</i>
B	835.680-844.320
B'	847.170-848.310
BANDA B CDMA	
	<i>Forward Channel(Base to mobile-Mhz)</i>
C	1895.200-1910.150
	<i>Reverse Channel(Mobile to base-Mhz)</i>
C	1975.200-1990.000

Tabla. 2.2. Rangos de frecuencia⁸.

⁸ Fuente: Fodetel.

De la misma manera, las operadoras móviles han elegido distintas opciones tecnológicas para brindar el servicio a sus clientes: Conecel y Otecel iniciaron su operación en la tecnología analógica americana AMPS (casi desaparecida) migrando posteriormente a su evolución sumamente compatible, D-AMPS, más conocida como TDMA. Hoy en día, ambas empresas, concientes de la evolución, han decidido mejorar su tecnología y han elegido dos ramas distintas e incompatibles: GSM/GPRS y CDMA2000 1xRTT, respectivamente. La tercera operadora, Telecsa, ha elegido también emplear la tecnología CDMA.

Dado que para el estudio en cuestión, no es prioridad el análisis de servicios de datos, no se toma en cuenta GPRS o 1x, pero sí es importante describir brevemente las principales características entre las tecnologías presentes para poder comprender el espectro medido en cada una de las visitas a las localidades.

2.3.1. Digital – Amps (TDMA)⁹

2.3.1.1. Generalidades.

La principal característica de diseño del sistema dual D-AMPS es la compatibilidad de banda de frecuencias con el sistema analógico. Esto permite una transición suave desde el sistema analógico AMPS al digital NADC (North-American Dualmode Cellular) y la convivencia en forma dual simultánea de ambos. El sistema NADC es mejor conocido como D-AMPS (Digital-AMPS). D-AMPS introduce la posibilidad de transmisión de datos y facsímile y se encuentra normalizado mediante EIA IS-54. El proceso de normalización se inició en 1987 y está disponible desde 1990.

Permite un incremento de la eficiencia espectral. Cada portadora de 30 kHz acomoda 3 canales digitales TDMA mediante la codificación y modulación apropiada. Se proyecta una capacidad de 6 canales por portadora en el futuro a la mitad de

⁹ www.rares.com.ar, Sistemas Móvil – Celular: Digital – AMPS.

velocidad. En D-AMPS se ha privilegiada la compatibilidad con el sistema AMPS. En tanto que en GSM, el sistema europeo, ante la imposibilidad de compatibilizar todos los distintos sistemas prefirió la compatibilidad Roamer y el acceso a ISDN.

Los canales desde la estación móvil (*Mobile Station - MS*) hacia la estación base (*Base Station - BS*) se denominan *Reverse* o de *Uplink*, en tanto que los canales en dirección opuesta se denominan *Forward* o de *Downlink*.

2.3.1.2. Codificación, trama y modulación.

D-AMPS emplea una de las variantes de la predicción lineal LPC denominada VSELP (Vector Sum Excited Linear Predictive), en la cual se emplean 3 fuentes de excitación al filtro de síntesis LPC: uno con un código de largo plazo adaptativo (code-book), que se actualiza periódicamente, y los otros dos son conjuntos de códigos de 128 vectores cada uno. El filtro de síntesis es de orden 10. Actúa sobre 40 muestras de entrada en 5mseg. La tasa de muestreo es de 8kHz y la codificación inicial es de 13 bits por muestra.

Las muestras se reúnen en tramas de 160 muestras (20 mseg) divididas en 4 sub-tramas de 40 muestras cada una a una tasa de información de 7.95kbps lo cual corresponde a 159 bits/trama, llegando a introducirse un retardo de 100mseg y una calidad MOS cercana a 3.

La robustez frente a errores se la realiza mediante codificación convolucional tipo $\frac{1}{2}$ y un interleaver de matriz de 26x10 bits que afecta a dos tramas sucesivas y distribuye los datos en el tiempo. La velocidad final de este procesamiento es de 13kbps. Si pese a esto, la paridad CRC en recepción verifica la persistencia de errores, se toman medidas que permitan inclusive silenciar el canal vocal (Squelch con seis tramas erróneas sucesivas) o alternativamente se inserta ruido en dicho canal para simular la línea conectada.

Los 260 bits ingresan en una trama de 6 intervalos de tiempo (time slots del 1 al 6) para conformar el canal de tráfico, los cuales encierran a los 3 canales de usuario TDMA sobre la misma portadora de 30kHz. Esta trama posee un total de 1944 bits con una duración de 40mseg, con velocidad de 48.6kbps, con lo que cada slot ocupa 324 bits con duración de 6.667mseg. Existe un offset entre el canal Forward y Reverse de 414 bits para determinar la temporización de trama del móvil.

	SLOT REVERSE
-GT	6 bits. Tiempo de guarda.
-RT	6 bits. Tiempo de crecimiento de rampa. GT y RT se requiere en la transmisión del móvil para armar la trama TDMA en la base.
-Data	16 bits. Datos de usuario.
-Sync	28 bits. Para sincronización, temporización de equalizador por fading selectivo e identificación del intervalo de tiempo.
-Data	122 bits. Datos de usuario.
-SACCH	12 bits. (<i>Slow Associated Control Channel</i>). Canal de control asociado para funciones de supervisión y control. Usado para Handoff.
-CDVCC	12 bits. Código de color de verificación digital, similar al tono SAT. Dos bases adyacentes usan códigos distintos para identificación. DVCC es una palabra de 8 bits en código Hamming (15,11) llevada a 12 bits (12,8) para obtener CDVCC.
-Data	122 bits. Datos de usuario.
	SLOT FORWARD
-Sync	28 bits. Para sincronización.
-SACCH	12 bits. Canal de control asociado lento.
-Data	130 bits. Datos de usuario.
-CDVCC	12 bits. Código de color de verificación digital.
-Data	130 bits. Datos de usuario.
-Rsvd	12 bits. Reservados (00...0)

Figura. 2.9. Trama.

El plan de frecuencias permite una banda de 30 kHz para cada portadora. Para poder acomodar la señal de 48,6 kb/s se procede a la modulación $\pi/4$ DQPSK; se disponen de 11 niveles de potencia (+6 a -34dBw en pasos de 4dB).

Existen en TDMA tres tipos de canales de control, que permiten la supervisión del canal vocal: DVCC (Digital Verification Color Code), de 12 bits en la trama de tráfico, FACCH y SACCH (Fast/slow Associated Control Channel) de 12 bits sobre la trama también. Estas tres supervisiones permiten, chequeos de paridad CRC y otros que permiten la comparación y verificación adecuada de los mensajes.

Cabe recalcar que el procesamiento de la llamada se lo realiza normalmente mediante la norma IS-41, que permitirá el establecimiento de la llamada, la

registro y autenticación de los usuarios, funcionalidades como el paging, y el handoff, la comunicación en sí misma y la terminación de las llamadas.

2.3.1.3. Espectro de frecuencias.

El acceso en TDMA emplea 3 canales de usuario por cada portadora de 30kHz.

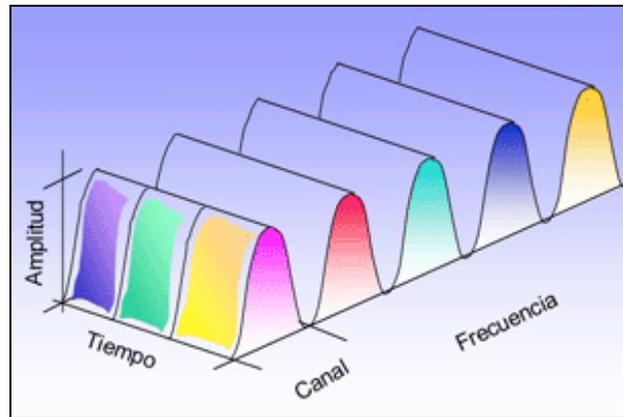


Figura. 2.10. Espectro de Frecuencias¹⁰.

2.3.2. CDMA

2.3.2.1. Generalidades¹¹.

CDMA es una técnica de acceso múltiple digital basada en el estándar IS-95 CDMA (aprobada por la TIA en julio de 1993) en donde los usuarios comparten tanto tiempo como frecuencia y cada uno posee una única función de código que es conocida tanto por la estación móvil (teléfono celular) como por la estación base. Los sistemas IS-95 dividen el espectro radioeléctrico en portadoras de 1.25 MHz de ancho de banda.

¹⁰ http://www.iusacell.com.mx/iusacell_corporativo/Tecnologia/CDMA_Acceso_Multiple_por_Divi/cdma_acceso_multiple_por_divi.html, CDMA (Acceso Múltiple).

¹¹ www.rares.com, Sistemas Móvil – Celular: CDMA.

Esta función de código consiste en un pseudo-ruido (PN) compuesto de "chips" (cada bit independiente dentro del código PN), el mismo que se añade a la información y es modulado con la portadora. Un código PN idéntico se utiliza en el receptor para correlacionar ambas señales. Las funciones PN son ortogonales entre sí y su correlación cruzada en la práctica es muy baja con lo cual, señales que ocupan el mismo ancho de banda con distinta función de código pueden transmitirse simultáneamente sin interferirse (diversidad en códigos).

El receptor correlaciona el conjunto de señales recibidas con la misma función, aceptando únicamente la energía de la señal procedente del circuito deseado. Las señales no deseadas se ignoran, siendo procesadas como ruido. Para transmitir la información se utiliza un ancho de banda mucho mayor del necesario con lo cual el sistema CDMA puede rechazar las señales interferentes en entornos de mucho ruido. IS-95 se basa en este esquema para permitir a varios usuarios compartir el mismo canal de transmisión.

La velocidad del canal básico de usuario es de 9.6 kb/s. Esto es extendido a una velocidad del canal de 1.2288 Mchips/s (con un factor de ensanchado total de 128) utilizando una combinación de técnicas.

2.3.2.2. Spread Spectrum.

En el acceso CDMA-FDD se trata de disponer de una portadora de banda ancha para varios usuarios que transmiten simultáneamente en la misma, separando por frecuencia los canales de *uplink* y de *downlink* respectivamente. La codificación se denomina Espectro Expandido SS (*Spread Spectrum*). La codificación SS se basa en la ley de C. Shannon¹² sobre la capacidad de canal:

¹² SKLAR, Bernard, *Digital Communications. Fundamentals and Applications*, 2da edición, Prentice Hall, New Jersey – Estados Unidos 2001, 1079 p.

$$C = W \log_2 \left(1 + \frac{S}{N} \right)$$

Se conocen 3 técnicas de codificación de espectro expandido:

- Secuencia directa DS-SS: producto convolucional con un código independiente de los datos en sí mismos.
- *Frequency Hopping* FH-SS: saltos de frecuencia siguiendo una secuencia conocida.
- Frecuencia *Chirp*: pulsos de modulación FM; es usada en radares.

2.3.2.3. Codificación, entramado.

Las normas IS-95 e IS-2000, proponen la codificación mediante funciones ortogonales Walsh-64 o Walsh-128, respectivamente (también conocidas como matrices Hadamard) que proporcionan 64 o 128 tramas de códigos diferentes ortogonales de 64 o 128 bits de longitud para el canal de *forward*. La autocorrelación y correlación cruzada es cero cuando es promediada en unos cuantos bits. Esto permite el aislamiento de señales interferentes desde otras celdas o sectores. He aquí entonces una de las limitaciones de la tecnología: dado que a cada usuario se le debe asignar un código simultáneamente, es posible que todas las 64 o 128 secuencias disponibles estén previamente ocupadas.

Otra forma de generar secuencias ortogonales entre sí es mediante las funciones PN (*Pseudorandom Noise*), método que se emplea en el canal reverso. Se generan mediante un registro de desplazamiento realimentado LFSRG (*Linear Feedback Shift Register Generator*) y se identifican normalmente mediante el polinomio generador o mediante la longitud de periodicidad del código $2^N - 1$. Una secuencia PN posee una mínima autocorrelación cuando el desplazamiento relativo es lo suficientemente elevado (más de 2 bits).

El proceso de digitalización y formación de los canales de tráfico reversos inicia en realidad por codificación de fuente de predicción lineal expandida tipo CELP a diferentes tasas de transmisión, que se adapta dinámicamente a raíz del ruido ambiental mediante umbrales cada 20ms (duración de las tramas de 16/40/80/172 bits). Se agregan códigos de chequeo de paridad de redundancia cíclica CRC-12 (para señales a 8.6kbps) o CRC-8 para 4kbps para detección de errores de trama y asistencia de handoff (MAHO), así como una cola de 8 bits que indica la velocidad de codificación y permite el alineamiento correcto resultando entonces en los siguientes casos:

Velocidad (kbps)	Señal vocal (bits)	CRC (bits)	Cola (bits)
9.6	172	12	8
4.8	80	8	8
2.4	40	0	8
1.2	16	0	8

Tabla. 2.3. Trama.

En las tasas de transmisión más bajas los símbolos se repiten para corrección de errores de manera de que todas las tramas se transmitan a 9.6kbps. Comienza entonces la codificación de canal añadiendo un FEC 1/3 de 9 etapas y haciendo pasar la señal por un entrelazado matricial 32x18 para llegar a la codificación Walsh explicada anteriormente obteniéndose una velocidad final de 307.2kbps. Dada la periodicidad de los códigos de Walsh, la señal digital pasa por un generador de código scrambler $2^{42}-1$, tomando como referencia una máscara compuesta por el MIN y ESN del usuario para permitir la aleatorización y ortogonalización del usuario. A partir de allí se esparce el espectro a través de un polinomio generador de código largo de orden 42 (secuencia directa) y finalmente se la separa en fase y cuadratura con secuencias de período de 26.66ms y polinomios generadores de orden 15. La señal en cuadratura es sometida a un retardo de 406.9ns para emplear una modulación OQPSK.

El canal directo solo consta de algunas variantes, entre ellas, por ejemplo, y la más básica, la señal vocal es transcodificada desde la PSTN de PCM-64 a CELP. Existen las mismas tasas de bits resultado del CRC y los símbolos se repiten para alcanzar siempre 9.6kbps. El FEC tiene una tasa de $\frac{1}{2}$ en este caso para la facilitación de la detección del símbolo mediante el algoritmo de Viterbi logrando una velocidad uniforme de 19.2kbps. El entrelazador matricial 24x16 permitirá una diversidad temporal para facilitar así mismo la decodificación de Viterbi en presencia de ráfagas de errores producidas por condiciones de propagación. El scrambler tiene un grado 42, pero trabaja a 19.2kbps. Una de las grandes ventajas de la tecnología CDMA es el control de potencia, que puede ser abierto o cerrado, expresado a una tasa de 800bps (cada 1.25ms), resultando en 1 bit multiplexado sobre la señal de 19.2kbps (16 bits por trama de 20ms): la trama de 9.6kbps quedaría definida con 1 bit de potencia, 171 bits de información codificada, CRC de hasta 12 bits y 8 bits de cola. Se aplicará entonces el código Walsh correspondiente obteniéndose una velocidad de 1.23Mb/s, con lo que simultáneamente se logra ortogonalización y expansión de espectro. La señal de 1228.8kbps así mismo se separa en fase y cuadratura con dos secuencias de período $2^{15}-1$ y se la modula mediante QPSK.

La baja relación señal a ruido E_b/N_0 (en el orden de los 6dB) es la que en realidad obliga a mantener los códigos FEC y permite el uso de la modulación QPSK. Para el consumo de potencia aplican dos criterios de control:

- Abierto, a través de un algoritmo que permite mantener la suma de las potencias de transmisión y recepción en -73dbm cambiando la potencia de transmisión. Este resultado no es tan exacto, debido a que el desvanecimiento no es el mismo en ambos sentidos de propagación (FDD).
 - Cerrado, cuando la radiobase envía 800 bits por segundo cada 1.25ms al móvil para controlar su emisión de energía con pasos de 1dB. Este algoritmo es una función diente de sierra de acuerdo a la tasa de error de trama del sistema.
-

Los distintos canales de control que se intercambian en el enlace Reverse y Forward son:

- Reverse: canal de tráfico (explicado anteriormente) y canal de acceso.
- Forward: canal de tráfico, piloto, sincronismo y paging.

El canal de acceso lo usa la estación móvil como respuesta al canal de paging o para iniciar una llamada saliente. Los tipos de mensajes transmitidos por este canal son: registración en el VLR, autenticación, respuesta al paging, respuesta de canal, etc.

El canal piloto se transmite constantemente por todas las estaciones base y sirve para iniciar el acceso del móvil al sistema, reconocer la estación base y detectar el nivel de potencia. Es aquel que entrega una referencia de fase para demodulación coherente y la medición de potencia para handoff entre una celda y otra con mejor nivel de potencia.

El canal de sincronismo proporciona al móvil la temporización desde la estación base al sistema y la velocidad del canal de paging; transporta información necesaria para decodificar el canal de paging y generar el canal de acceso del móvil. Es transmitido sincrónicamente con el canal piloto.

El canal de paging proporciona información del servicio (asignación de canal) desde la base hasta el móvil. Es una trama compartida por varios móviles.

2.3.3. GSM¹³

2.3.3.1. Generalidades.

El sistema denominado paneuropeo GSM (Global System Mobile) es recomendado por el grupo de estudio ETSI-GSM-03.03 (Group Special Mobile). Se analizó desde 1982 como medio de compatibilizar los distintos sistemas analógicos europeos (Roamer automático en toda Europa) debido a la diversidad de sistemas existentes en la técnica analógica.

Una premisa de diseño fue la compatibilidad con la red de servicios ISDN. Por ello tienen previstos servicios suplementarios como ser transferencia de llamada, identificación de llamada maliciosa, restricciones a llamadas entrantes, llamada conferencia, etc. Además de telefonía es posible también la transmisión de datos de hasta 9,6 kb/s (E-mail mediante protocolos X.400) y fax del grupo 3. Se ha implementado un servicio de paging sobre el mismo aparato con un máximo de 160 caracteres alfanuméricos.

2.3.3.2. Codificación y procesamiento de la palabra.

El canal telefónico en banda analógica se somete a un proceso de codificación digital de la palabra denominada RPE-LTP (*Regular Pulse Excitation-Long Term Prediction*). Mediante el mismo es posible obtener la secuencia de datos de 13 kb/s. El procesamiento es el siguiente:

- El canal telefónico se muestrea a 8 kHz (teorema del muestreo) y cada muestra se codifica inicialmente en 13 bit (formato no comprimido). Las muestras se agrupan en secciones de 20 mseg con un total de las 160

¹³ www.rares.com.ar, Sistemas Móvil – Celular: GSM
HEINE, Gunnar, *GSM Networks: Protocols, Terminology and Implementation*, 1era edición, Artech House, Londres – Inglaterra 1999, 416 p.

muestras cada una. Las 160 muestras serán codificadas en 260 bits totales resultando en una velocidad de 13 kb/s.

- La codificación RPE genera impulsos de ruido para simular la naturaleza de la palabra. En tanto, LTP genera formas de onda mediante filtros de 8 coeficientes en tramas de 20 mseg. STP (*Short Term Prediction*) genera 8 coeficientes LAR (*Logarithmic Area Ratio*). El codificador LPC (*Linear Predictive Coding*) y RPE generan mediante LTP los coeficientes P_n y G_n (período y ganancia).

El siguiente proceso permite formar una secuencia de datos que contiene la codificación vocal, control de errores, secuencia conocida de Training (0000) y FEC para corrección de errores. La secuencia es la siguiente:

- Los 260 bits del tipo PE-LTP se dividen en tres grupos: 50 bits de clase Ia, 132 bits de clase Ib y 78 bits de clase II.
- Clase Ia. A los 50 bits de clase Ia se le adicionan 3 bits de paridad CRC-3 para detección de errores.
- Clase Ib. A los 132 bits de clase Ib se le adicionan 4 bits de *Trainig* (0000) para el ajuste del ecualizador de recepción.
- Clase Ia+Ib. El total de 189 bits de clase Ia+Ib es sometido a una codificación convolucional FEC-1/2.
- Esto eleva el número de bits a 378 del tipo clase I y 78 del tipo clase II.
- En total se dispone de una ráfaga de 456 bits lo cual corresponde a una velocidad equivalente a 22,8 kb/s.

El sistema GSM utiliza un sistema de detección de la actividad vocal para la transmisión discontinua de la señal. Esto permite obtener una mayor duración de las baterías y reducir las interferencias instantáneas.

Para mantener una simulación del canal activo se genera en recepción un ruido acústico de fondo durante los tiempos de silencio del canal.

Un problema típico en telefonía móvil es la diferenciación entre el ruido generado por ambientes ruidosos (automóviles) y la fonía. En GSM se resuelve empleando una combinación de umbrales comparativos (nivel de señal) y técnicas de dominio espectral para detección de actividad vocal o ruido aleatorio.

Los datos codificados son sometidos al proceso de *Interleaver* (*scrambler*) de tipo convolucional (en AMPS y CDMA se utilizan de tipo matricial). Esto permite reducir el efecto de las ráfagas de errores y mejorar la corrección de errores mediante el algoritmo de Viterbi.

El proceso de entrelazado se aplica sobre los 456 bits resultantes del proceso de codificación vocal. Los 456 bits se separan en 2x4 grupos de 57 bits. Cada 2 grupos se forma un intervalo de tiempo TS. El codificador trabaja con un retardo relativo de 4 bits.

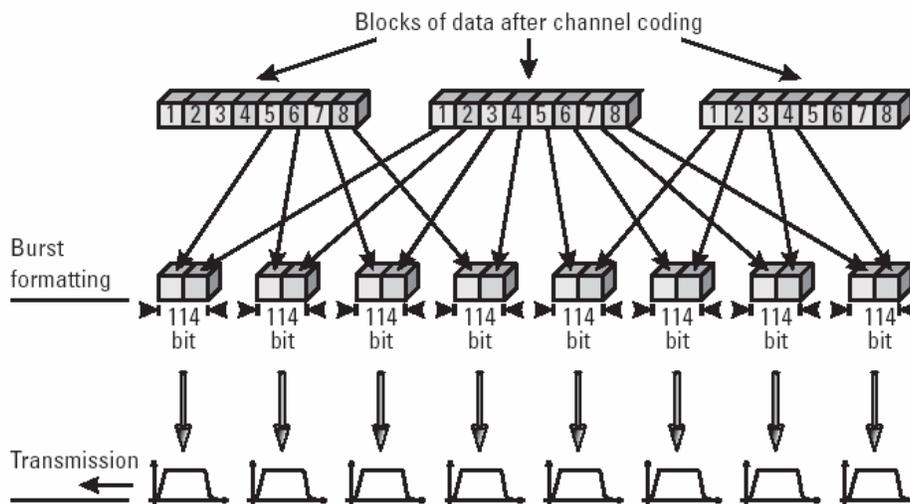


Figura. 2.11. Interleaving en GSM.

En GSM se procede a criptografiar la información para protección de escuchas no autorizadas. El cifrado se realiza sobre pares de grupos de 57 bits con la operación

de entrelazado ya realizada. Se tienen algoritmos distintos pero similares para el proceso de autenticación y cifrado de datos de usuario.

- La red GSM (desde el centro de switching MSC) envía un número random RAND de 128 bits.
- El móvil utiliza a RAND para mezclarlos con un parámetro secreto K_i disponible en el centro de autenticación.
- La mezcla se realiza mediante un algoritmo denominado A8 y permite obtener la señal K_c de 64 bits.
- Por otro lado, se recibe la numeración secuencial de las trama por el canal de control de sincronismo SCH.
- Con el número de trama de 22 bits y K_c (64 bits) se generan la señal S2 de 114 bits.
- Para ello se utiliza un algoritmo conocido como A5.
- Esta señal S2 se usa para componer los datos (2x57 bits) a ser transmitidos mediante compuertas Exclusive-Or.

Una vez codificada la señal vocal se procede a formar un intervalo de tiempo (*Time Slot*) que se define para del proceso de multiplexación. Las características del intervalo de tiempo son:

- La secuencia burst de 456 bits se divide en 8 grupos de 57 bits para emitir en cuatro intervalos de tiempo consecutivos.
- Cada intervalo de tiempo posee una velocidad final a 33,9 kb/s con dos grupos de 57 bits ya criptografiados.
- El retardo resultante del método de codificación es de 57,5 mseg.
- El TS puede llevar información de tráfico o de control. Posee 156,25 bits en total.

Los intervalos de tiempo son multiplexados en TDMA para obtener una trama final de media velocidad. La banda de guarda entre TS impide el solapamiento en la estación

base que es donde se forma la trama de ráfaga enviada por los móviles. Las tramas finales se constituyen de 8 time slots, que sumandos al canal SACCH, los canales de control y la criptografía (Multitrama, Supertrama e Hipertrama, respectivamente). El objetivo es obtener una trama cuya velocidad total es de 270 kb/s.

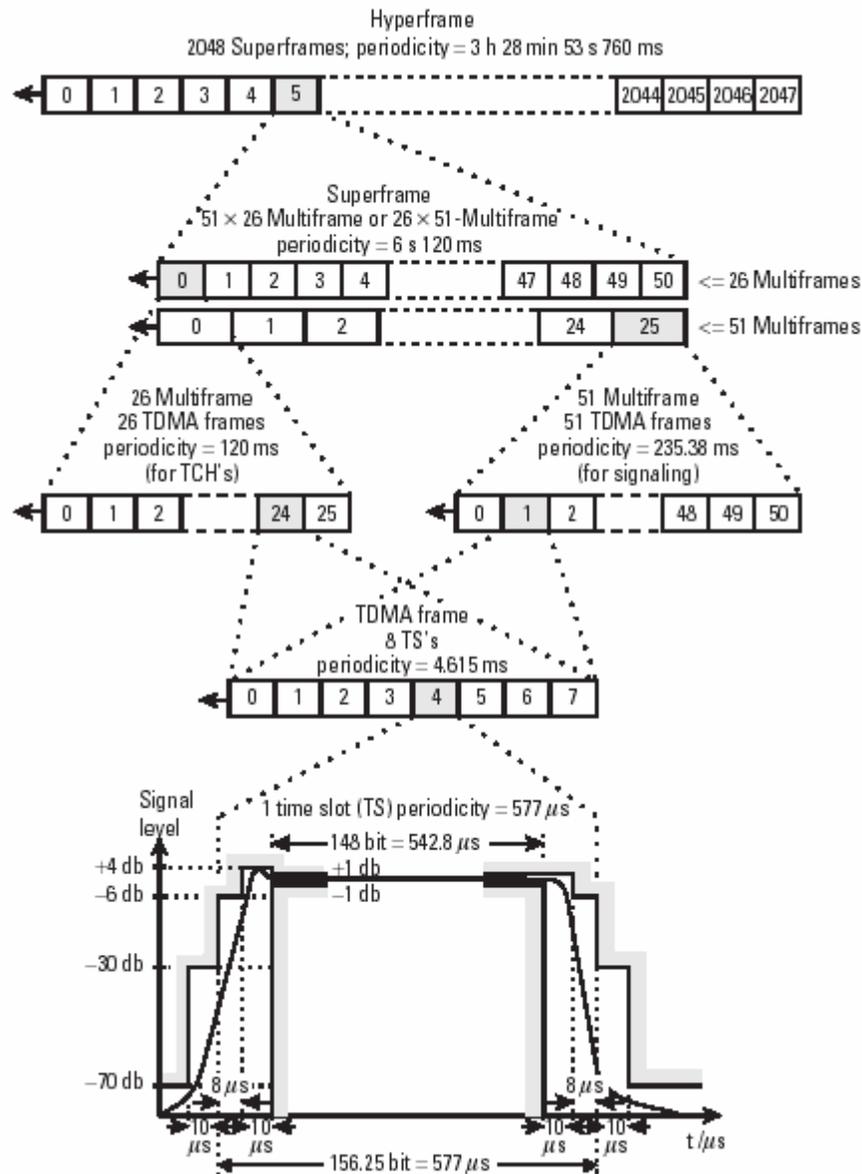


Figura. 2.12 Jerarquía de tramas en GSM.

La modulación empleada es GMSK (*Gaussian minimum shift keying*), que se caracteriza por un filtrado gaussiano antes del proceso de modulación en frecuencia FSK como tal.

En GSM se utiliza *Slow Frequency Hopping*. Es un cambio periódico del intervalo de tiempo y frecuencia. Esta operación involucra saltos a una velocidad de 217 veces/seg; 1200 bits por hop. Esto permite disminuir los efectos periódicos de propagación sobre un canal individual.

Existe un corrimiento de 3 intervalos de tiempo en la numeración desde el enlace Forward y Reverse. Se impide de esta forma la transmisión y recepción simultánea y el sincronismo entre Forward y Reverse.

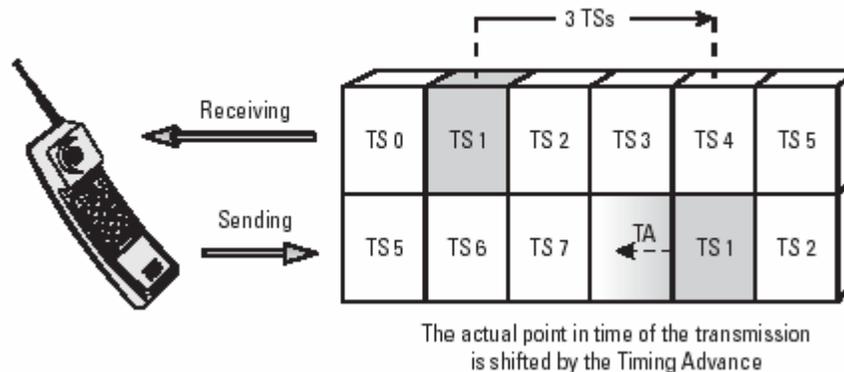


Figura. 2.13. Recepción y transmisión desde la perspectiva de la MS.

La emisión por ráfagas (600 μ seg cada 5 mseg) optimiza el consumo de potencia. También se corta la transmisión durante los silencios, el canal se rellena con ruido (mecanismo anteriormente explicado). De esta manera, se reduce el tiempo de ocupación del espectro, las interferencias y la potencia del móvil. Solo cuando los 2 abonados extremos se encuentran en línea se establece la comunicación del canal vocal. Este aspecto permite un ahorro de energía y del tiempo de uso del medio de enlace sobre el sistema D-AMPS.

Se dispone de un control y ajuste de potencia de emisión de la estación móvil cada 60 mseg. En AMPS se estructuran mensajes esporádicos de control de potencia; en tanto que en CDMA se realiza un control cada 1,25 mseg. Se tienen 15 estados de potencia con un margen de 26 dB (entre 20 mw a 8 watt). En AMPS el control es entre 8 niveles de potencia entre 10 mw y 4 watt.

La sensibilidad (mínima potencia de trabajo) del receptor es cercana a -104 dBm (en D-AMPS es de -93 dBm). El rango dinámico de funcionamiento permite recibir sin saturación hasta -10 dBm. -El Control de Ganancia AGC y un ecualizador permiten compensar el efecto Doppler y el desvanecimiento selectivo. El ecualizador es del tipo autoadaptativo y se utiliza una secuencia fija conocida (training) dentro de la trama para el ajuste de los coeficientes del ecualizador.

Existen varios canales de control en la capa de enlace de datos del modelo OSI que se emplean para el establecimiento de la llamada, como se indica a continuación a breves rasgos:

El procedimiento inicial incluye cuando el móvil selecciona el canal BCCH para obtener información broadcasting y PCH para el paging. Los canales FCCH y SCH entregan la sintonía de frecuencia y el sincronismo de reloj al móvil. Se utiliza además el canal de acceso RACH para hacer un requerimiento de canal SDCCH. La estación base responde por el canal AGCH.

La conexión del canal de tráfico TCH se realiza solo cuando la comunicación vocal está establecida. Cuando el móvil hace un nuevo roaming el VLR informa al HLR la nueva localización. Se actualiza entonces el registro de localización.

2.3.3.3. Características del acceso y espectro radioeléctrico.

GSM utiliza una combinación entre el acceso múltiple por división de tiempo (TDMA) y el acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), generándose de esta manera un esquema de acceso bidimensional.

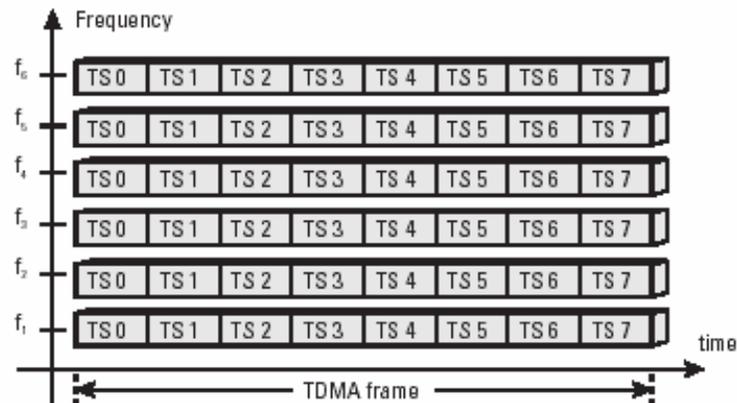


Figura. 2.14. Estructura TDMA/FDMA usada en GSM.

2.4. EJEMPLOS DE TOMA DE DATOS

Las mediciones se realizarán con los equipos ya mencionados anteriormente, y una vez se han revisado las diferentes tecnologías y anchos de banda en los que trabajan las operadoras celulares, el siguiente paso es identificar el tipo de información que obtenemos en los distintos equipos.

2.4.1. Analizador de Intensidad de Campo

Este equipo trabaja con un software que permite adquirir la información desde el analizador hasta una computadora.

Los datos que se almacenan son: gráficos, tabla de datos y configuraciones preestablecidas.

A continuación se presentan dos ejemplos obtenidos en las bases celulares de Bellsouth, Porta y Alegro con su respectiva identificación de portadoras y espectro correspondiente al medio de acceso estudiado en la sección anterior de este capítulo.

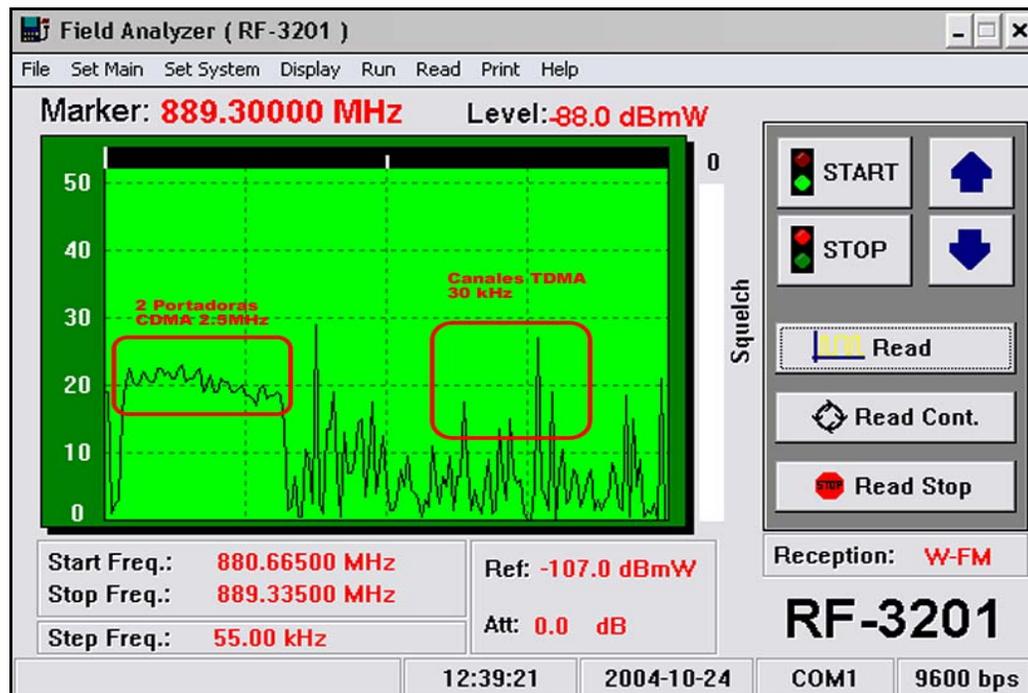


Figura. 2.15. Espectro de Bellsouth.

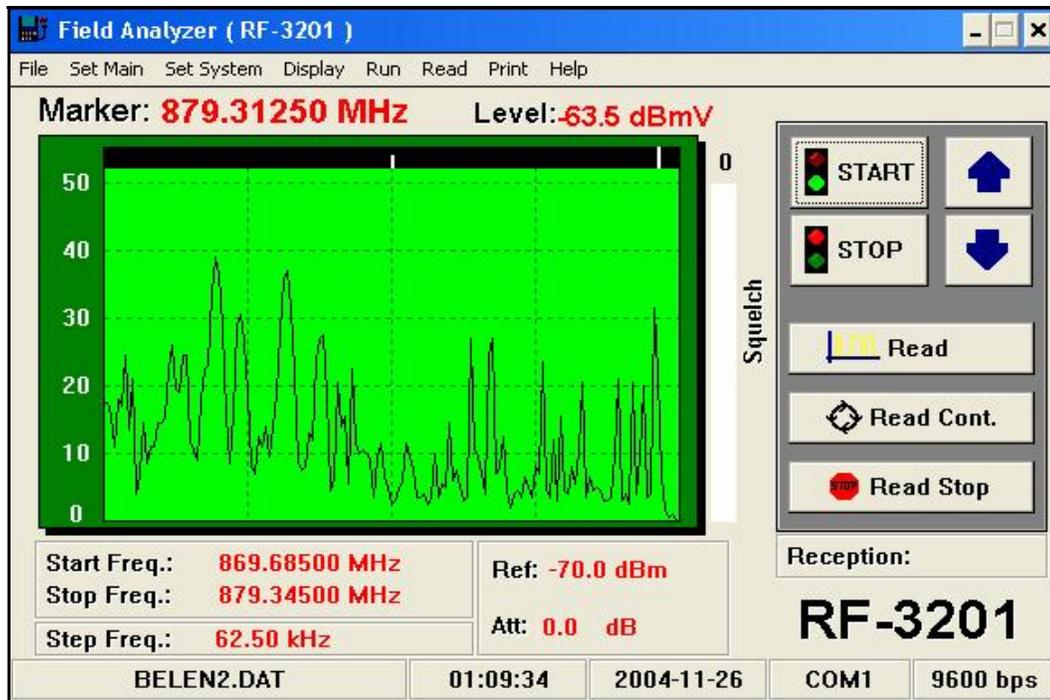


Figura. 2.16. Espectro de Porta.

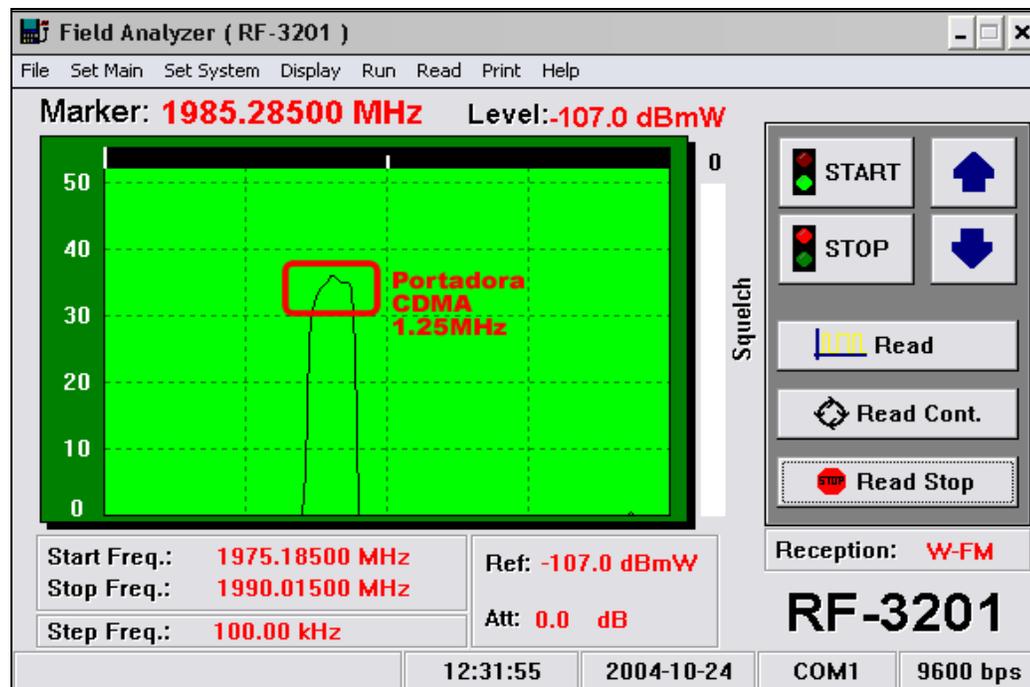


Figura. 2.17. Espectro de Alegro.

2.4.2. GPS

Los datos tomados con este equipo corresponden las medidas de un punto referencial como: altura, precisión, longitud y latitud, un ejemplo de la presentación de la pantalla se muestra a continuación.

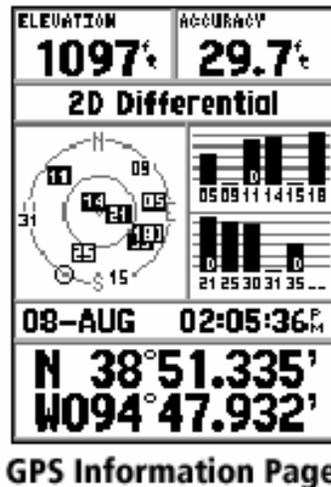


Figura. 2.18. Ejemplo de toma de datos con GPS.

2.5. DESCRIPCIÓN DE CABINAS CELULARES DE TELEFONÍA PÚBLICA

En la actualidad, las operadoras celulares, instalan cabinas de telefonía pública de acuerdo al tipo de cobertura que se tenga en el lugar donde se pretende ubicar la cabina.

Así, Otecel instala cabinas con tecnología TDMA, en aquellos lugares en los cuales la intensidad de señal CDMA es demasiado baja o no existe, en tanto que la intensidad de señal TDMA todavía es aceptable; es decir en los lugares más distantes de las estaciones base, ya que el área de cobertura TDMA es mayor que el área de cobertura de CDMA.

Conecel, procede de manera similar instalando cabinas con tecnología TDMA en aquellos lugares donde la señal GSM no es suficiente, pero aún hay se tiene cobertura TDMA.

Se habla de un nivel de señal demasiado bajo y por lo tanto insuficiente para poder colocar una cabina celular, cuando se tiene un valor menor a -93dBm, lo cual resulta insuficiente para la transmisión de voz y datos.

Con la finalidad de mejorar el nivel de señal y mantenerlo al menos en los -93 dBm, se instalan antenas **omnidireccionales** con ganancias de 3, 5, 7 y 9 dB; cuando se tiene un nivel de señal que bordea los -107 dBm o simplemente se desea una mejor calida de señal, se instalan antenas **Yagui** cuya ganancia puede llegar hasta los 17 dB.

Los requisitos en cuanto a potencia de los teléfonos de las cabinas, varían de acuerdo a su tecnología, así:

Los teléfonos Siemens GSM de Porta tienen una potencia de transmisión de 1 W.

Los teléfonos TDMA tienen una potencia de transmisión de 3 W.

Mientras que los teléfonos de tecnología CDMA tienen una potencia de transmisión de tan solo 0.6 W.

Cave anotar también que su frecuencia de operación esta entre los 800 y 850 Mhz, y que se requiere una alimentación eléctrica del teléfono conectando la batería y el alimentador externo de 9 voltios y 1 amperio.

CAPÍTULO 3

CODIFICACIÓN DE LOCALIDADES

Es importante realizar una codificación de los sectores visitados, es decir identificar a las diferentes provincias, cantones, parroquias y localidades a través de un código normado por el INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos).

La información que ofrece el INEC tiene un gran valor, tanto para el sector público como para el sector privado puesto que permite planificar el desarrollo de conformidad al interés particular en las variables que se investigan. La codificación adoptada por el INEC es la utilizada por el Registro Civil para el nivel provincial; para las divisiones al interior de cada provincia, se utiliza un sistema con las siguientes características:

- Se asigna el código 01 al cantón cuya cabecera es también la capital provincial.
- Al resto de cantones se les ordena alfabéticamente, asignándoles el código que corresponda en forma ascendente.
- Dentro de cada cantón se codifica las parroquias urbanas en orden alfabético desde el 01 hasta el 49, asignando 50 a la cabecera cantonal;
- A las parroquias rurales se les ordena alfabéticamente y se asigna el código respectivo del 51 al 99.

El ordenamiento alfabético, tanto para cantones como para parroquias urbanas y rurales, se lo ha efectuado considerando solamente aquellos creados hasta el 28 de abril de 1989, mes en que fue creada la provincia de Sucumbíos; las provincias, los

cantones y parroquias urbanas y rurales que se crearon con posterioridad a esa fecha continuarán con la serie numérica secuencial de la última división de su misma clase, de acuerdo a su fecha de creación.

Como reconocimiento a la identidad cultural de nuestro país, los códigos asignados a las actuales parroquias y cantones son de permanencia en el tiempo, pasando a ser códigos históricos que permiten apreciar las transiciones que se presentan; se les conserva en su condición y ubicación anteriores, pero el nombre está sombreado con la trama, lo que significa que el cantón o parroquia - cuyo nombre esta así cubierto - ya no pertenece a esa jurisdicción provincial o cantonal.

3.1. Codificación de la Provincia de Carchi (05)

CANTÓN TULCÁN (01)							
CP	CC	Cp	PARROQUIAS URBANAS:	CP	CC	Cp	PARROQUIAS RURALES:
05	01	50	TULCÁN	05	01	51	EL CARMELO (EL PUN)
				05	01	53	JULIO ANDRADE (OREJUELA)
				05	01	54	MALDONADO
				05	01	55	PIOTER
				05	01	56	TOBAR DONOSO (LA BOCANA)
				05	01	57	TUFIÑO
				05	01	58	URBINA (TAYA)
				05	01	59	EL CHICAL
				05	01	61	SANTA MARTHA DE CUBA

Tabla. 3.1. Codificación del Cantón Tulcán.

CANTÓN BOLÍVAR (02)							
CP	CC	Cp	PARROQUIAS URBANAS:	CP	CC	Cp	PARROQUIAS RURALES:
05	02	50	BOLÍVAR	05	02	51	GARCIA MORENO
				05	02	52	LOS ANDES
				05	02	53	MONTE OLIVO
				05	02	54	SAN VICENTE DE PUSIR
				05	02	55	SAN RAFAEL

Tabla. 3.2. Codificación del Cantón Bolívar.

CANTÓN ESPEJO (03)							
CP	CC	Cp	PARROQUIAS URBANAS:	CP	CC	Cp	PARROQUIAS RURALES:
05	03	50	EL ANGEL	05	03	51	EL GOALTAL
				05	03	52	LA LIBERTAD (ALIZO)
				05	03	53	SAN ISIDRO

Tabla. 3.3. Codificación del Cantón Espejo.

CANTÓN MIRA (04)							
CP	CC	Cp	PARROQUIAS URBANAS:	CP	CC	Cp	PARROQUIAS RURALES:
05	04	50	MIRA (CHONTAHUASI)	05	04	51	CONCEPCIÓN
				05	04	52	JIJON Y CAAMAÑO
				05	04	53	JUAN MONTALVO

Tabla. 3.4. Codificación del Cantón Mira.

CANTÓN MONTUFAR (05)							
CP	CC	Cp	PARROQUIAS URBANAS:	CP	CC	Cp	PARROQUIAS RURALES:
05	05	50	SAN GABRIEL	05	02	51	CRISTOBAL COLON
				05	02	52	CHITAN DE NAVARRETE
				05	02	53	FERNANDEZ SALVADOR
				05	02	54	LA PAZ
				05	02	55	PIARTAL

Tabla. 3.5. Codificación del Cantón Montúfar.

CANTÓN SAN PEDRO DE HUACA (02)							
CP	CC	Cp	PARROQUIAS URBANAS:	CP	CC	Cp	PARROQUIAS RURALES:
05	02	50	HUACA	05	02	51	MARISCAL SUCRE

Tabla. 3.6. Codificación del Cantón San Pedro de Huaca.

3.2. Codificación de la Provincia de Imbabura (10)

CANTÓN IBARRA (01)								
CP	CC	Cp	PARROQUIAS URBANAS:	CP	CC	Cp	PARROQUIAS RURALES:	
10	01	50	IBARRA	10	01	51	AMBUQUI	
				10	01	52	ANGOCHAGUA	
				10	01	53	CAROLINA	
				10	01	54	LA ESPERANZA	
				10	01	55	LITA	
				10	01	56	SALINAS	
				05	01	57	SAN ANTONIO	

Tabla. 3.7. Codificación del Cantón Ibarra.

CANTÓN ANTONIO ANTE (02)								
CP	CC	Cp	PARROQUIAS URBANAS:	CP	CC	Cp	PARROQUIAS RURALES:	
10	02	50	ATUNTAQUI	10	02	51	IMBAYA	
				10	02	52	SAN FRANCISCO DE NATABUELA	
				10	02	53	SAN JOSE DE CHALTURA	
				10	02	54	SAN ROQUE	

Tabla. 3.8. Codificación del Cantón Antonio Ante.

CANTÓN COTACACHI (03)								
CP	CC	Cp	PARROQUIAS URBANAS:	CP	CC	Cp	PARROQUIAS RURALES:	
10	03	50	COTACACHI	10	03	51	APUELA	
				10	03	52	GARCIA MORENO	
				10	03	53	IMANTAG	
				10	03	54	PEÑAHERRERA	
				10	03	55	PLAZA GUTIERREZ	
				10	03	56	QUIROGA	
				10	03	57	6 DE JULIO DE CUELLAJE	
				10	03	58	VACAS GALINDO (EL CHURO)	

Tabla. 3.9. Codificación del Cantón Cotacachi.

CANTÓN OTAVALO (04)								
CP	CC	Cp	PARROQUIAS URBANAS:	CP	CC	Cp	PARROQUIAS RURALES:	
10	04	50	OTAVALO	10	04	51	DR. MIGUEL EGAS CABEZAS	
				10	04	52	EUGENIO ESPEJO (CALPAQUI)	
				10	04	53	GONZALEZ SUAREZ	
				10	04	54	PATAQUI	
				10	04	55	SAN JOSE DE QUICHINCHE	
				10	04	56	SAN JUAN DE ILUMAN	
				10	04	57	SAN PABLO	
				10	04	58	SAN RAFAEL	
				05	04	59	SELVA ALEGRE	

Tabla. 3.10. Codificación del Cantón Otavalo.

CANTÓN PIMAMPIRO (05)								
CP	CC	Cp	PARROQUIAS URBANAS:	CP	CC	Cp	PARROQUIAS RURALES:	
10	05	50	PIMAMPIRO	10	05	51	CHUGA	
				10	05	52	MARIANO ACOSTA	
				10	05	53	SAN FRANCISCO DE SIGSIPA	

Tabla. 3.11. Codificación del Cantón Pimampiro.

CANTÓN SAN MIGUEL DE URCUQUI (06)								
CP	CC	Cp	PARROQUIAS URBANAS:	CP	CC	Cp	PARROQUIAS RURALES:	
10	06	50	URCUQUI	10	06	51	CAHUASQUÍ	
				10	06	52	LA MERCED DE BUENOS AIRES	
				10	06	53	PABLO ARENAS	
				10	06	54	SAN BLAS	
				10	06	55	TUMBABIRO	

Tabla. 3.12. Codificación Del Cantón San Miguel de Urcuquí.

CP	Código de la Provincia
CC	Código del Cantón
Cp	Código de la Parroquia

Tabla. 3.13. Simbología de la Codificación.

CAPITULO 4

FORMULARIOS, ZONIFICACIÓN, COBERTURA CELULAR

4.1. FORMULARIO

El proyecto SIITE creó un formato para la recolección de la información de las localidades visitadas el cual corresponde a los requerimientos del proyecto y al alcance del mismo. Es por esto que el formulario tiene varias divisiones y subdivisiones.

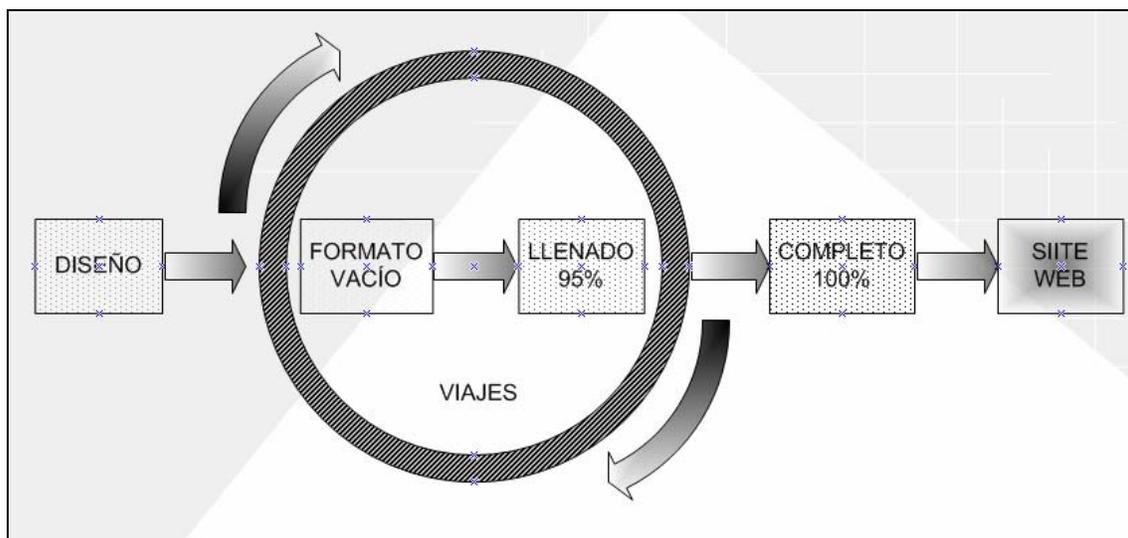


Figura. 4.1. Proceso de llenado del formulario

4.1.1. Criterios de Redacción de Formulario

El formulario se dividió en cuatro secciones.

4.1.1.1. Códigos sectoriales.

Corresponde a la codificación de cada población en forma jerárquica, empezando por la Provincia a la que corresponde, luego el Cantón y finalmente la parroquia a la que pertenece. Pudiera existir el caso en el que el código de la localidad sea igual a otra, sin embargo no serán coincidentes el los demás códigos, puesto que tendría diferente procedencia. La codificación es la misma que esta propuesta en el ODEPLAN¹ y está realizada en orden ascendente y alfabéticamente para cada campo a codificar.

Sectorización							
Cod. Prov	Provincia	Cod. Cant	Cantón	Cod. Parr	Parroquia	Cod. Loc	Localidad
10	Imbabura	3	Cotacachi	50	Cotacachi	37	San Ignacio

Tabla. 4.1. Sección Sectorización – Formulario

4.1.1.2. Servicios de la comunidad.

Este cuadro tiene tres subdivisiones las cuales son:

4.1.1.2.1. Demografía.

Contempla la cantidad de habitantes que tiene cada localidad, en virtud a lo que los representantes de las poblaciones pudieran informar. Este dato es un pauta para estimar el crecimiento de habitantes, a partir de un valor inicial el cual es tomado de la base ODEPLAN. Cave destacar que se pudo observar las diferentes condiciones de vida en distintos lugares, sin embargo de existir una aproximada igualdad en el número de personas que habitan en dicho sitio.

¹ Base de datos proporcionada por el Fodetel previo al estudio

Demografía
Población (habitantes)
220 habitantes

Tabla. 4.2. Sección demografía – formulario

4.1.1.2.2. Servicios Básicos.

En esta sección se llenan los campos que proporcionan un estado general de la localidad. Con excepción del campo 'Agua'(potable o entubada) y 'Luz'(Si o No) los cuales se llenan sólo con dos opciones, los demás ítem son susceptibles de cualquier anotación, puesto que este formulario pretende ser lo más abierto y flexible posible, además esto permite evitar la pérdida de información.

Servicios Básicos				
Agua	Luz	Alcantarillado	Telefonía Convencional	Telefonía Pública
Entubada	Si	No	10%	No

Tabla. 4.3. Sección servicios básicos – formulario.

4.1.1.3. Educación.

En esta sección se analiza el potencial educativo que posee el lugar, con el fin de poder evaluar la accesibilidad de los niños para su enseñanza y los recursos que tienen a su alcance. Con esto se pretende evaluar la factibilidad de una futura instalación a Internet.

Educación				
Establecimiento Educativo	Niveles de Educación	Alumnos	Computadoras	Internet
José Vazconcelos	7	85	1	No

Tabla. 4.4. Sección sectorización – formulario.

4.1.1.4. Datos Técnicos.

Correspondientes en su mayoría a datos tomados con los equipos proporcionados por el FODETEL. Inicialmente se toman los datos del GPS, el cual que provee de información para la primera parte de los datos técnicos, para esto se enciende el equipo y se lo deja reposar por un tiempo aproximado de tres minutos para que el instrumento recepte información de los satélites, obtenga la media aritmética de los valores y plasme en pantalla los resultados; además de esperar cierta estabilidad en la precisión que presta. Tanto la Longitud como la Latitud son datos muy importantes para posteriormente ubicar con puntos en un mapa cartográfico las localidades visitadas. La altura muestra la referencia en metros sobre el nivel del mar de la localidad. Otro parámetro tomado en cuenta es la precisión, que data el GPS, en el momento de realizar la medición proporciona una cifra en metros de la variabilidad de los valores adquiridos por el instrumento.

Geocodificación (GPS)			
Longitud	Latitud	Altura	Precisión
78° 20' 54"	00° 12' 32"	2530 metros	11.5 metros

Tabla. 4.5. Sección geocodificación – formulario.

La medición de Intensidad de Campo es la base del proyecto por tal razón se presta un especial énfasis en la ubicación de valores y archivos en esta sección del formulario. Primeramente se llenan los datos tomados en campo, los cuales son archivados en el equipo Medidor de Intensidad de Campo, para luego descargarlos en un computador y transformarlos a imágenes para colocarlos como archivos en la tabla. Estos archivos son el sustento de la investigación pues reflejan técnicamente la intensidad de la señal celular en un determinado lugar.

Posteriormente se llenan los campos de la Media de Intensidad de Campo de cada uno de los diferentes operadores, para esto también se utilizaron teléfonos NOKIA en

modo de operación FIELD TEST TDMA el cual permite tener un valor de Intensidad de Campo en dBm, se despliega en la pantalla del celular, y en conjunto con las gráficas se estima un valor medio tentativo para luego colocarlo en el formulario.

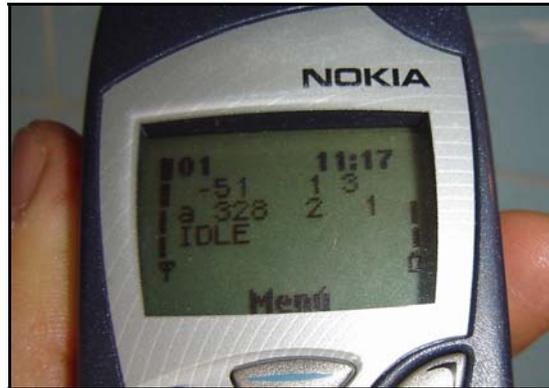


Figura. 4.2. Teléfono Nokia en modo Field Test.

Es importante recalcar que para la fase I del proyecto se contó tan solo con teléfonos TDMA, expresamente para PORTA y BELLSOUTH en el modo ya mencionado; lo que implica que los datos en estos campos son correspondientes exclusivamente a señal TDMA. Para el caso de ALEGRO, en la Fase I del proyecto esta celda no es llenada debido a la inexistencia de una red de este tipo para su operación.

Medición de Intensidad de Campo (Analizador de Campo)								
Espectro BellSouth	Espectro Porta	Espectro Alegro	Media BSE Int.de Campo	Antena BSE	Media Porta Int. de Campo	Antena Porta	Media Alegro Int. de Campo	Antena Alegro
bell.dat	porta.dat	alegro.dat	- 85 dBm	no necesario	- 95 dBm	3 dB	- 117 dBm	no factible

Tabla. 4.6. Sección medición de intensidad de campo – formulario.

4.1.1.5. Datos Complementarios.

Son datos que refuerzan la investigación, además de proporcionar un soporte adicional al formulario, que ayudan a respaldar información de ciertos campos

previos. Sin embargo su llenado corresponde exclusivamente al criterio personal de los ejecutores y son susceptibles de la situación que se presenta en la visita.

Datos complementarios					
Contacto de la comunidad	Teléfono del Contacto	Descripción del Lugar Tentativo	Fotografía del Lugar Tentativo	Prioridad Previa	Observaciones
Diógenes López	062-916-779	Casa Comunal	Archivo_foto.jpg	2	Sitio accesible a 15 min de la Panamericana

Tabla. 4.7. Sección datos complementarios – formulario.

Cómo se puede apreciar en la tabla 3.7, la primera celda está ocupada por el vínculo de la comunidad quien es una persona allegada al lugar, que por lo general es el Presidente de la Localidad, y es la persona que proporciona la información principal del formulario.

Otro punto importante es la Descripción del Lugar Tentativo, la cual es seleccionada según la infraestructura de la comunidad, accesibilidad al sitio, cobertura celular, seguridad, opinión del Contacto de la Comunidad y criterio de los ejecutores. La prioridad previa corresponde a la primer análisis en el lugar mismo, sobre la necesidad de influencia del proyecto. Por último se toman apuntes varios que no necesariamente son relacionados con los campos ya mencionados si no más bien a anotaciones que son pertinentes.

4.2. ZONIFICACION DE LOCALIDADES

En busca de la forma más simple de canalizar la información de las localidades que se entregaron del Fodetel y comenzar los recorridos; se estructuró un plan para coordinar las visitas en función de la zona a estudio. Es por esto que se dió a lugar varios pasos que se ponen a consideración:

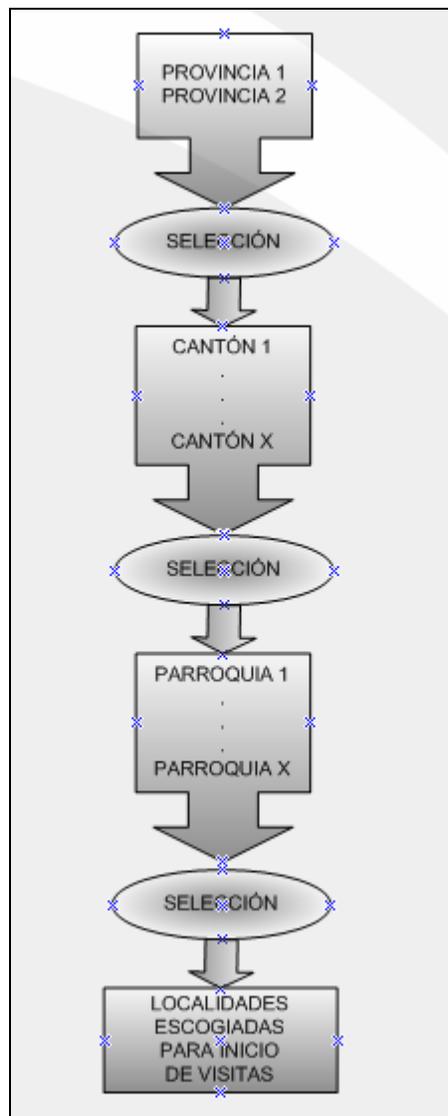


Figura. 4.3. Proceso de Zonificado

En primer lugar se ubicaron geográficamente las provincias de influencia, para determinar el orden de visita de provincia según su ubicación geográfica, accesibilidad y recursos económicos. Por esto se optó por empezar con la provincia de Imbabura y a continuación con la provincia del Carchi.

Ubicar los cantones de la provincia y la situación actual de sus vías es el segundo paso, para posteriormente considerar la superficie, el tipo de terreno, el clima, la cantidad de parroquias y la relación de la cobertura celular disponible versus la ubicación. De la misma manera como se determinó el orden de visita para los cantones se realizó con las parroquias y analizando también la cantidad de localidades se determinó que el proyecto cubriría al menos el 20 por ciento de las localidades de cualquier parroquia. Finalmente dentro de un mapa vial se determinó las rutas más idóneas para lograr que, una visita, acapare el mayor número de localidades en el menor tiempo posible y por la mejor ruta.

4.3. COBERTURA CELULAR EN LAS PROVINCIAS DE CARCHI E IMBABURA

Las tres compañías de telefonía celular que actualmente operan en el país, Porta (Conecel S.A.), Bellsouth (Otecel S.A.) y Alegre (Telecsa), tienen a disposición del público un sitio web dentro del cual, entre otros servicios que ofrecen, se permite el acceso a información tanto en mapas cartográficos, como en tablas, sobre los lugares del país en los que brindan cobertura celular, e incluyen una clasificación de los lugares de acuerdo a la tecnología que usan para la cobertura en tales sitios.

La información mencionada fue reorganizada, para la provincias en estudio, y se la presenta a continuación.

4.3.1. Mapas de Cobertura Celular en Carchi e Imbabura

4.3.1.1. Mapas de Cobertura Celular Porta en Carchi e Imbabura.

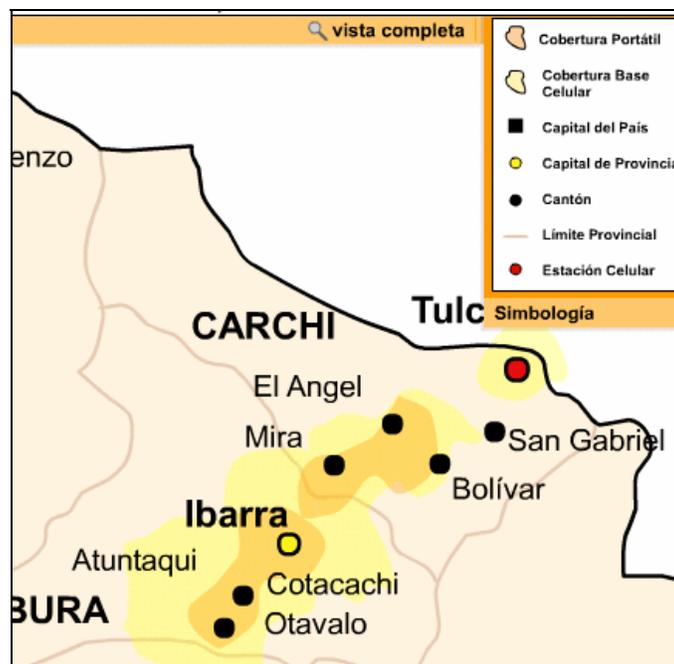


Figura. 4.4. Mapa de cobertura Porta TDMA en Carchi ²

² <http://www.porta.net/Desktop.aspx?Id=6>, Cobertura



Figura. 4.5. Mapa de cobertura Porta GSM en Carchi ³



Figura. 4.6. Mapa de cobertura Porta TDMA en Imbabura ⁴

³ <http://www.porta.net/Desktop.aspx?Id=6>, Cobertura

⁴ <http://www.porta.net/Desktop.aspx?Id=6>, Cobertura



Figura. 4.7. Mapa de cobertura Porta GSM en Imbabura ⁵

4.3.1.2. Mapas de Cobertura Celular Bellsouth en Carchi e Imbabura

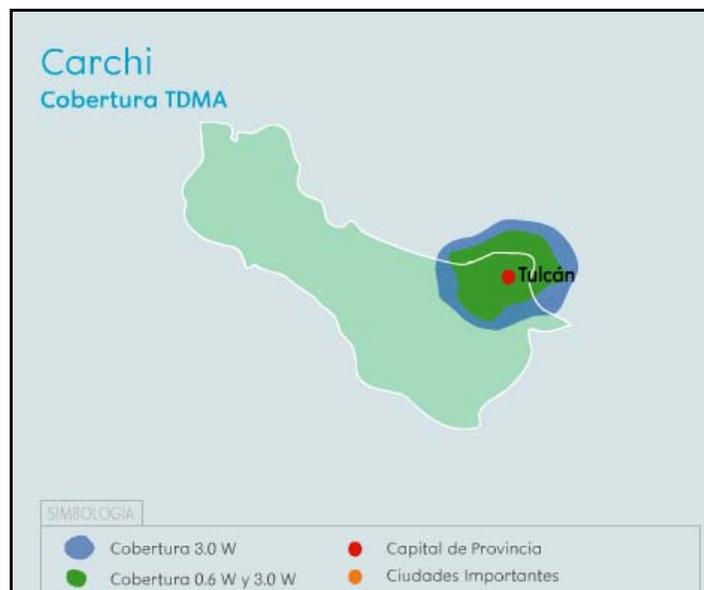


Figura. 4.8. Mapa de cobertura Bellsouth TDMA en Carchi ⁶

⁵ <http://www.porta.net/Desktop.aspx?Id=6>, Cobertura

⁶ http://www.bellsouth.com.ec/mapa_del_sitio.asp, Cobertura

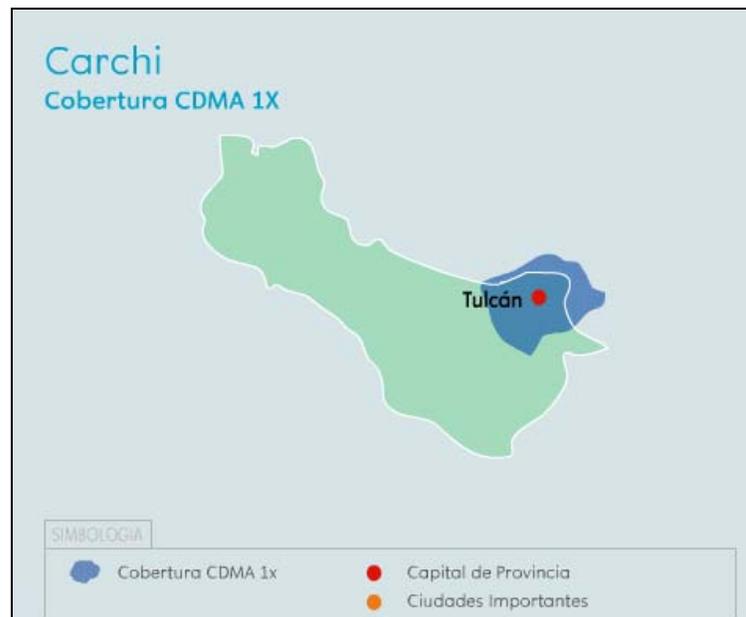


Figura. 4.9. Mapa de cobertura Bellsouth CDMA 1X en Carchi ⁷

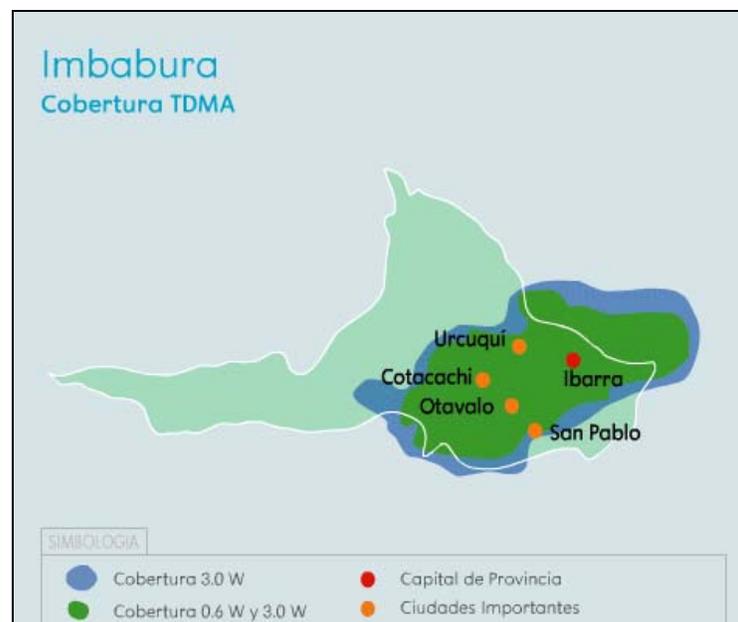


Figura. 4.10. Mapa de cobertura Bellsouth TDMA en Imbabura ⁸

⁷ http://www.bellsouth.com.ec/mapa_del_sitio.asp, Cobertura

⁸ http://www.bellsouth.com.ec/mapa_del_sitio.asp, Cobertura

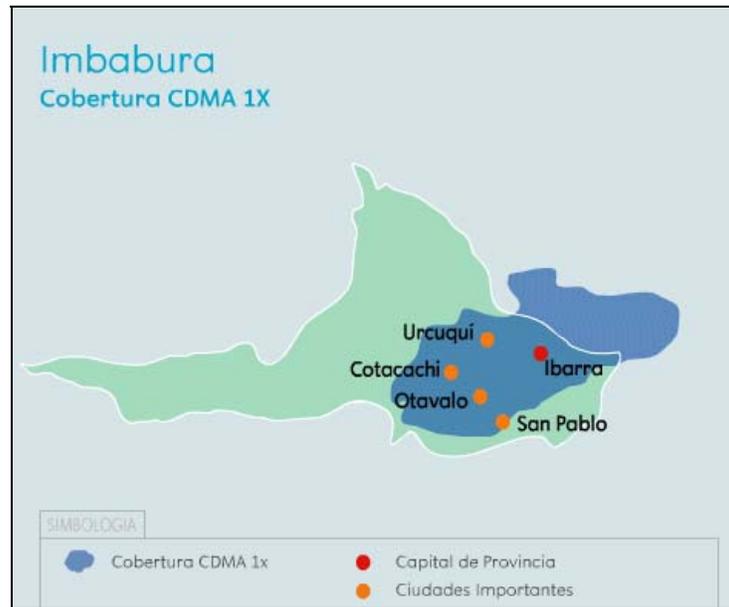


Figura. 4.11. Mapa de cobertura Bellsouth CDMA 1X en Imbabura ⁹

4.3.1.3. Mapa de Cobertura Celular Alegre PCS



Figura. 4.12. Mapa de cobertura Alegre PCS ¹⁰

⁹ http://www.bellsouth.com.ec/mapa_del_sitio.asp, Cobertura

¹⁰ <http://www.alegropcs.net/interna.asp?inc=cobertura>, Cobertura

4.3.2. Tablas de Cobertura Celular en Carchi e Imbabura

La información que se presenta a continuación, no incluye datos acerca de la cobertura celular de Alegro PCS, ya que al momento la cobertura es muy limitada en la Provincia de Imbabura dentro de las ciudades de Ibarra y Otavalo; y no existe cobertura en la Provincia del Carchi.

Cobertura Celular Porta en Carchi.

CANTÓN BOLÍVAR			
PARROQUIAS	COBERTURA PORTÁTIL	COBERTURA BASE CELULAR	COBERTURA GSM
BOLÍVAR	NO	NO	NO
GARCIA MORENO	NO	SI	SI
LOS ANDES	SI	NO	SI
MONTE OLIVO	NO	NO	NO
SAN RAFAEL	NO	NO	NO
SAN VICENTE DE PUSIR	NO	NO	NO
COMUNIDADES			
CUNQUER	NO	SI	NO
CUESACA	SI	NO	SI

Tabla. 4.8. Cobertura celular Porta en el Cantón Bolívar.

CANTÓN ESPEJO			
PARROQUIAS	COBERTURA PORTÁTIL	COBERTURA BASE CELULAR	COBERTURA GSM
EL ÁNGEL	NO	NO	NO
EL GOALTAL	NO	NO	NO
LA LIBERTAD (ALIZO)	NO	SI	NO
SAN ISIDRO	NO	SI	NO
COMUNIDADES			
SAN FRANCISCO	SI	NO	NO

Tabla. 4.9. Cobertura celular Porta en el Cantón Espejo.

CANTÓN MIRA			
PARROQUIAS	COBERTURA PORTÁTIL	COBERTURA BASE CELULAR	COBERTURA GSM
CONCEPCIÓN	NO	NO	NO
JIJON Y CAAMAÑO	NO	NO	NO
JUAN MONTALVO	NO	NO	SI
MIRA (CHONTAHUASI)	SI	NO	SI
COMUNIDADES			
LA JOYA	NO	SI	NO
ITAZÁN	NO	SI	NO
MASCARILLA	SI	NO	NO

Tabla. 4.10. Cobertura celular Porta en el Cantón Mira.

CANTÓN MONTUFAR			
PARROQUIAS	COBERTURA PORTÁTIL	COBERTURA BASE CELULAR	COBERTURA GSM
CHITAN DE NAVARRETE	NO	NO	NO
CRISTOBAL COLON	NO	NO	NO
FERNANDEZ SALVADOR	NO	NO	NO
LA PAZ	SI	NO	SI
PIARTAL	NO	NO	NO
SAN GABRIEL	NO	NO	NO

Tabla. 4.11. Cobertura celular Porta en el Cantón Montúfar.

CANTÓN SAN PEDRO DE HUACA			
PARROQUIAS	COBERTURA PORTÁTIL	COBERTURA BASE CELULAR	COBERTURA GSM
HUACA	SI	NO	SI
MARISCAL SUCRE	NO	NO	NO

Tabla. 4.12. Cobertura celular Porta en el Cantón San Pedro de Huaca

CANTÓN TULCÁN			
PARROQUIAS	COBERTURA PORTÁTIL	COBERTURA BASE CELULAR	COBERTURA GSM
EL CARMELO (EL PUN)	NO	NO	NO
TULCÁN	SI	NO	SI
JULIO ANDRADE (OREJUELA)	SI	NO	SI
MALDONADO	NO	NO	NO
PIOTER	NO	NO	NO
TOBAR DONOSO (LA BOCANA)	NO	NO	NO
TUFIÑO	NO	SI	NO
URBINA (TAYA)	NO	NO	NO
EL CHICAL	NO	NO	NO
SANTA MARTHA DE CUBA	NO	NO	NO
COMUNIDADES			
RUMICHACA	NO	SI	NO
PUENTE INTERNACIONAL	NO	SI	NO
CHAPUEL ALTO	SI	NO	NO

Tabla. 4.13. Cobertura celular Porta en el Cantón Tulcán.

4.3.2.1. Cobertura Celular Bellsouth en Carchi.

CANTÓN BOLÍVAR			
PARROQUIAS	COBERTURA ANÁLOGA	COBERTURA TDMA	COBERTURA CDMA 1X
BOLÍVAR	SI	SI	NO
CALCETA	SI	SI	NO
GARCIA MORENO	SI	NO	NO
LOS ANDES	SI	NO	NO
MONTE OLIVO	SI	NO	NO
QUIROGA	SI	NO	NO
SAN RAFAEL	NO	SI	NO
SAN VICENTE DE PUSIR	NO	SI	NO
PERIFERIA ¹¹	SI	SI	NO

Tabla. 4.14. Cobertura celular Bellsouth en el Cantón Bolívar.

¹¹ Cobertura celular en alrededores de la Cabecera Cantonal o la Capital Provincial

CANTÓN ESPEJO			
PARROQUIAS	COBERTURA ANÁLOGA	COBERTURA TDMA	COBERTURA CDMA 1X
EL ÁNGEL	NO	NO	NO
EL GOALTAL	NO	NO	NO
LA LIBERTAD (ALIZO)	NO	NO	NO
SAN ISIDRO	NO	NO	NO
PERIFERIA	NO	NO	NO

Tabla. 4.15. Cobertura celular Bellsouth en el Cantón Espejo.

CANTÓN MIRA			
PARROQUIAS	COBERTURA ANÁLOGA	COBERTURA TDMA	COBERTURA CDMA 1X
CONCEPCIÓN	NO	NO	NO
JIJON Y CAAMAÑO	NO	NO	NO
JUAN MONTALVO	NO	NO	NO
MIRA (CHONTAHUASI)	SI	SI	NO
PERIFERIA	SI	SI	NO

Tabla. 4.16. Cobertura celular Bellsouth en el Cantón Mira.

CANTÓN MONTÚFAR			
PARROQUIAS	COBERTURA ANÁLOGA	COBERTURA TDMA	COBERTURA CDMA 1X
CHITAN DE NAVARRETE	NO	NO	NO
CRISTOBAL COLON	NO	NO	NO
FERNANDEZ SALVADOR	NO	NO	NO
LA PAZ	SI	SI	SI
SAN GABRIEL	NO	NO	NO
PIARTAL	SI	SI	SI
PERIFERIA	NO	NO	NO

Tabla. 4.17. Cobertura celular Bellsouth en el Cantón Montúfar.

CANTÓN SAN PEDRO DE HUACA			
PARROQUIAS	COBERTURA ANÁLOGA	COBERTURA TDMA	COBERTURA CDMA 1X
MARISCAL SUCRE	SI	NO	NO
HUACA	NO	NO	NO
PERIFERIA	NO	NO	NO

Tabla. 4.18. Cobertura celular Bellsouth en el Cantón San Pedro de Huaca.

CANTÓN TULCÁN			
PARROQUIAS	COBERTURA ANÁLOGA	COBERTURA TDMA	COBERTURA CDMA 1X
EL CARMELO (EL PUN)	NO	NO	NO
TULCÁN	SI	SI	SI
JULIO ANDRADE (OREJUELA)	NO	NO	NO
MALDONADO	NO	NO	NO
PIOTER	NO	NO	NO
TOBAR DONOSO (LA BOCANA)	NO	NO	NO
TUFIÑO	NO	NO	NO
URBINA (TAYA)	SI	SI	SI
EL CHICAL	NO	NO	NO
SANTA MARTHA DE CUBA	NO	NO	NO
PERIFERIA	SI	SI	SI

Tabla. 4.19. Cobertura celular Bellsouth en el Cantón Tulcán

4.3.2.2. Cobertura Celular Porta en Imbabura.

CANTÓN ANTONIO ANTE			
PARROQUIAS	COBERTURA PORTÁTIL	COBERTURA BASE CELULAR	COBERTURA GSM
ATUNTAQUI	SI	NO	SI
IMBAYA	NO	NO	NO
SAN FRANCISCO DE NATABUELA	NO	NO	NO
SAN JOSE DE CHALTURA	SI	NO	NO
SAN ROQUE	NO	NO	NO

Tabla. 4.20. Cobertura celular Porta en el Cantón Antonio Ante.

CANTÓN COTACACHI			
PARROQUIAS	COBERTURA PORTÁTIL	COBERTURA BASE CELULAR	COBERTURA GSM
6 DE JULIO DE CUELLAJE	NO	NO	NO
APUELA	NO	NO	NO
COTACACHI	NO	SI	SI
GARCIA MORENO	NO	NO	NO
IMANTAG	NO	SI	NO
PEÑAHERRERA	NO	NO	NO
PLAZA GUTIERREZ	NO	NO	NO
QUIROGA	SI	NO	SI
VACAS GALINDO (EL CHURO)	NO	NO	NO
COMUNIDADES			
LAGO CUICOCHA	SI	NO	SI

Tabla. 4.21. Cobertura celular Porta en el Cantón Cotacachi.

CANTÓN IBARRA			
PARROQUIAS	COBERTURA PORTÁTIL	COBERTURA BASE CELULAR	COBERTURA GSM
AMBUQUI	SI	NO	NO
ANGOCHAGUA	NO	NO	NO
CAROLINA	NO	NO	NO
IBARRA	SI	NO	SI
LA ESPERANZA	NO	NO	NO
LITA	NO	NO	NO
SALINAS	SI	NO	SI
SAN ANTONIO	SI	NO	SI
COMUNIDADES			
EL CHOTA	NO	SI	SI
EL JUNCAL	SI	NO	NO
CARPUELA	NO	SI	NO
LAGO YAGUARCOCHA	SI	NO	SI
LA RECTA DE AMBUQUI	NO	NO	SI
LA "Y" DEL CAJAS	NO	NO	SI

Tabla. 4.22. Cobertura celular Porta en el Cantón Ibarra.

CANTÓN OTAVALO			
PARROQUIAS	COBERTURA PORTÁTIL	COBERTURA BASE CELULAR	COBERTURA GSM
DR. MIGUEL EGAS CABEZAS	NO	NO	NO
EUGENIO ESPEJO (CALPAQUI)	NO	NO	NO
GONZALEZ SUAREZ	NO	NO	NO
OTAVALO	SI	NO	SI
PATAQUI	NO	NO	NO
SAN JOSE DE QUICHINCHE	SI	NO	NO
SAN JUAN DE ILUMAN	SI	NO	NO
SAN PABLO	NO	SI	SI
SAN RAFAEL	NO	NO	NO
SELVA ALEGRE	NO	NO	NO
COMUNIDADES			
CEMENTO SELVA ALEGRE	NO	SI	NO
PEGUCHE	SI	NO	NO

Tabla. 4.23. Cobertura celular Porta en el Cantón Otavalo.

CANTÓN PIMAMPIRO			
PARROQUIAS	COBERTURA PORTÁTIL	COBERTURA BASE CELULAR	COBERTURA GSM
CHUGA	NO	NO	NO
MARIANO ACOSTA	NO	NO	NO
PIMAMPIRO	SI	NO	SI
SAN FRANCISCO DE SIGSIPA	NO	NO	NO

Tabla. 4.24. Cobertura celular Porta en el Cantón Pimampiro.

CANTÓN SAN MIGUEL DE URCUQUÍ			
PARROQUIAS	COBERTURA PORTÁTIL	COBERTURA BASE CELULAR	COBERTURA GSM
CAHUASQUÍ	NO	NO	NO
LA MERCED DE BUENOS AIRES	NO	NO	NO
PABLO ARENAS	SI	NO	NO
SAN BLAS	NO	NO	NO
TUMBABIRO	SI	NO	NO
URCUQUÍ	SI	NO	NO

Tabla. 4.25. Cobertura celular Porta en el Cantón San Miguel de Urququí.

4.3.2.3. Cobertura Celular Bellsouth en Imbabura.

CANTÓN ANTONIO ANTE			
PARROQUIAS	COBERTURA ANÁLOGA	COBERTURA TDMA	COBERTURA CDMA 1X
ATUNTAQUI	NO	NO	NO
IMBAYA	SI	SI	SI
SAN FRANCISCO DE NATABUELA	SI	NO	NO
SAN JOSE DE CHALTURA	SI	NO	NO
SAN ROQUE	SI	SI	SI
PERIFERIA	NO	NO	NO

Tabla. 4.26. Cobertura celular Bellsouth en el Cantón Antonio Ante.

CANTÓN COTACACHI			
PARROQUIAS	COBERTURA ANÁLOGA	COBERTURA TDMA	COBERTURA CDMA 1X
6 DE JULIO DE CUELLAJE	NO	NO	NO
APUELA	NO	NO	NO
COTACACHI	SI	SI	SI
GARCIA MORENO	NO	NO	NO
IMANTAG	SI	SI	SI
PEÑAHERRERA	NO	NO	NO
PLAZA GUTIERREZ	NO	NO	NO
QUIROGA	SI	SI	NO
VACAS GALINDO (EL CHURO)	NO	NO	NO
PERIFERIA	NO	NO	NO

Tabla. 4.27. Cobertura celular Bellsouth en el Cantón Cotacachi.

CANTÓN IBARRA			
PARROQUIAS	COBERTURA ANÁLOGA	COBERTURA TDMA	COBERTURA CDMA 1X
AMBUQUI	NO	NO	NO
ANGOCHAGUA	SI	NO	NO
CAROLINA	SI	SI	NO
IBARRA	SI	SI	SI
LA ESPERANZA	SI	SI	SI
LITA	NO	NO	NO
SALINAS	SI	SI	SI
SAN ANTONIO	SI	SI	SI
PERIFERIA	SI	SI	SI

Tabla. 4.28. Cobertura celular Bellsouth en el Cantón Ibarra.

CANTÓN OTAVALO			
PARROQUIAS	COBERTURA ANÁLOGA	COBERTURA TDMA	COBERTURA CDMA 1X
DR. MIGUEL EGAS CABEZAS	SI	SI	SI
EUGENIO ESPEJO (CALPAQUI)	SI	SI	SI
GONZALEZ SUAREZ	SI	NO	NO
OTAVALO	SI	SI	SI
PATAQUI	NO	NO	NO
SAN JOSE DE QUICHINCHE	SI	NO	NO
SAN JUAN DE ILUMAN	SI	SI	SI
SAN PABLO	SI	SI	SI
SAN RAFAEL	NO	NO	NO
SELVA ALEGRE	NO	NO	NO
PERIFERIA	SI	SI	SI

Tabla. 4.29. Cobertura celular Bellsouth en el Cantón Otavalo.

CANTÓN PIMAMPIRO			
PARROQUIAS	COBERTURA ANÁLOGA	COBERTURA TDMA	COBERTURA CDMA 1X
CHUGA	NO	NO	NO
MARIANO ACOSTA	NO	NO	NO
PIMAMPIRO	SI	SI	NO
SAN FRANCISCO DE SIGSIPA	NO	NO	NO
PERIFERIA	SI	SI	NO

Tabla. 4.30. Cobertura celular Bellsouth en el Cantón Pimampiro.

CANTÓN SAN MIGUEL DE URCUQUÍ			
PARROQUIAS	COBERTURA ANÁLOGA	COBERTURA TDMA	COBERTURA CDMA 1X
CAHUASQUÍ	NO	NO	NO
LA MERCED DE BUENOS AIRES	NO	NO	NO
PABLO ARENAS	SI	SI	SI
SAN BLAS	SI	SI	SI
TUMBABIRO	SI	NO	NO
URCUQUÍ	SI	SI	SI
PERIFERIA	SI	SI	SI

Tabla. 4.31. Cobertura celular Bellsouth en el Cantón San Miguel de Urcuquí.

CAPÍTULO 5¹

PONDERACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

5.1. PONDERACIÓN

Después de haber culminado con la toma de datos de campo y haberlos tabulado en hojas de cálculo independientes de acuerdo a cada provincia; se realizó una ponderación de la información recopilada para cada comunidad; es decir, se implementó un proceso altamente selectivo de localidades, con la intención de identificar y posteriormente dar a conocer los lugares más idóneos, o las localidades en cuales se debe colocar con mayor urgencia una cabina telefónica de servicio público. Seguidamente se exponen de manera detalla las razones que influyeron en la ubicación de cada comunidad dentro de un grupo con mayor o menor grado de prioridad del servicio.

5.1.1. Condiciones de Prioridad

Con la finalidad de enlistar correctamente las comunidades, dentro de un rango de acuerdo a la prioridad de la colocación de cabinas públicas se analizaron aspectos como: datos técnicos, necesidad de las personas que viven en la comunidad, servicios básicos, número de habitantes de cada comunidad, y aspectos adicionales que también resultaron útiles como, las condiciones en las que se encuentra la vía de acceso al lugar, la cercanía existente entre comunidades, y otros.

¹ Común con Fase II y Fase III

Antes de empezar, vale la pena aclarar que, la energía eléctrica no fue considerada dentro de los servicios infraestructura, para la valoración de las localidades, ya que es un elemento indispensable, el cual fue tomado en cuenta al momento de la visita, en el momento previo a la toma de datos; debido a que las cabinas telefónicas celulares funcionan con energía eléctrica, aquellas comunidades que no poseen este servicio fueron descartadas automáticamente del listado de comunidades en estudio.

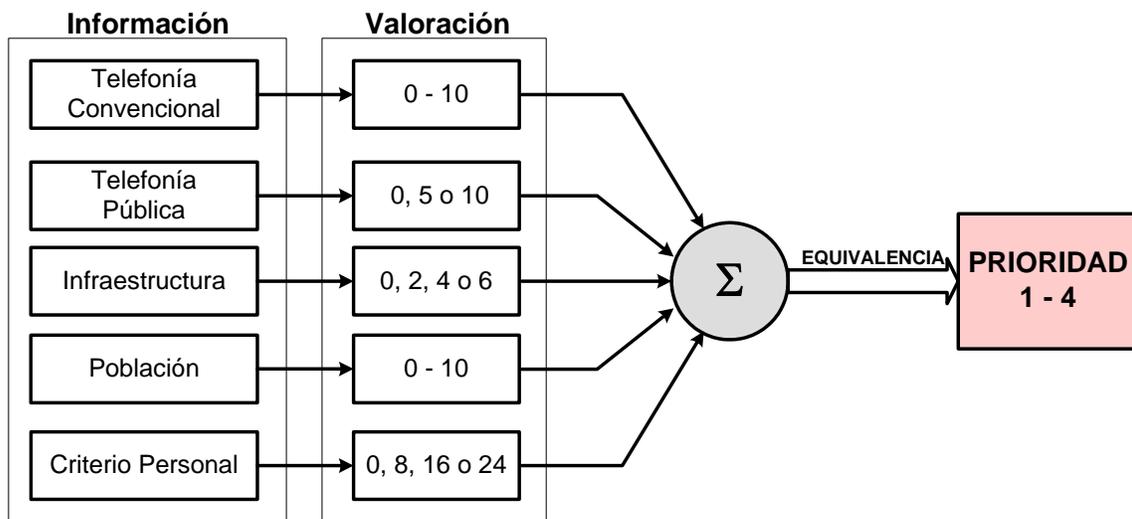


Figura. 5.1. Descripción de Ponderación de Comunidades.

Para analizar algunos de los ítems considerados se elaboró una tabla de valores o equivalencias que van de cero “0” a diez “10”, donde cero representa un nivel de aceptación del cero por ciento y diez un nivel de aceptación del ciento por ciento; otros ítems fueron valorados con cero o dos de acuerdo a como se explicará más adelante. De esta forma al final, cuando ya se habían tabulado todos los aspectos que se consideraron necesarios para la comunidad en análisis, se procedió a sumar los valores asignados y se ubicó a cada comunidad en un nivel de prioridad entre uno “1” y cuatro “4”; este proceso de ponderación se explica en la Figura. 5.1.

La equivalencia entre cero y cuatro de los valores totales obtenidos en la suma de ítems, se muestra en la Tabla. 5.1.

PRIORIDAD	VALOR CORRESPONDIENTE	EQUIVALENCIAS
1	46 - 60	Urgente
2	31 - 45	Muy Necesario
3	15 - 30	Necesario
4	0 - 15	Poco Necesario

Tabla. 5.1. Niveles de Prioridad de ubicación de Cabina Pública Celular.

Siguiendo con la descripción del proceso de ponderación, a continuación se explica de forma detallada cada aspecto tomado en cuenta.

5.1.1.1. Telefonía Convencional.

Existen ciertos lugares en el país con un mayor grado de atención en lo que respecta a telefonía que otros; a estos sitios donde el porcentaje de familias que reciben el servicio de telefonía convencional por parte de la empresa telefónica correspondiente es relevante, se les ha asignado una valoración muy baja, empezando desde cero para las localidades que poseen un porcentaje igual o muy próximo al cien por ciento de líneas telefónicas y va incrementando progresivamente según va disminuyendo el porcentaje de líneas disponibles, hasta un valor de diez para aquellas comunidades donde no hay servicio de telefonía fija.

En la Tabla. 5.2, se muestran de forma clara, las equivalencias en porcentaje de los valores asignados.

Valor Asignado	Porcentaje de Líneas Telefónicas
10	0%
9	1 - 10%
8	11 - 20%
7	21 - 30%
6	31 - 40%
5	41 - 50%
4	51 - 60%
3	61 - 70%
2	71 - 80%
1	81 - 90%
0	91 - 100%

Tabla. 5.2. Ponderación de Telefonía Convencional.

5.1.1.2. Telefonía Pública.

Teniendo en cuenta que, con este proyecto se pretende la ubicación de cabinas de telefonía pública celular; se ha valorado este ítem de manera especial, asignando un valor de cero para las comunidades que ya poseen servicio de telefonía pública **móvil** celular, sin importar cual sea la empresa que brinda el servicio; se asignó un valor de cinco a las comunidades que poseen al menos un teléfono público convencional y se valoró con diez a aquellas comunidades que en las que no existe telefonía pública.

Valor Asignado	Telefonía Pública
10	no existe cabina
5	teléfono convencional
0	cabina celular

Tabla. 5.3. Ponderación de Telefonía Pública

5.1.1.3. Población.

Inicialmente es preciso señalar que, el proyecto fue planteado con la finalidad de realizar el estudio de cobertura celular en todas aquellas localidades con una población superior a cien personas; sin embargo considerando que dentro de estas cien personas se estaban incluyendo niños, ancianos y personas incapacitadas las cuales hacen poco o ningún uso del servicio telefónico, se incrementó el número mínimo de habitantes por comunidad de estudio, a ciento cincuenta personas.

En base a lo mencionado, se ha elaborado una tabla de correspondencias, en la cual se da mayor valoración a las comunidades más pobladas y se les asigna valores menores a las localidades que poseen menos habitantes; debido a que en los lugares más habitados, serán más personas las que harán uso de el servicio; las equivalencias de los valores asignados en función del número de habitantes se puede observar claramente en la Tabla. 5.4.

Valor Asignado	Número de Habitantes
0	150 - 249
1	250 - 349
2	350 - 449
3	450 - 549
4	550 - 649
5	650 - 749
6	750 - 849
7	850 - 949
8	950 - 1049
9	1050 - 1199
10	1200 o más

Tabla. 5.4. Ponderación de Número de Habitantes.

5.1.1.4. Infraestructura Civil.

Se valoró con dos puntos a cada uno de los servicios de infraestructura que se encontraron en las comunidades; es decir se fueron asignando valores de dos en dos de acuerdo a las condiciones que presentaba el lugar, tales condiciones son: agua potable, alcantarillado y la existencia o no de un establecimiento educativo, en la Tabla. 5.5 se detalla este aspecto con mayor claridad.

Valores Asignados	Infraestructura Civil
2	agua potable
2	alcantarillado
2	establecimiento educativo
6	TOTAL

Tabla. 5.5. Ponderación de Infraestructura.

5.1.1.5. Criterio Personal.

En el momento mismo en el que se realizaron las visitas, se asignaron niveles de prioridad, de acuerdo al criterio y al común acuerdo entre los realizadores del proyecto; teniendo en cuenta: el nivel de vida de los habitantes del lugar, la condición en que se encuentran las vías de acceso, la proximidad de la comunidad a una radiobase o repetidora celular, la distancia con respecto a parroquia o cabecera cantonal donde ya existe servicio, organización de la comunidad y colaboración de sus habitantes, entre otros aspectos observados. Se decidió valorar entre uno y cuatro a cada comunidad. Esta valoración y su equivalencia entre cero y veinte y cuatro, se detalla en la Tabla. 5.6.

Valor Asignado	Criterio Personal
0	4
8	3
16	2
24	1

Tabla. 5.6. Ponderación de Criterio Personal.

5.1.2. Ejemplo de Comunidad Ponderada.

Se tomó la Comunidad de Tapiapamba perteneciente a la Parroquia Urcuquí del Cantón San Miguel de la Provincia de Imbabura, para mostrar la forma en que se realizó su priorización y ubicación en uno de los cuatro grupos posibles. Los datos que se obtuvieron y su valoración se Muestran en la Tabla. 5.7.

Descripción	Datos	Valoración
Población	800	6
Agua Potable	No	0
Alcantarillado	Si	2
Establecimiento Educativo	Si	2
Telefonía Convencional	0%	10
Telefonía Pública	Ninguna	10
Criterio personal	1 (comunidad muy pobre)	24
TOTAL		54

Tabla. 5.7. Ejemplo de Comunidad Ponderada.

De acuerdo con la Tabla. 5.1. el resultado total de valoración de 54 ubica a Tapiapamba en un nivel de prioridad 1 o “Urgente”, lo que significa que al momento de colocar cabinas telefónicas rurales en Imbabura, Tapiapamba debería ser potencialmente considerada entre los primeros sitios.

5.1.3. Resultados de Ponderación de Comunidades. ²

Siguiendo el proceso de ponderación señalado, la ubicación resultante para las comunidades dentro de sus respectivas provincias es el siguiente:

Prioridad 1

5.1.3.1.1. Provincia del Carchi.

- El Mirador
- Carlizama
- Ingueza
- San Vicente Alto
- El Tambo
- Tumbatu
- Cuesaca
- Puntales
- Taya
- Callelarga
- Santa Fe de Tetes
- Santa Lucia
- Santiaguillo
- San Francisco de Villacis
- El Isal
- Tuquer Bajo
- Cucher
- El Capulí
- Monteverde
- El Rosal
- Guananguicho Norte
- Solferino

² Para mayor información de Ponderación Ver ANEXO 3

-
- Loma El Centro
 - San Pedro
 - San Juan
 - Mata Redonda
 - El Sigsal de Miraflores
 - Cumbaltar
 - Chiles Bajo
 - Chamizo (El Dorado)
 - Chamizo(Las Lajas)
 - Piquiucho
 - San Francisco De Caldera

5.1.3.1.2. Provincia de Imbabura.

- Pijal Alto
- Pijal Bajo
- San Agustin de Mojanda
- Gualavi
- Cachimuel
- San Miguel Alto
- Espejo
- Chuchuqui Bajo
- Quinchuqui Alto
- Peguche
- San Jose de Quichinche
- Gualsaqui
- Moraspungo
- La Calera
- Cercado
- Alambuela
- Tunibamba
- Colimbuela

-
- Quitumba
 - San Jose de Cerotal
 - San Luis de Agualongo
 - Cuicocha Centro
 - San Jose de Punje
 - Cumbas Conde
 - Topo Grande
 - Chilcapamba
 - Morochos
 - Guayllabamba
 - Tapiapamba
 - Ajumbuela
 - Azaya
 - San Juan de Dios
 - Chirihuasi
 - Yuracruz Alto
 - Carpuela
 - El Alizal
 - La Florida
 - La Victoria
 - Iruguincho
 - Paniquindra Bajo

5.1.3.2. Prioridad 2

5.1.3.2.1. Provincia del Carchi.

- Las Lajas
- Pueblo Viejo
- San José de Tinajillo
- San Vicente de el Tambo

-
- Guamag Bajo
 - Guamag Alto
 - La Loma
 - Huaquer
 - Pisan
 - San Francisco de Colorado
 - Canchaguano
 - Yamba
 - Guananguicho Sur
 - El Tambo
 - San Francisco
 - Chicho Cayco
 - La Delicia
 - Chutan Bajo
 - Chiles Alto
 - Alor
 - El Aguacate
 - Sigsal

5.1.3.2.2. Provincia de Imbabura.

- San Miguel Bajo
- Calpaquí
- Agato Centro
- Camuendo
- Araque
- Chorlaví
- Pucara Central
- Carabuela
- Santiago de Monjas
- San Francisco
- El Abra

- Santa Rosa
- Aloburo
- Chota
- San Clemente
- Puetaquí
- La Libertad de Paraguachi

5.1.3.3. Prioridad 3

5.1.3.3.1. Provincia del Carchi.

- San Ignacio
- Cruz Tola
- San Francisco del Tejar

5.1.3.3.2. Provincia de Imbabura.

- Pistud Bajo
- Huaquer
- Cúnquer
- Santa Clara
- Pueblo Nuevo

5.1.3.4. Prioridad 4

5.1.3.4.1. Provincia de Imbabura.

- González Suárez
- Juncal

5.2. ANÁLISIS

Análisis de Telefonía Convencional

De acuerdo a los porcentajes de telefonía fija existente en las familias y lugares públicos de las comunidades, se las clasificó con la intención de tabular, compara y mostrar el grado de atención que reciben las comunidades rurales en éste sentido, los resultados se pueden apreciar tanto el la figura 5.2 para la provincia del Carchi como en la figura 5.3 para la provincia de Imbabura.

Telefonía Convencional	
Nº de Localidades	Porcentaje
41	0%
1	1%
1	2%
3	4%
2	5%
1	8%
2	10%
1	12.5 %
1	15%
1	20%
1	25%
1	33%
1	40%
2	50%
1	88%

Tabla. 5.8. Porcentajes de Telefonía Convencional en Carchi.

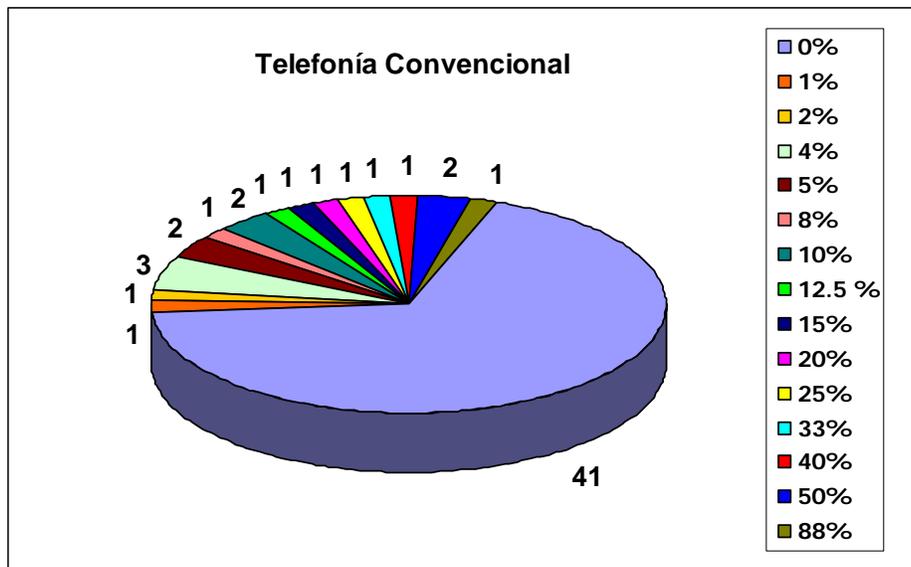


Figura. 5.2. Telefonía Convencional en Carchi.

Como muestra la figura. 5.2, 41 de las 61 localidades rurales visitadas en Carchi, es decir un 66 por ciento de localidades aproximadamente, no poseen servicio de telefonía convencional; y en tan solo tres comunidades el porcentaje de telefonía es significativo, siendo más del cincuenta por ciento de las familias en dichas comunidades las que tienen una línea telefónica disponible en sus hogares.

Telefonía Convencional	
Nº de Localidades	Porcentaje
34	0%
3	1%
2	3%
1	8%
2	10%
2	15%
3	20%
1	24%
3	25%
3	30%
2	33%
2	40%
3	60%
1	88%

Tabla. 5.9. Porcentajes de Telefonía Convencional en Imbabura.

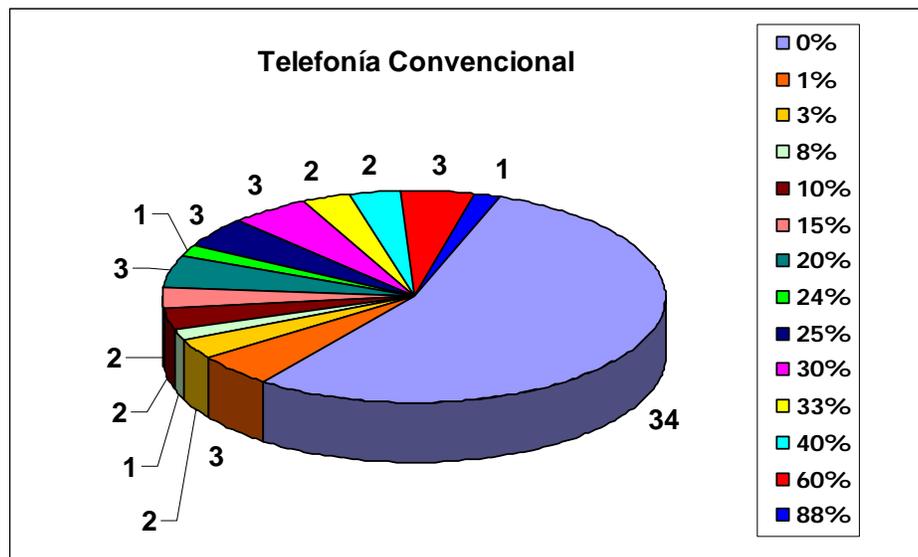


Figura. 5.3. Telefonía Convencional en Imbabura.

En tanto que en la provincia de Imbabura dicho porcentaje es un tanto menos, resultando 34 de las 62 comunidades estudiadas, las que no poseen el servicio de telefonía fija, lo cual representa un 55 por ciento del total de comunidades aproximadamente, de acuerdo a como se puede observar en la figura 4.3. Además se deduce que son cuatro comunidades en las cuales la cantidad de líneas telefónicas, es igual o superior a un cincuenta por ciento.

5.2.4. Análisis de Pública

Para determinar, cuál es la situación de la telefonía pública en Carchi e Imbabura independientemente, se clasificó la información, en base a: las localidades en las cuales no existe telefonía pública, aquellas comunidades en las que existe servicio de telefonía pública convencional prestado por Andinatel y las comunidades en las que existe al menos una cabina de teléfono celular; los datos obtenidos se los muestra en las figuras 5.4 para Carchi y 5.5 para Imbabura.

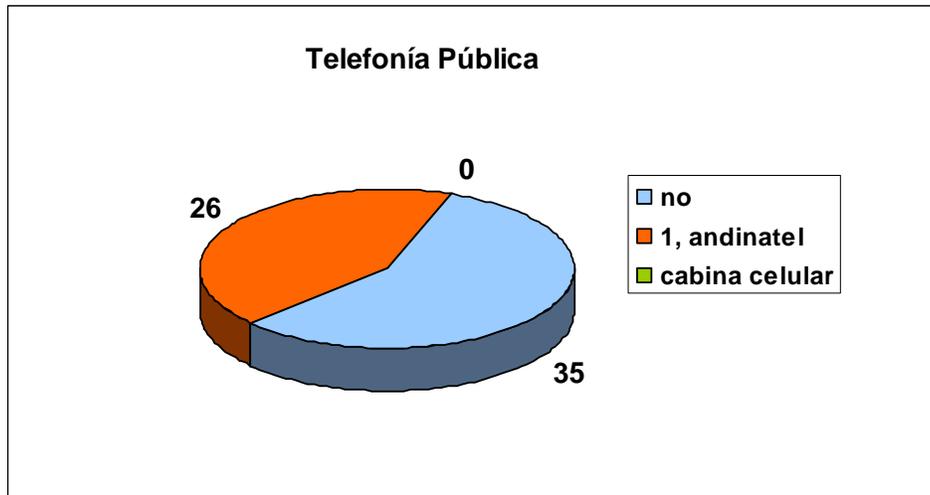


Figura. 5.4. Telefonía Pública en Carchi.

Se puede apreciar claramente que en Carchi 35 de las 61 localidades estudiadas no poseen servicio de telefonía pública, lo cual equivale a un 57 por ciento de comunidades aproximadamente. En lo que respecta a telefonía celular, no existe ni una sola localidad en la que se disponga de una cabina celular al servicio de los habitantes.

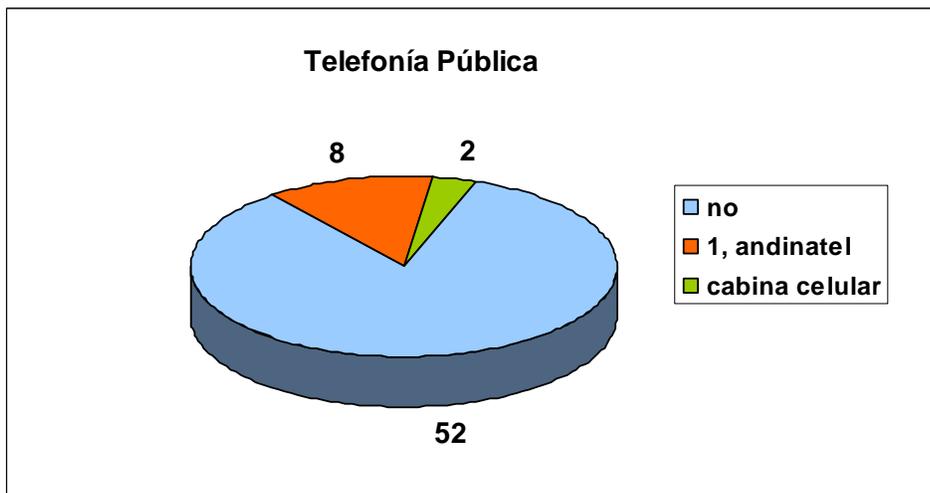


Figura. 5.5. Telefonía Pública en Imbabura.

En la provincia de Imbabura las comunidades en las cuales se dispone de un teléfono convencional público son tan solo ocho lo cual significa que en tan solo el 13

por ciento de las comunidades existe el servicio. También hay dos comunidades en las que se encontraron cabinas celulares de uso público; en tanto que en las cincuenta y dos localidades restantes, no existe algún medio público de comunicación; cabe anotar que este hecho, queda de alguna manera compensado, en las comunidades en las que en lugar de telefonía pública existe al menos un bajo porcentaje de telefonía convencional en los hogares.

5.2.5. Análisis de Computadores

Para tener una idea clara del porcentaje de computadores que poseen las comunidades, ya sea en escuelas o casas comunales, se sumaron y separaron las comunidades en base a la cantidad de computadores que poseen, de acuerdo a como se muestra en la figura 5.6 para Carchi y en la figura 5.7 para Imbabura.

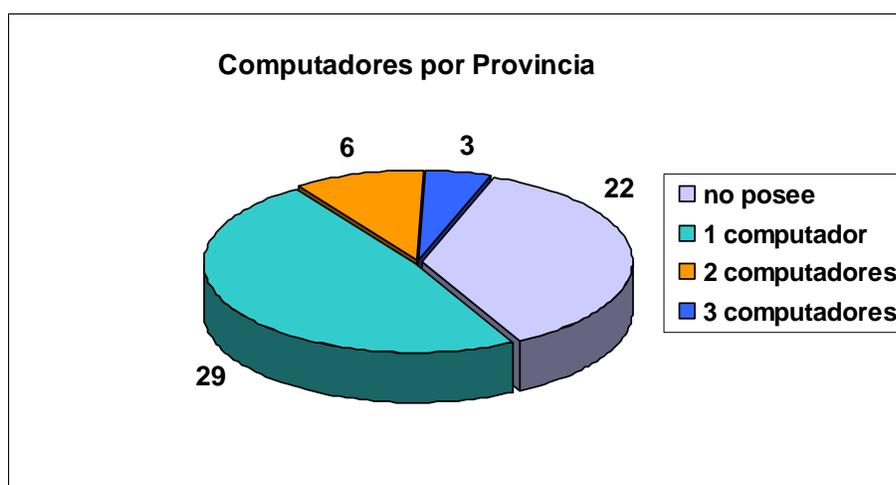


Figura. 5.6. Computadores – Carchi.

Se puede observar que 22 de las 61 comunidades no poseen ni siquiera un computador, lo cual corresponde a un 33 por ciento de las comunidades en las cuales los alumnos en los centros educativos, nunca llegan a usar un computador como medio de aprendizaje, en la provincia de Carchi.

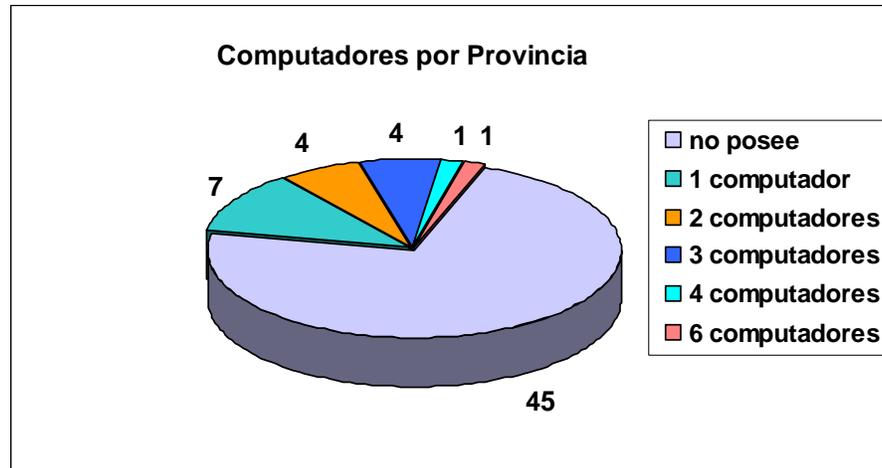


Figura. 5.7. Computadores Imbabura.

En Imbabura existen 45 comunidades de las 62 en análisis en las cuales no existen computadores para uso comunitario ni uso estudiantil, esto representa un 73 por ciento de las comunidades aproximadamente.

5.2.6. Análisis de Cobertura Celular

Se tomó un nivel de referencia de -93 dbm como el valor mínimo de operación normal de un teléfono celular, y en base a este se contabilizaron las comunidades que cumplían con este requisito, como se muestra en las figuras 4.8 y 4.9.

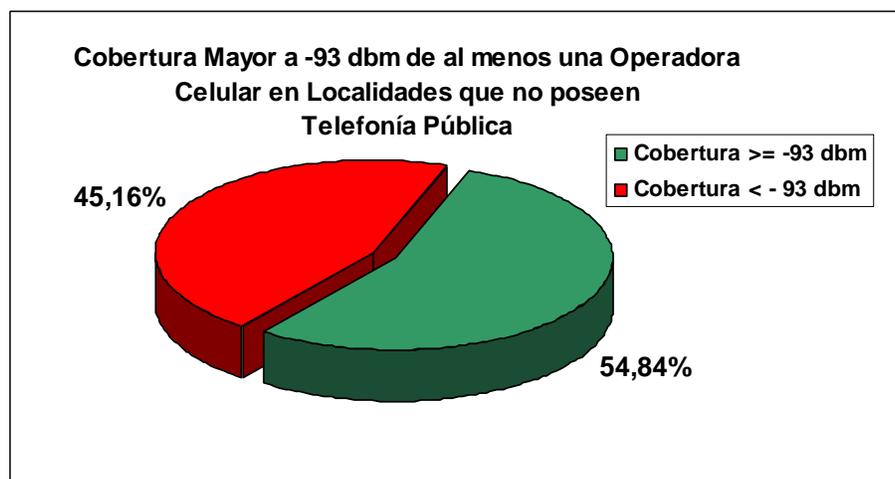


Figura. 5.8. Cobertura Celular Carchi.

En la provincia del Carchi el 54,84 por ciento de las comunidades tiene un muy buen nivel de señal, el cual es suficiente para la ubicación de una cabina en las comunidades de esta provincia.

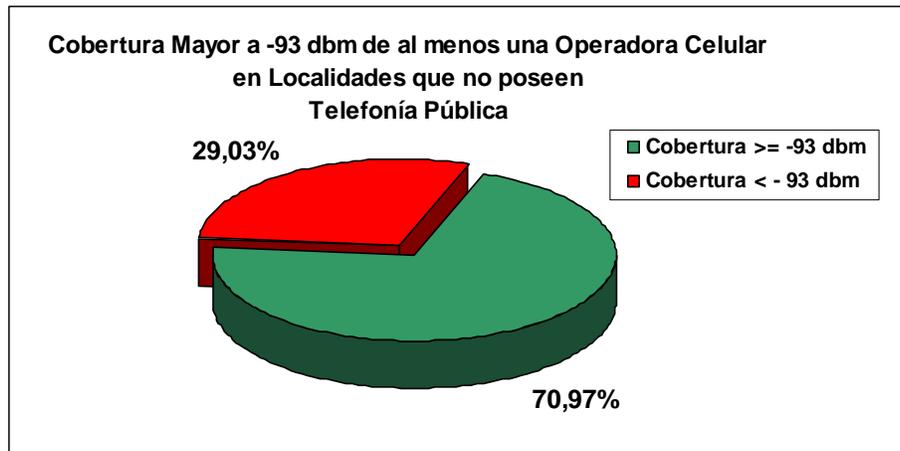


Figura. 5.9. Computadores Imbabura.

En Imbabura el porcentaje de comunidades con un buen nivel de señal es aún mayor ya que como se puede observar en la figura 4.9, corresponde a un 70,97 por ciento de las comunidades rurales visitadas, de tal forma que las compañías celulares al momento de ubicar una cabina en estos sitios no tendrán que usar antenas para mejorar el nivel de señal.

5.3. GANANCIA DE ANTENA

En la base de datos resultante se agregaron valores de ganancia de antena necesarios para el correcto funcionamiento de las cabinas celulares; estos valores fueron colocados en base a la información que obtuvo directamente de las personas que se encargan de la colocación de las cabinas tanto en Otecel.S.A, como en Conecel.

Según se supo, el nivel mínimo requerido en la señal es de -93 dbm; en los casos en los que el nivel promedio de la señal sea inferior, se colocan antenas para mejorar este nivel. Las antenas colocadas pueden ser omnidireccionales o direccionales, dependiendo de la ganancia requerida. Para los casos se necesite una ganancia pequeña, se colocan antenas omnidireccionales, de 3, 5, 7 y hasta 9 dbm. En cambio para aquellos lugares en los cuales la señal es demasiado baja, se pueden usar antenas Yagui direccionales con ganancias de 11, 13, 15 y hasta 17 dbm.

Cuando el nivel de señal es de -107 dbm se puede usar una antena de 17 dbm con lo cual se mejora la señal, sin embargo para los lugares en los que el nivel de señal es menor se considera, que no tienen cobertura, puesto que a estos sitios solo llegan los rezagos de la señal y su valor varía constante debido a las condiciones ambientales, por tanto resulta imposible llegar a tener una buena comunicación incluso si se coloca una antena direccional.

CAPITULO 6¹

PRESENTACIÓN DE LA BASE DE DATOS

6.1. ANTECEDENTES

Una vez realizada la recopilación tabulación y ponderación de la información proveniente de las localidades visitadas de las provincias en estudio, fue necesario implementar una herramienta que permita visualizar los resultados obtenidos, para un posterior análisis.

El proyectos SIITE además de construir una base de datos de los recorridos rurales y urbano marginales, ha desarrollado un software capaz de mostrar los resultados de las visitas de cada una de las localidades para la colocación de la cabina telefónica pública celular.

6.2. DESCRIPCIÓN

Para la presentación de los datos tomados en el campo, se ha diseñado un programa, que ofrece un entorno Web, que permite realizar consultas de los sitios visitadas por provincia, con la opción de seleccionar una de ellas, encontrar referencias sobre la misma.

Una de las ventajas del trabajo en entorno Web, es la facilidad de divulgación, puesto que el programa se cargará en un servidor de red el cual puede recibir peticiones de

¹ Común con Fase II y Fase III

consultas desde cualquier ordenador dentro de la red. Además este entorno ha permitido agregar información de carácter general e introductoria, tal cual como suele presentar una página en internet. Otra ventaja es que ofrece una interfase amigable al usuario, fácil de comprender y entender, es así que la persona que utiliza el programa no necesita tener un conocimiento mayor que el de navegación en internet.

El “SIITE-web”, como se le ha denominado, es también un portal hacia información adicional de importancia, tal como: datos personales de los realizadores, vínculos a paginas web de interés, fotografías de lugares recorridos durante el desarrollo del proyecto, entre otros.

6.3. REQUERIMIENTOS DEL SOFTWARE

Para que la aplicación realizada funcione correctamente, se debe cumplir con los siguientes requisitos en cuanto al software existente dentro del servidor:

6.3.1. Sistema Operativo

Tomando en cuenta que en Java, el nombre del archivo que contiene el código fuente del programa, al cual se le denomina oficialmente como Unidad de Compilación, utiliza la extensión **.java**; esta extensión del archivo tiene cuatro caracteres, por consiguiente el sistema operativo debe poder soportar nombres de muchos caracteres. Esto significa que Windows 3.1 y DOS no pueden soportar programas Java. Mientras que en Windows 95 / 98 / NT / 2000 / XP funciona correctamente.

6.3.2. Internet Explorer

Es el programa encargado de la interfaz gráfica para la presentación. En este caso, se ha utilizado Internet Explorer versión 6.0, sin embargo, no se garantiza el correcto funcionamiento de la aplicación en versiones posteriores, u otro explorador como

Netscape, ya que en ciertos casos suelen existir problemas de compatibilidad con la versión de Java utilizada en la aplicación.

El “SIITE-web”, se desarrolló bajo las siguientes plataformas:

6.3.3. JDK² v.1.3.1

Es la base para el funcionamiento del lenguaje Java y en este caso se debe instalar sólo la versión indicada para el logro de resultados deseables puesto que es la plataforma con la cual funciona de manera correcta el servidor ya que instala la JVM³ apropiada para la versión del editor de código java, el cual se instala posteriormente.

Un aparato Java Virtual se instala también en el Explorador llamado también Browser, para poner en marcha el programa Java que se lanzará posteriormente a la red. Pero esto, debido a que Java sigue evolucionando, provoca obvios problemas de compatibilidad, siempre ocurre que el Explorador más moderno contiene una versión precedente de Java con respecto a la última versión de la Sun Microsystems⁴.

Además, hay que tener en cuenta que no todos los usuarios de Internet navegan usando la última versión de Internet Explorer; por ello, cuando se desea crear una aplicación e insertarla en un documento HTML, es recomendable diseñar un programa que sea compatible con la mayor parte de los JVM's implementados en el Explorador.

Java es un lenguaje que es compilado a código binario llamado bytecode, y no a algún tipo de ensamblador, como sucede en otros Lenguajes como C++. Java necesita por lo tanto de un compilador, el cual envía un mensaje de alerta en tiempo

² Java Development Kit

³ Java Virtual Machine

⁴ Creadores y Desarrolladores del lenguaje de programación Java.

de compilación de los errores sintácticos que se hayan cometido; el programa utilizado para cumplir con esta necesidad es Netbeans.

6.3.4. Netbeans IDE 3.3.2

Es un proyecto de código abierto, libre y gratuito, que no posee restricciones de utilización; fundado y desarrollado por la Sun Microsystems. Es un entorno de desarrollo, una herramienta para programadores, para escribir, compilar, corregir errores y ejecutar programas. Está escrito en Lenguaje Java, sin embargo brinda soporte para toda clase de lenguajes de programación, desde C o C++ hasta, HTML⁵, JDBC⁶ y Java Server Pages. Se caracteriza principalmente porque posee: un editor de código con sistema de coloración de sintaxis y de auto completado, anotaciones, macros e inserción automática de código; lo cual resulta muy útil pues el código de un programa de este tipo se vuelve mucho más fácil de comprender y modificar.

En la Figura. 6.1 se presenta el entorno que NetBeans ofrece, para la edición de un página JSP y como se puede observar se compone tres ventanas principales; a la izquierda se ubican los archivos en uso los cuales se presentan en forma de árbol, en la parte derecha se encuentra el editor del recurso que es donde se colocan las sentencias de la página y como se aprecia, Netbeans identifica etiquetas y tipos de código y los distingue con colores lo cual facilita la programación. Cuando un programa es compilado se puede revisar su estado y esto se lo hace en la tercera ventana la cual está ubicada en la parte inferior derecha.

⁵ Hyper Text Markup Language.

⁶ Java Database Connectivity.

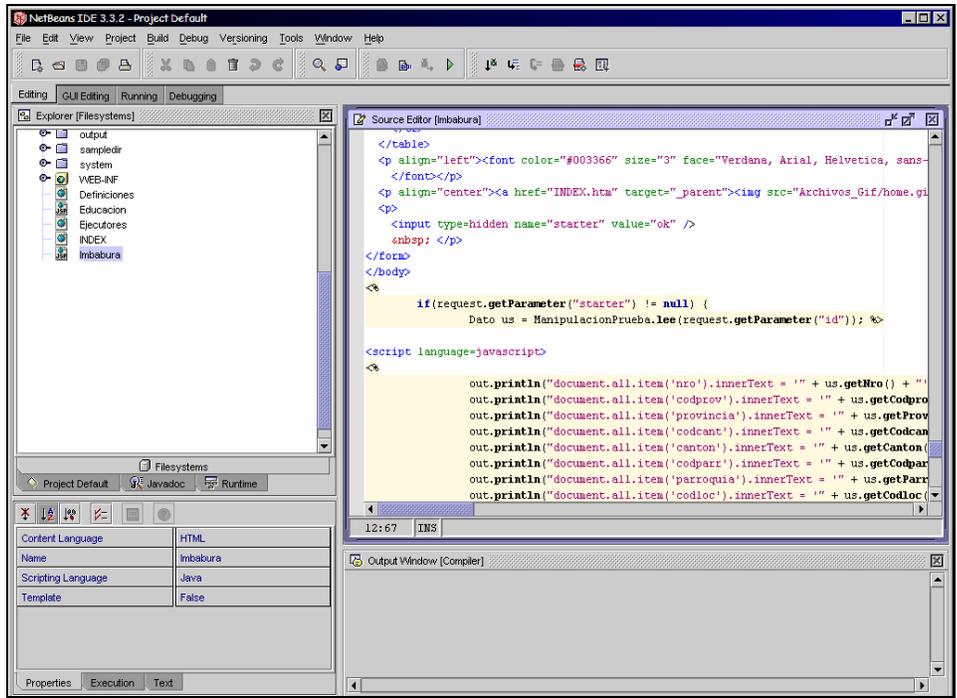


Figura. 6.1. Entorno de trabajo Netbeans.

6.4. ARQUITECTURA

La arquitectura que la Sun Microsystem recomendada para el desarrollo de este tipo de aplicación es la siguiente:

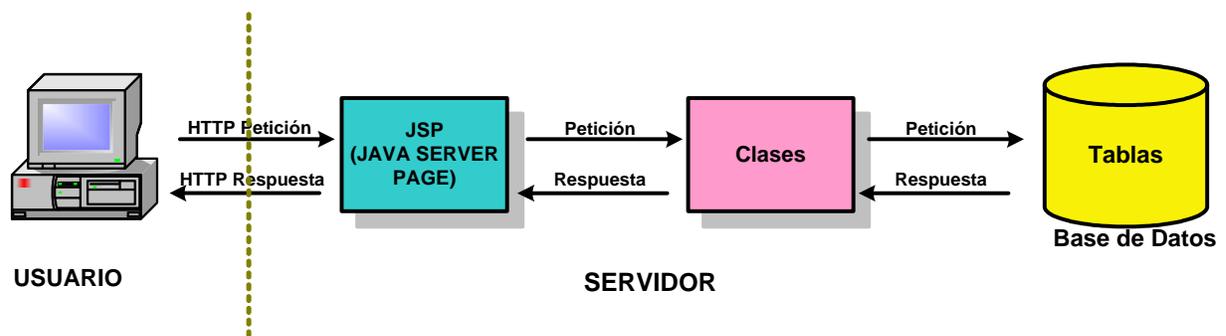


Figura. 6.2. Arquitectura para consulta de datos.

El usuario es el navegador que se comunica con la parte del servidor mediante el protocolo HTTP⁷. La parte del servidor se divide en dos bloques:

1. El bloque que constituye el interés de la aplicación, que es la base de datos.
2. La lógica de control.

La lógica de control se divide a su vez en dos categorías, en función de su proximidad o lejanía al usuario o al servidor:

1. La parte más cercana a la información y más alejada del usuario implementa todo el detalle de las operaciones que se ejecutan sobre la base de datos.
2. La parte más cercana al usuario y más alejada del servidor es responsable del Look & Feel es decir de la apariencia y el funcionamiento de los elementos.

6.4.1. ¿Qué es un JSP y cómo funciona?

Antes de proceder a la descripción del programa, es preciso aclarar el comportamiento de un JSP y su utilidad, ya que es una de las partes más importantes en el desarrollo de la aplicación.

JSP⁸ es una tecnología que permite mezclar código HTML estático con HTML generado dinámicamente para crear el contenido de la página. Permite separar la parte dinámica de la parte estática, donde la parte dinámica está escrita en Java, por tanto es muy poderoso y fácil de usar. Es portable a otros sistemas operativos y servidores Web. Permite usar servlets para generar las partes dinámicas. Forma parte de la tecnología Java y sirve para generar aplicaciones web independientes de la plataforma. Una característica importante es que permite separar la interfaz del usuario de la generación del contenido dinámico, dando lugar a procesos de desarrollo más rápidos y eficientes.

⁷ Hyper Text Transfer Protocol

⁸ Java Server Page.

La tecnología JSP es una extensión de la tecnología Servlets, los cuales son aplicaciones cien por ciento Java que corren en el servidor: Un Servlet es creado e inicializado, se procesan las peticiones recibidas y por ultimo se destruye. El Servlet se carga una sola vez y está residente en memoria mientras se procesan las peticiones recibidas y se generan las respuestas a los usuarios.

Cada vez que un cliente solicita al servidor web una página JSP, este pasa la petición al motor de JSP el cual verifica si la página no se ha ejecutado antes ó fue modificada después de la ultima compilación, tras lo cual la compila, convirtiéndola en Servlet, la ejecuta y devuelve los resultados al cliente en formato HTML.

6.5. DESARROLLO

El SIITE-web, se inició bajo la premisa de crear una página web que pudiera interactuar con una base de datos, respondiendo a la solicitud del usuario, de manera que se pueda visualizar en forma parcial y detallada la información textual y gráfica de las localidades rurales.

6.5.1. Creación de la Base de Datos

Se creó una base de datos denominada BASESIITE.mdb en Microsoft Access por cuanto presta opciones de conexión, consulta externa y además es una herramienta administrativa de la plataforma Windows; dentro de esta base se agregó una tabla por cada provincia de estudio; en cada tabla se definieron los diferentes campos de las localidades como: provincia, cantón, código, foto, etc.; y se fueron llenando los registros, en base a los campos definidos y conforme avanzaba la recolección de información.

En la figura que se presenta a continuación se despliega la apariencia de Microsoft Access para el llenado de las tablas.

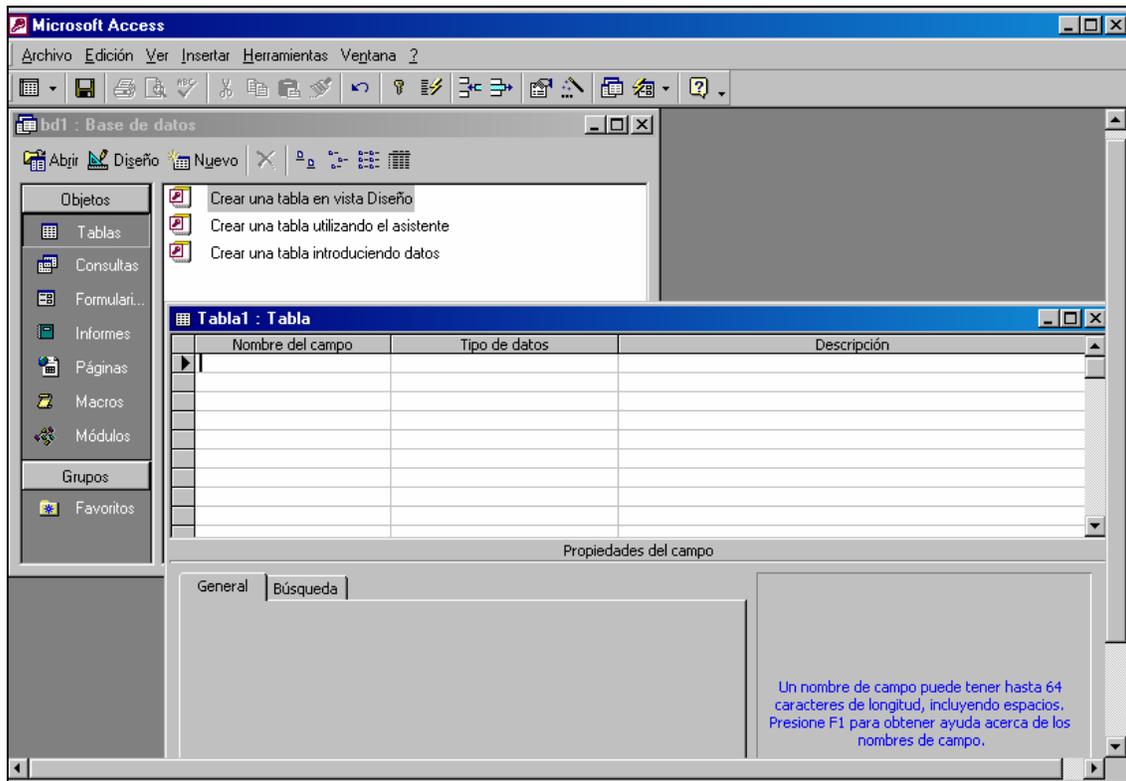


Figura. 6.3. Entorno de trabajo Microsoft Access.

6.5.2. Creación del JSP

Primero se creó en NetBeans el proyecto llamado SIITE-web como ya se mencionó anteriormente; se definió un módulo Web como directorio de trabajo y su ubicación dentro del computador, tal como se indica en la Figura 5.4.

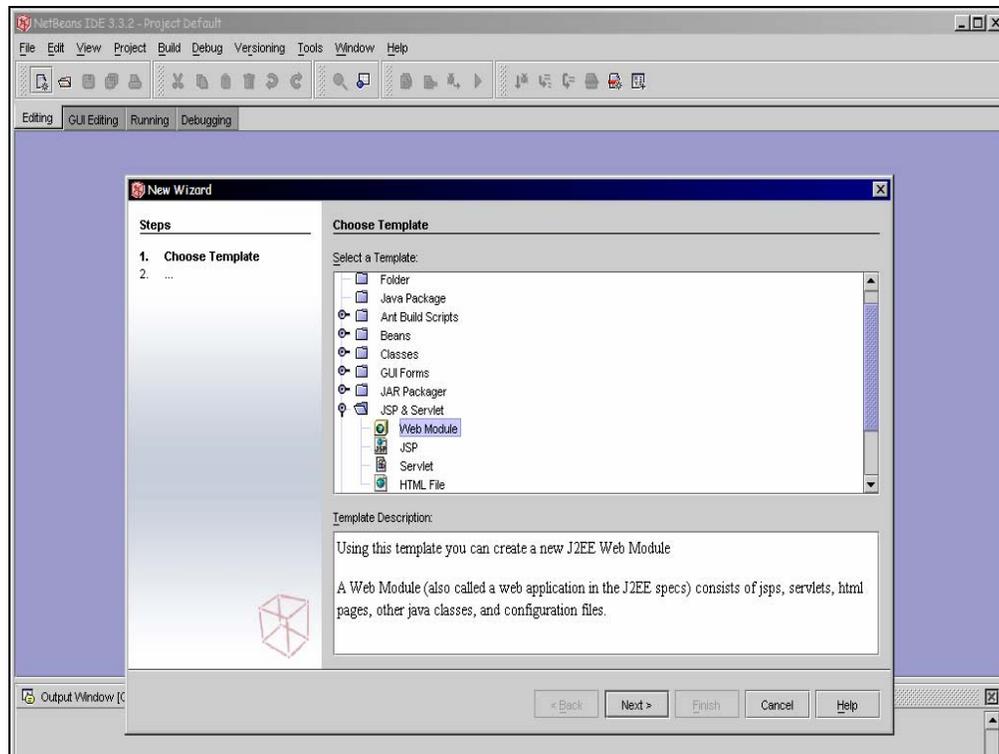


Figura. 6.4. Creación de un modulo web en Netbeans.

Tomando en cuenta que las clases son el núcleo de Java y estas tienen la característica de definir un nuevo tipo de dato fue indispensable crear una para que maneje la información; y posteriormente crear objetos de ese mismo tipo para poder operar con los campos de las tablas.

Es así que para diferenciar la lógica de aplicación con la de presentación se insertó código para el acceso a la base de datos en una clase Java llamada ManipulacionProvincia⁹ dentro del módulo Web ya definido, aquí se impusieron las reglas básicas para la conexión y la manipulación de la información recuperada de la base.

Se incluyó además una clase llamada Dato, en la cual se definieron los miembros o variables y las funciones correspondientes a cada campo dentro de la tabla de la base de datos, con el fin de manipular independientemente cada campo.

⁹ Provincia: Representa el nombre de cada provincia utilizado dentro del código del programa.

Finalmente se construyó un JSP por cada una de las provincias que cubre el proyecto; en dicho JSP se incluyó un combobox definido, con la finalidad de enlistar en él, las localidades existentes de la provincia escogida y un conjunto de comandos y código de programación que permiten la interacción del JSP con la clase de manipulación de información, para poder presentar los datos en cuatro tablas, agrupadas por un título de acuerdo a su categoría.

6.5.3. Interacción JSP – Base de Datos

Para comunicar el proyecto con la base de datos previamente definida, es necesario, que en el computador o en el servidor en el cual se va a compilar la aplicación se cree un ODBC¹⁰; para esto, dentro de Orígenes de datos (ODBC) en Herramientas Administrativas del Panel de Control, se elige agregar Drivers de Microsoft Access (*.mdb); se define un nombre para el ODBC, un nombre de usuario y una contraseña y a continuación se debe seleccionar el directorio de la ubicación de la base de datos.



Figura. 6.5. Configuración del ODBC

¹⁰ Open Database Connectivity.

Una vez definido el ODBC es preciso agregar a la clase de manipulación de información, el código en el que se especifica la forma en que se va a realizar la conexión, el cual se detalla a continuación:

```
import java.sql.*;
import java.util.*;
public class ManipulacionProvincia {
private static Connection conn = null;
static {
    try {
        Class.forName("sun.jdbc.odbc.JdbcOdbcDriver");
        conn=DriverManager.getConnection("jdbc:odbc:myodbc","myuser","mypass");
    }
    catch(Exception e) {
        System.err.println("Error, CONEXION NO REALIZADA!!!");
    }
}
```

Se importa primeramente el paquete `java.sql.*` a la clase de manipulación, ya que SQL¹¹ es el lenguaje estándar de interrogación de Bases de Datos.

Es necesario tener bien en claro que, JDBC es un conjunto de clases e interfaces Java que permiten acceder de una forma genérica a la base de datos, mientras que ODBC es aplicación con la misma idea del JDBC, pero esta escrito en C y es mas complejo de utilizar debido a que requiere la instalación de código adicional en el computador.

El JDBC – **ODBC** Bridge, es el driver JDBC utilizado en este caso puesto que ya viene incluido en el JDK `sun.jdbc.Odbc.JdbcOdbcDriver`, y lo que hace es traducir llamadas JDBC en llamadas ODBC.

¹¹ Structured Query Language.

El **DriverManager** controla los drivers JDBC puesto en memoria, es el encargado de realizar la conexión con la base de datos cargando en memoria los drivers JDBC para registrarlos al DriverManager.

El `java.sql.Connection` representa conexión con la base de datos, el DriverManager abre la conexión mediante el método `getConnection`, este a su vez asegura que la conexión a la base de datos se pueda compartir.

Dentro del `getConnection`: `myodbc` es el identificador de la base de datos, `myuser` es el usuario con el que se abre la conexión su uso es opcional y `mypass` es la contraseña del usuario, su uso también es opcional.

6.5.4. Diseño y Presentación

Se utilizó el programa Dreamweaver para trabajar en el diseño gráfico y hacer la presentación más agradable y amigable para el usuario. Es así como lo hace notar la figura que se presenta.

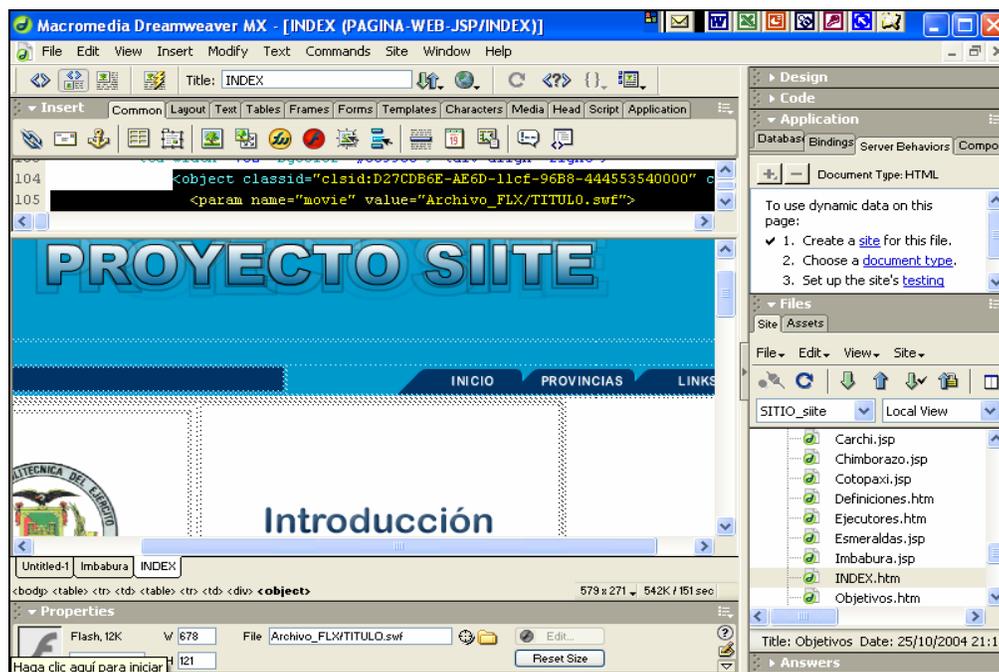


Figura. 6.6. Entorno de trabajo Macromedia Dreamweaver.

Inicialmente se desarrolló una página web “base”, en lenguaje HTML que es el INDEX.html; en esta página se diseñó la portada principal para la presentación del portal del proyecto; la cual fue creada bajo un solo frame¹² y subdivida mediante tablas, es por esto que en la parte superior se está el título animado en conjunto con el menú y bajo estos se ubicó el texto introductorio junto a una imagen con movimiento para darle más atractivo a la página.



Figura. 6.7. Portal del SIITE-web.

Se crearon páginas adicionales en las cuales se describe de manera rápida y concreta de los objetivos y el alcance del proyecto, así como también de la institución que lo respalda. Todas las páginas fueron vinculadas desde el menú insertado en cada una de ellas. Cada uno de los JSP's correspondientes a cada provincia fueron editados en su apariencia con ayuda de Dreamweaver.

¹² Estructura base de una página web

A todas las páginas, se les adjuntaron títulos dinámicos con la ayuda de FlaX versión 1.5, el cual no es más que un subprograma de Macromedia Flash que permite agregar a un texto efectos visuales ya determinados. Con esto se consiguió dar movimiento y hacer más llamativos los títulos sencillos.

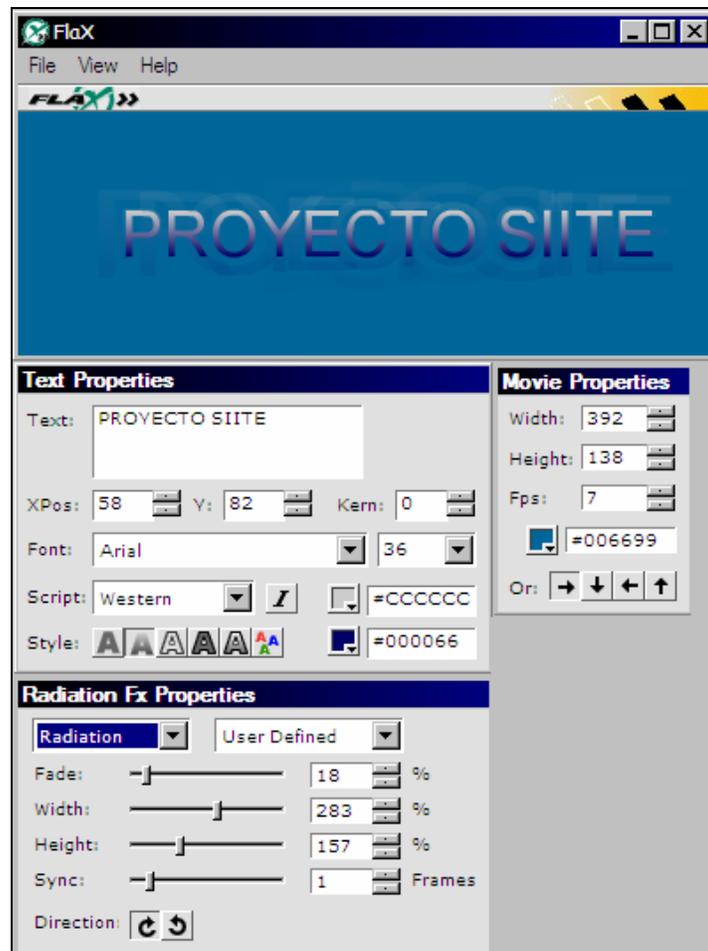


Figura. 6.8. Entorno de trabajo Flax

Para finalizar, se diseñó un menú, en el programa Fireworks, del paquete Macromedia, el cual permitió hacer el 'Pop-up menú' del SIITE-web, el mismo que es resultado de la concatenación de varias imágenes relacionadas por el código java script que Fireworks genera al realizar una aplicación como esta.

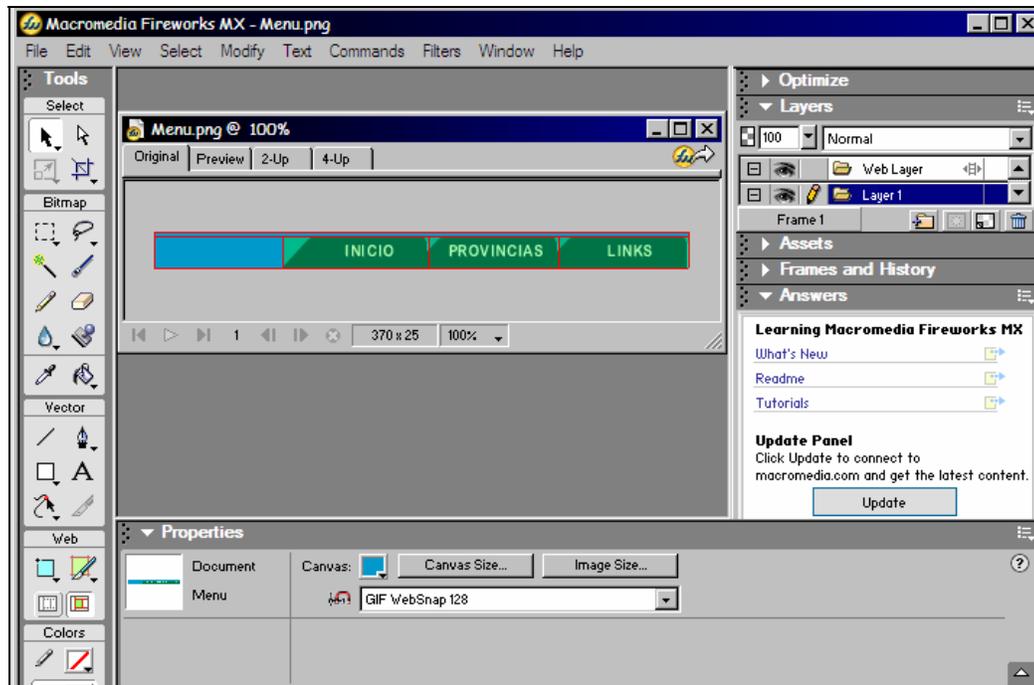


Figura. 6.9. Desarrollo del 'Pop up menú' en Macromedia – Fireworks.

Para mejorar la presentación y facilitar el despliegue de los vínculos entre páginas, dicho menú fue agregado individualmente en cada una de las páginas JSP y HTML.

Para terminar, se incluyeron gráficos editados en Fireworks, botones de adelanto y retroceso entre páginas, así como también vínculos hacia la parte superior de cada una de ellas.

CONCLUSIONES

- Se ha desarrollado en su totalidad el levantamiento de información del estado actual de los servicios de telecomunicaciones cumpliendo con los objetivos y actividades establecidas, brindando información de vital importancia para el cumplimiento del Plan de Servicio Universal, cuya ejecución está a cargo de la Dirección General de Gestión del FODETEL.
- En el proyecto se investigaron 62 localidades de la provincia de Imbabura y 61 de la provincia del Carchi y se determinó que todas presentan condiciones aceptables para la instalación de una cabina pública de al menos una operadora celular.
- De todos los poblados visitados se analizó la prioridad instalación de cabina y se obtuvo que más del 70% de estas presentan un escenario crítico, por la falta comunicación a todo nivel. Es por esto que estas localidades deben ser atendidas lo antes posible.
- El porcentaje de cobertura de la telefonía convencional en áreas rurales no supera el 7% en la provincia del Carchi y el 17% en la de Imbabura, por lo tanto la incomunicación de estos lugares es preocupante y frente a estos resultados las cabinas de telefonía pública se presentan como una buena alternativa para diezmar tanto apartamiento.
- A pesar de las limitaciones de infraestructura celular de las provincias en estudio se comprobó que seis de cada diez localidades que no poseen servicio de telefonía pública, tienen muy buenas condiciones para instalar una cabina.

-
- Los servicios básicos e infraestructura de las localidades visitadas se encuentran en condiciones alarmantes ya que existen limitaciones en la accesibilidad a los poblados, desatención en la educación e incomunicación con las grandes urbes lo cual impide su desarrollo.
 - Se estableció que todos los poblados visitados cuentan con tendido eléctrico en buenas condiciones, requisito básico para el funcionamiento de una cabina que demanda una alimentación eléctrica del teléfono.
 - La penetración de líneas telefónicas convencionales y públicas en los sectores en estudio son insuficientes para satisfacer la demanda actual de comunicación.
 - Para cada localidad se definió la ganancia de antena necesaria para un correcto funcionamiento de la cabina telefónica pública celular dependiendo del promedio de Intensidad de Campo encontrado.
 - El haber realizado un entorno web, diseñado en lenguaje HTML y código Java, constituye un acierto en la selección del software para la presentación de resultados ya que además de facilitar el despliegue de la información en forma gráfica tiene como ventaja la divulgación de toda la investigación en una red de ordenadores.
 - La brecha digital en las zonas rurales se intensifica, debido a la despreocupación social, gubernamental y la pobreza a la que están sometidas. Es así, que en un promedio realizado en el estudio se determinó que existe un computador por cada 400 habitantes.
 - La inequidad social es evidente y se ve reflejada en la falta de servicios básicos y defectuosa infraestructura vial de la mayoría de lugares visitados.

-
- La cobertura celular en áreas rurales es limitada puesto que las Estaciones Celulares Base están generalmente ubicadas de manera que ciudades o poblados con gran cantidad de habitantes sean cubiertos por su señal y los rezagos de estas radiaciones son las que cubren parcialmente las zonas rurales y urbano- marginales. Empero, un gran porcentaje de las localidades visitadas podrían acceder a una cabina telefónica, sin necesidad de instalar primero nuevas radio bases.
 - A pesar de las limitaciones de infraestructura celular, en el país existen condiciones adecuadas para que los sectores marginales puedan acceder a servicios de telecomunicaciones, sin que ello demande una gran inversión para las operadoras celulares del país.
 - Existe una gran necesidad de comunicación en las zonas visitadas, es así que solo un 16% de las localidades rurales poseen telefonía fija y apenas 12% poseen algún tipo de telefonía pública.
 - Las políticas de servicio universal que en general se centran en la promoción de la disponibilidad universal de conexiones desde cada uno de los hogares a las redes de telecomunicaciones públicas están limitadas por la desatención a la que se ven sometidas.

RECOMENDACIONES

- Impulsar proyectos que ayuden a mejorar el acceso a los servicios de telefonía básica en áreas rurales de difícil acceso, o lugares donde el servicio telefónico se convierte en una urgencia social.
- Es necesario seguir planeando soluciones de conectividad para los sectores mas humildes del país y ejecutar proyectos que van en beneficio de estos poblados.
- La asignación de un presupuesto definido antes de empezar el proyecto permite dar una real dimensión de las posibilidades de realización del mismo.
- En virtud al estudio de campo que se realiza, es indispensable crear un acuerdo bilateral Universidad – Institución que imponga cláusulas de obligaciones y derechos tanto para las instituciones como para los ejecutores donde se definan claramente puntos como: financiamiento, alcance de la investigación, logística, seguro médico, de accidentes y de equipos.

Cada grupo de investigadores debe tener en cuenta:

- La utilidad de la información cartográfica, es de consideración, cuando se va a elaborar un plan de visitas, ya que permite conocer el estado de las vías a transitar, la distancia entre poblados, la geografía de cada provincia y la ubicación preliminar de varios sectores desconocidos.
- Una correcta planificación de las visitas a los sectores rurales permite optimizar el tiempo de estudio en el campo, reduce los gastos que este implica y evita pérdidas de información.

-
- Todos los resultados correspondientes a gráficas de espectros y geocodificación deben ser tomados en el lugar del registro fotográfico, pues refuerza el valor de la investigación y la autenticidad de los datos.
 - Luego de un día de visita es prudente realizar una revisión de la información recolectada para corrección de errores y verificación de datos.
 - Es conveniente realizar un seteo y revisión de los equipos antes de realizar un viaje, y así evitar toma de datos (gráficas, valores) y resultados erróneos que alteren la veracidad de la información.
 - El mantenimiento periódico del vehículo evitará percances, daños, pérdida de tiempo en los viajes y proporcionará mayor seguridad a los investigadores.
 - Es preciso llenar la base de datos en campo de la fuente más fiable posible (Presidente de la Comunidad), para proporcionar un informe con datos lo más acertados posibles y tener una tabla de valores fidedignos.
 - Involucrar e incentivar a los estudiantes universitarios en proyectos de impacto social, pues complementan su formación integral como seres humanos, les ayudan a ver de cerca la realidad en la que vive el país y les permiten aportar en su mejoramiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA DE TEXTO

- “División Política-Administrativa de la República del Ecuador”, Diseño del INEC, Quito-diciembre del 2003, 181 páginas.
- SCHILDT, Herbert, **Java 2 Manual de Referencia**, tomo 1, primera edición, Mc. Graw Hill, España – 2001, páginas: 71 – 80, 302, 542,543.

BIBLIOGRAFÍA DE INTERNET

- http://www.netbeans.org/index_es.html, ¿Qué es netbeans?
- <http://www.softonic.com/ie/34368/NetBeans>, Entorno de desarrollo multilingüe, profesional y gratuito.
- www.programacion.com/java/, Java.
- <http://www.javahispano.org/articles.article.action?id=18>, Java Avanzado.
- <http://www.netbeans.org/products/ide/index.html>, NetBeans IDE.
- <http://www.netbeans.org/products/platform/index.html>, NetBeans Platform.
- www.conectividad.gov.ec/paginas/noticias_11.html, Fodetel.
- www.infodev.org/projects/314regulationhandbook/espanol/modulo6.pdf, Servicio Universal.
- www.upv.es/satelite/trabajos/Grupo3_99.00/GlobalStar8.htm, CDMA.
- www.upv.es/satelite/trabajos/pracGrupo3/ponce.htm, CDMA.
- www.bce.fin.ec/docs.php?path=/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Apunte/ae41.pdf, Diagnóstico del sector telefónico ecuatoriano.
- www.pnud.org.ec, Las tecnologías de información y comunicación para el desarrollo humano.
- www.rincondelvago.com/gps-global-position-system_3.html, GPS.

-
- gutovnik.com/como_func_sist_gps.htm, GPS.
 - <http://www.porta.net/Desktop.aspx?Id=6>, Cobertura
 - http://www.bellsouth.com.ec/mapa_del_sitio.asp, Cobertura
 - <http://www.alegropcs.net/interna.asp?inc=cobertura>, Cobertura

ANEXOS

**ANEXO 1. REGLAMENTO DEL FONDO PARA EL DESARROLLO DE LAS
TELECOMUNICACIONES EN ÁREAS RURALES Y URBANO MARGINALES
FODETEL**

REGLAMENTOS DE FODETEL**REGLAMENTO DEL FONDO PARA EL DESARROLLO DE LAS
TELECOMUNICACIONES EN ÁREAS RURALES Y URBANO MARGINALES****RESOLUCION No.394-18-CONATEL-2000****REFORMADA MEDIANTE RESOLUCION 588-22-CONATEL-2000****CONSEJO NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES****CONATEL****CONSIDERANDO:**

Que, el artículo 58 de la Ley para la Transformación Económica del Ecuador reforma el artículo 38 de la Ley Especial de Telecomunicaciones y establece que todos los servicios de telecomunicaciones se brindarán en régimen de libre competencia; y, dispone que el Consejo Nacional de Telecomunicaciones, en uso de sus facultades, expedirá el Reglamento pertinente, el que deberá contener las disposiciones necesarias para la creación de un Fondo para el desarrollo de las telecomunicaciones en las áreas rurales y urbano-marginales, con aportes que se determinen en función de los ingresos de las empresas operadoras de telecomunicaciones;

Que, el Reglamento para Otorgar Concesiones de los servicios de telecomunicaciones que se brindan en régimen de libre competencia, publicado en el Registro Oficial No. 168 del 21 de septiembre del 2000, artículo 49, dispone que para la administración, financiamiento, operación y supervisión del FODETEL, el CONATEL dictará el Reglamento correspondiente.

En ejercicio de las atribuciones que le confiere el artículo 10 de la Ley Reformatoria a la Ley Especial de Telecomunicaciones,

RESUELVE:

Expedir el siguiente,

REGLAMENTO DEL FONDO PARA EL DESARROLLO DE LAS TELECOMUNICACIONES EN AREAS RURALES Y URBANO MARGINALES

CAPÍTULO I:

OBJETIVO, ALCANCE Y DEFINICIONES DEL REGLAMENTO

Artículo 1: El presente Reglamento norma la administración, financiamiento, operación y fiscalización del Fondo para el desarrollo de las telecomunicaciones en las áreas rurales y urbano marginales, en adelante FODETEL.

Artículo 2. Definiciones:

Servicio universal: Es la obligación de extender el acceso a un conjunto definido de servicios de telecomunicaciones a todos los habitantes del territorio nacional, sin

perjuicio de su condición económica, social, o localización geográfica, a precio asequible y con la calidad debida.

Acceso universal: Es la disponibilidad de los servicios de telecomunicaciones a una distancia aceptable con respecto a los hogares o lugares de trabajo.

Telecentro Comunitario Polivalente: Es el centro de telecomunicaciones ubicado en comunidades rurales y urbano marginales para la prestación de, entre otros, los siguientes servicios y facilidades: voz, datos, video, multimedia y acceso a internet. Además puede contar con instalaciones para teleeducación, telemedicina y otras afines.

Terminal domiciliario: Aparato telefónico o aparato terminal de datos, conectado a la red pública de sistemas de telefonía fija o móvil.

Contrato de financiamiento: Es el convenio administrativo mediante el cual se otorga financiamiento para infraestructura de programas y proyectos del FODETEL.

Cuando así se establezca en las bases o disposiciones pertinentes, el contrato de financiamiento podrá incluir estipulaciones respecto de la operación, mantenimiento y subsidios directos a los usuarios.

Contrato de concesión: Para efecto del presente Reglamento, es el convenio mediante el cual se otorga a una persona natural o jurídica el derecho a explotar los servicios de telecomunicaciones que se financien con recursos del FODETEL.

Términos técnicos: Los términos técnicos usados en el presente Reglamento tendrán los significados que les atribuye la Ley Especial de Telecomunicaciones y su Reglamento General, los cuales tendrán prevalencia sobre cualquier otra definición. En caso de no estar definidos en este Reglamento y los instrumentos mencionados, tendrán el significado que les atribuye la Unión Internacional de Telecomunicaciones (U.I.T.).

CAPÍTULO II:**DEL FONDO PARA EL DESARROLLO DE LAS TELECOMUNICACIONES,
FODETEL**

Artículo 3: El Fondo para el Desarrollo de las Telecomunicaciones en las áreas rurales y urbano-marginales, contará con recursos económicos cuyo destino exclusivo será el desarrollo de los servicios de telecomunicaciones para la prestación del servicio universal.

Artículo 4: Los fines y objetivos del FODETEL serán los siguientes:

- a) Financiar programas y proyectos destinados a instaurar o mejorar el acceso a los servicios de telecomunicaciones de los habitantes de las áreas rurales y urbano marginales, que forman parte del Plan de Servicio Universal; así como estudios, seguimiento, supervisión y fiscalización de estos programas y proyectos;
- b) Incrementar el acceso de la población en áreas rurales y urbano marginales a los servicios de telecomunicaciones, con miras a la universalización en la prestación de estos servicios para favorecer la integración nacional, mejorar el acceso de la población al conocimiento y la información, coadyuvar con la prestación de los servicios de educación, salud, y emergencias, así como ampliar las facilidades para el comercio y la producción;
- c) Atender, prioritariamente, las áreas rurales y urbano marginales que no se encuentren servidas o tengan un bajo índice de penetración de servicios de telecomunicaciones; y,
- d) Promover la participación del sector privado en la ejecución de sus programas y proyectos.

CAPÍTULO III:

DE LA ADMINISTRACIÓN Y ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA DEL FODETEL

Artículo 5: La unidad encargada del manejo del FODETEL, será parte de la estructura administrativa del CONATEL y para el desarrollo de sus planes y programas utilizará, a más de sus propios recursos, los recursos humanos y materiales de la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones. Con este propósito la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones creará en el presupuesto de la Institución una actividad con partidas presupuestarias específicas para el FODETEL.

Artículo 6: La regulación y el establecimiento de políticas del FODETEL se realizará a través del CONATEL. Su administración estará a cargo del Consejo de Administración.

Artículo 7: Corresponde al CONATEL:

- a) Establecer las políticas generales del FODETEL;
- b) Determinar en el orgánico funcional del CONATEL, los cargos y funciones del personal de la unidad administrativa del FODETEL, quienes formarán parte del personal del CONATEL.
- c) Expedir reglamentos y otras normas complementarias para su funcionamiento.
- d) Calificar, a pedido del Consejo de Administración, los programas y proyectos que, previo a la convocatoria a concursos públicos, sean considerados de urgente ejecución.
- e) Aprobar y autorizar al Secretario Nacional de Telecomunicaciones la suscripción de los contratos de concesión en telecomunicaciones y financiamiento de los proyectos.

- f) Aprobar el Plan de Inversiones del FODETEL y conocer el resultado de su ejecución.

Artículo 8: El Consejo de Administración del FODETEL estará conformado por:

El Presidente del CONATEL quien lo presidirá,

El Secretario Nacional de Telecomunicaciones, y

El Director de Planificación de la Presidencia de la República, quien podrá delegar su representación a un funcionario de su dependencia.

El Director del FODETEL actuará como Secretario del Consejo de Administración, con voz pero sin voto.

Artículo 9: Corresponde al Consejo de Administración del FODETEL:

- a) Proponer al CONATEL la definición de políticas generales del FODETEL, aprobación de reglamentos y otras normas complementarias;
- b) Seleccionar los programas y proyectos del Plan del Servicio Universal en las áreas rurales y urbano marginales y someterlos a la aprobación del CONATEL;
- c) Seleccionar los programas y proyectos que considere de urgente ejecución y solicitar al CONATEL su calificación como tales;
- d) Emitir informe previo para aprobación del CONATEL respecto de las operaciones de financiamiento para la ejecución de programas y planes con cargo a los recursos del FODETEL;
- e) Emitir informe previo para aprobación del CONATEL respecto de la ejecución de los programas y proyectos mediante concurso público o cualquier otro mecanismo establecido por el Reglamento de Ejecución de Proyectos y Contratación de Servicios, o por el CONATEL;

-
- f) Designar la comisión técnica de evaluación de ofertas para la ejecución de proyectos y contratación de servicios del FODETEL;
 - g) Presentar el informe anual de actividades al CONATEL; y,
 - h) Las demás que le asigne el CONATEL.

Artículo 10: Corresponde al Secretario Nacional de Telecomunicaciones:

- a) Velar, bajo su responsabilidad, del manejo adecuado de los recursos del FODETEL.
- b) Expedir el nombramiento o contratar, a pedido del Presidente del CONATEL, al personal técnico y administrativo, conforme al Orgánico funcional del CONATEL y las necesidades del FODETEL;
- c) Suscribir los contratos de financiamiento y de concesión, autorizados por el CONATEL;

Artículo 11: Corresponde al Director del FODETEL:

- a) Proponer al Consejo de Administración del FODETEL:
 - 1. Proyectos de reglamentos y normas complementarias o modificatorias al presente reglamento;
 - 2. Los mecanismos para una adecuada administración de los recursos; y
 - 3. Los programas y proyectos del servicio universal para las áreas rurales y urbano marginales con su respectivo financiamiento;
- b) Informar al Consejo de Administración del FODETEL de los resultados de la aplicación de las políticas generales;
- c) Preparar los contratos de financiamiento;

-
- d) Solicitar al Presidente del CONATEL la contratación del personal necesario para la administración y operación de la unidad a su cargo.
 - e) Evaluar la ejecución de los proyectos financiados con los recursos del FODETEL;
 - f) Preparar las bases técnicas y demás documentos contractuales necesarios para los concursos públicos.
 - g) Presentar el informe anual de actividades al Consejo de Administración, y,
 - h) Velar por la entrega oportuna de los aportes para el FODETEL, por parte de las operadoras.

CAPÍTULO IV:

DE LOS RECURSOS

Artículo 12: Serán recursos del FODETEL los que provengan de:

- a) Los aportes de todos los proveedores de servicios de telecomunicaciones y operadores de redes públicas, titulares de concesiones, autorizaciones y permisos de telecomunicaciones en el país, conforme lo establece el Reglamento para otorgar concesiones de los servicios de telecomunicaciones que se brindan en régimen de libre competencia.
- b) Los provenientes de donaciones, legados y herencias recibidos, con beneficio de inventario, de personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras.
- c) Los provenientes de convenios de cooperación suscritos con entidades nacionales o internacionales.
- d) Los intereses, beneficios y rendimientos resultantes de la gestión de sus recursos.
- e) Las asignaciones realizadas por el CONATEL para el cumplimiento de sus fines;
y,
- f) Otros aportes que le sean entregados para cumplir con sus objetivos.

Artículo 13: La liquidación y recaudación de los aportes provenientes de las empresas operadoras de telecomunicaciones se realizará trimestralmente, dentro de los primeros quince días siguientes a la terminación de cada trimestre del año calendario y se calculará sobre la base de los ingresos totales facturados y percibidos.

Sin perjuicio del cobro del porcentaje previsto en el artículo 49 del Reglamento para otorgar concesiones de los servicios de telecomunicaciones que se brindan en régimen de libre competencia, en todos los contratos de concesión, permisos y

licencias para la prestación de servicios de telecomunicaciones que otorgue la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, se incluirá la obligación de cancelar trimestralmente los valores correspondientes al FODETEL.

Artículo 14: Las inversiones temporales con recursos del FODETEL se harán en entidades financieras debidamente calificadas conforme a la legislación nacional. Para el efecto, el Secretario Nacional de Telecomunicaciones en cumplimiento de la Ley de Mercado de Valores y otras disposiciones aplicables, realizará las inversiones temporales dentro de los principios de seguridad, liquidez y rentabilidad, tendentes a obtener los mejores rendimientos, a través de un contrato de mandato con instituciones financieras del Estado.

Artículo 15: Los recursos que el FODETEL entregue al concesionario serán destinados exclusivamente al financiamiento total o parcial de programas y proyectos de servicios de telecomunicaciones en áreas rurales y urbano marginales. Podrán abarcar entre otros: la adquisición de equipos, materiales y accesorios, obras civiles, instalación, pruebas, seguros y transporte.

Los recursos del FODETEL también podrán ser utilizados para la realización de estudios de ingeniería, fiscalización y consultoría para programas y proyectos.

Los gastos de administración, adquisición de bienes, muebles e inmuebles y servicios necesarios para el funcionamiento del FODETEL serán cubiertos con sus propios recursos y se aplicará para el efecto el Reglamento de ejecución de obras, adquisición de bienes y prestación de servicios, de la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones.

Artículo 16: Los recursos del FODETEL no podrán destinarse al pago de las obligaciones de expansión contraídas por las concesionarias de servicios de telecomunicaciones antes de la expedición del presente reglamento ni aquellas que se especifiquen en los contratos de concesión como parte del requisito de expansión de los servicios.

Artículo 17: Los recursos del FODETEL podrán ser destinados a cubrir subsidios directos de determinados usuarios que cumplan función social, previo la realización de estudios y la presentación de las justificaciones correspondientes.

CAPÍTULO V:

DE LOS PROGRAMAS Y PROYECTOS FINANCIADOS POR EL FODETEL

Artículo 18: El Director del FODETEL, en el marco del Plan de Servicio Universal, elaborará y pondrá a consideración del Consejo de Administración un plan operativo que contenga los proyectos para servir áreas rurales y urbano-marginales, que tendrán prioridad para recibir fondos del FODETEL.

El plan operativo será aprobado hasta el 30 de noviembre de cada año, con las inversiones previstas debidamente financiadas.

Artículo 19: Para la elaboración del plan operativo, el Director del FODETEL se basará en su propia investigación, y en las investigaciones e iniciativas de los Ministerios de Educación, Salud, Agricultura, Bienestar Social y de otras Secretarías de Estado; así como en los planes e iniciativas de los gobiernos seccionales, organismos no gubernamentales; solicitudes de grupos sociales e inversionistas, y otros sectores que demuestren interés en tales proyectos.

Artículo 20: El FODETEL, promoverá la demanda del servicio de carácter social y recibirá solicitudes, sugerencias y proposiciones de proyectos específicos por parte de los actores sociales señalados en el artículo anterior y por los concesionarios de los servicios de telecomunicaciones.

Artículo 21: Los programas se establecerán sobre la base de estudios de la mejor relación costo/beneficio económico. Adicionalmente, se tomarán en cuenta los siguientes parámetros de prioridad;

- a) Provisión de servicios en áreas no servidas;
- b) Incremento del servicio en áreas con menor índice de penetración;

- c) Atención a las áreas de educación, salud, producción y medio ambiente;
- d) Atención a las zonas fronterizas;

Estos programas podrán ser implementados mediante la instalación, entre otros, de cabinas públicas, telecentros comunitarios polivalentes, centros de atención y terminales domiciliarias.

CAPÍTULO VI: DE LA CONVOCATORIA Y CONTRATACIÓN DE LOS PROYECTOS

Artículo 22: La contratación de los proyectos de telecomunicaciones, financiados con recursos del FODETEL será realizada mediante concurso público. El Presidente del CONATEL efectuará la convocatoria a través de publicaciones por la prensa. y se sujetará a las disposiciones del Reglamento de Ejecución de Proyectos y Contratación de Servicios del FODETEL que aprobará el CONATEL. Este Reglamento establecerá las salvedades para proyectos que, por su monto o por el origen de los recursos, no requieran de concurso público y establecerá los mecanismos para su contratación y ejecución.

Los documentos precontractuales serán aprobados por el CONATEL.

Artículo 23: La convocatoria pública corresponderá a programas y proyectos que estén dentro del Plan operativo y, a criterio del CONATEL, se podrá convocar la ejecución de programas y proyectos en conjunto, con el objeto de establecer un equilibrio adecuado entre proyectos que se consideren de diferente rentabilidad.

Artículo 24: Podrán participar en los Concursos Públicos promovidos por el FODETEL, aquellas personas que no tengan impedimento para obtener concesiones.

CAPÍTULO VII OTORGAMIENTO DE LA CONCESIÓN

Artículo 25: El Secretario Nacional de Telecomunicaciones, previa autorización del CONATEL y una vez que haya sido notificado de la adjudicación de los contratos procederá al otorgamiento de la concesión en aplicación de las regulaciones correspondientes. En el caso de que el operador adjudicado sea titular de una concesión para el mismo tipo de servicio, el otorgamiento de la concesión se lo realizará mediante la incorporación de un adendum al contrato principal.

Artículo 26: Suscrito el contrato de concesión o el adendum correspondiente, se procederá a la suscripción del Contrato de Financiamiento, de ser el caso.

Si el adjudicatario no suscribiere el contrato de concesión o el adendum, en los plazos establecidos en las bases del concurso, el contrato de financiamiento caducará, salvo que el incumplimiento se deba a fuerza mayor, caso fortuito, en cuyo evento el CONATEL podrá prorrogar el plazo para la entrega de los fondos.

En el caso de que el adjudicatario no suscribiera el contrato de concesión o el adendum, el CONATEL podrá adjudicar el contrato al oferente que se encuentre en segundo lugar en el concurso, siempre que éste haya calificado de conformidad con los requisitos del concurso y convenga a los intereses del país. En caso de que el oferente que se encuentre en segundo lugar no suscriba los contratos de financiamiento y concesión o adendum, el Comité declarará desierto el concurso.

En el caso de proyectos o grupos de proyectos que, previo a la convocatoria a concurso, hayan sido declarados por el CONATEL de urgente ejecución, y que no hayan recibido ofertas o el concurso haya sido declarado desierto, el CONATEL, a pedido del Consejo de Administración, podrá autorizar la contratación directa con el operador u operadores que estimare conveniente, sobre la base de la evaluación de su idoneidad determinada en función de su experiencia, capacidad técnica y económica, cercanía de sus instalaciones a los lugares de ejecución de los proyectos y economía en la prestación de los servicios.

Artículo 27: La Superintendencia de Telecomunicaciones realizará el control técnico de los servicios prestados a través de las concesiones financiadas por el FODETEL, para lo cual los concesionarios deberán presentar la información requerida para tal efecto, por dicho organismo de control.

CAPÍTULO VIII CONTRATO DE FINANCIAMIENTO

Artículo 28: El contrato de financiamiento será suscrito por el adjudicatario, conjuntamente con el contrato de concesión, salvo que se trate de una concesión ya otorgada, en cuyo caso el contrato de financiamiento se firmará conjuntamente con el adendum.

Artículo 29: Las estipulaciones básicas a ser incluidas en los contratos de financiamiento serán las siguientes:

- a) Descripción del proyecto;
- b) Plazo de ejecución;
- c) Responsable de la ejecución;
- d) Forma y cronograma de desembolsos y, en el caso de financiamiento parcial, la contrapartida a cargo del adjudicatario del concurso;
- e) Mecanismos de fiscalización, supervisión y control, los que deberán incluir un compromiso de información periódica de los avances del proyecto;
- f) Periodicidad de la presentación, por el adjudicatario, de Informes de avance de obra y ejecución de la inversión;
- g) Compromiso de operación y de mantenimiento y garantías por tales compromisos;

- h) Compromiso de transferir la operación, en caso de no ser posible la continuación de la misma;
- i) Determinación de sanciones, por incumplimientos contractuales;
- j) Mecanismos de solución de conflictos; y,
- k) Compromiso de entregar la información técnica, como también de brindar las facilidades para que la Superintendencia de Telecomunicaciones realice el control de los servicios.

Artículo 30: La declaración de incumplimiento de las estipulaciones del contrato de concesión originará la terminación unilateral del contrato de financiamiento por parte de la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, previa autorización del CONATEL.

CAPÍTULO IX DESEMBOLSO DE LOS FONDOS

Artículo 31: Los desembolsos de los fondos se harán de acuerdo a lo especificado en el respectivo Contrato de Financiamiento.

Artículo 32: El CONATEL a través de la Unidad respectiva, supervisará el ciclo del desembolso desde la solicitud hasta la rendición de cuentas final y establecerá los documentos para su entrega, tales como solicitudes de reembolso, resumen periódico de la situación de cuenta y resumen de la ejecución de obras con el monto financiado.

Artículo 33: Los desembolsos se harán directamente al concesionario o como reembolso al beneficiario del financiamiento.

CAPÍTULO X DE LA FISCALIZACIÓN

Artículo 34: La fiscalización de los proyectos financiados con recursos provenientes del FODETEL, se realizará por administración directa o por contratación de terceros.

Artículo 35: La fiscalización comprenderá principalmente lo siguiente:

- a) Fiscalización de los equipos, materiales, instalación y pruebas de operación, de acuerdo con los términos del contrato y sus especificaciones técnicas;
- b) Fiscalización de las condiciones de conexión e interconexión, para lo cual, tanto el adjudicatario cuanto el operador con el que se conectará o interconectará deberán otorgar las facilidades necesarias; y
- c) Fiscalización financiera y legal.

Artículo 36: Corresponde al Fiscalizador del Proyecto presentar informes periódicos al Director del FODETEL sobre todos los aspectos del avance de ejecución de los contratos. En el informe emitirá opinión y, de ser el caso, recomendará la adopción de medidas correctivas pertinentes.

Artículo 37: Los exámenes de auditoría del FODETEL se harán por parte de la Contraloría General del Estado, o por firmas auditoras debidamente calificadas por ese organismo de control.

CAPÍTULO XI DE LA COORDINACION Y COOPERACION CON ORGANISMOS NACIONALES E INTERNACIONALES

Artículo 38: A fin de coadyuvar en el desarrollo técnico, científico, establecimiento de programas y obtención de recursos para la consecución de metas del servicio universal, el CONATEL fomentará las relaciones de cooperación con organismos nacionales e internacionales y podrá promover la constitución de organizaciones sin fines de lucro.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

Primera.- El cálculo de los aportes establecidos en el Reglamento para otorgar concesiones de los servicios de telecomunicaciones que se brindan en régimen de libre competencia, señalados en el Artículo 12 literal a) de este reglamento,

correspondientes al ejercicio económico del año 2000, deberá realizarse desde la fecha de entrada en vigencia del presente reglamento, y su recaudación se efectuará dentro de los primeros quince días del año 2001.

Segunda.- Los gastos necesarios previos para el funcionamiento administrativo del FODETEL serán cubiertos con los recursos del CONATEL o la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones.

Tercera.- El Presidente del CONATEL dispondrá la contratación, en forma provisional del personal necesario para el inicio de la gestión del FODETEL; y, en aplicación del Artículo 49 del Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada, podrá solicitar apoyo a la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, o a la Superintendencia de Telecomunicaciones, para el inicio del desarrollo de las actividades del FODETEL.

Cuarta.- Cuando el CONATEL apruebe los planes de expansión de servicios de las empresas ANDINATEL S.A. y PACIFICTEL S.A., tomará en cuenta que los aportes establecidos en el artículo 20 de la Ley Reformatoria a la Ley Especial de Telecomunicaciones, no se contrapongan a los objetivos de los aportes establecidos en el artículo 38 reformado por el artículo 58 de la Ley de Transformación Económica del Ecuador.

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

Dada en Quito el 28 de septiembre del 2000

Ing. José Pileggi V.

PRESIDENTE DEL CONATEL

Dr. Julio Martínez

SECRETARIO DEL CONATEL

**ANEXO 2. REGLAMENTO DE EJECUCIÓN DE PROYECTOS Y CONTRATACIÓN
DE SERVICIOS DEL FODETEL**

**REGLAMENTO DE EJECUCIÓN DE PROYECTOS Y CONTRATACIÓN DE
SERVICIOS DEL FODETEL**

RESOLUCION No. 589-22-CONATEL-2000
REFORMADA MEDIANTE RESOLUCION 075-03-CONATEL-2002
CONSEJO NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES
CONATEL

CONSIDERANDO:

Que, en aplicación del artículo 58 de la Ley para la Transformación Económica del Ecuador que reforma el artículo 38 de la Ley Especial de Telecomunicaciones y el Reglamento para otorgar Concesiones de los Servicios de Telecomunicaciones que se brindan en régimen de libre competencia, mediante Resolución No. 394-18-CONATEL-2000, el Consejo Nacional de Telecomunicaciones expidió el Reglamento del Fondo para el desarrollo de las telecomunicaciones en áreas rurales y urbano marginales, cuyo Artículo 22 dispone que la contratación de los proyectos de telecomunicaciones financiados por el FODETEL se sujetará al Reglamento de ejecución de proyectos y prestación de servicios del FODETEL,
En uso de las atribuciones conferidas por el Artículo 10 innumerado tercero Letra p) de la Ley 94 Reformatoria a la Ley Especial de Telecomunicaciones.

RESUELVE:

Expedir el siguiente:

REGLAMENTO DE EJECUCION DE PROYECTOS Y CONTRATACIÓN DE SERVICIOS DEL FODETEL

CAPÍTULO I

OBJETIVO, ALCANCE Y DEFINICIONES

Artículo 1.- El presente reglamento establece los procedimientos para la ejecución de los programas y proyectos financiados con recursos del FODETEL, las normas de recaudación e inversión de los recursos económicos, las normas del contrato de financiamiento, las normas de la fiscalización de proyectos y las disposiciones generales para la aplicación de convenios de cooperación con organismos nacionales e internacionales.

Artículo 2.- Para ejecutar programas y proyectos financiados con recursos del FODETEL se requiere otorgar una concesión de un servicio de telecomunicaciones al operador seleccionado. Si el operador seleccionado es titular de una concesión para el mismo tipo de servicio, el otorgamiento de la concesión se lo realizará mediante la incorporación de un adendum al contrato principal, en el que se especificarán las condiciones particulares, conforme a lo establecido en las bases de concurso.

Artículo 3.- El otorgamiento de la concesión y el contrato de financiamiento se realizará a través de un procedimiento único, y se rige por las disposiciones de la Ley Especial de Telecomunicaciones, el Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones, el Reglamento para otorgar concesiones de bs servicios de telecomunicaciones que se brindan en régimen de libre competencia, el Reglamento del FODETEL, así como las disposiciones del presente reglamento y demás normas aplicables.

Artículo 4.- Definiciones:

Acta Final de aceptación de la instalación: Documento suscrito entre el concesionario y el Secretario Nacional de Telecomunicaciones al término de la instalación y activación del servicio objeto de la concesión. Este documento demuestra que el concesionario ha cumplido a cabalidad con las exigencias de los

contratos de concesión y financiamiento, y que el sistema entra en operación comercial.

Adjudicación: Acto administrativo por el cual el CONATEL declara su voluntad de selección de la oferta que considera más conveniente para los intereses nacionales.

Subsidio: Monto del financiamiento total o parcial del FODETEL, destinado a la ejecución de los programas y proyectos, que se entrega al concesionario a través de desembolsos conforme al contrato de financiamiento.

Subsidio tope: Valor tope del subsidio que podría desembolsarse de los fondos del FODETEL, dentro de un proceso de concurso público de ofertas o selección por invitación.

CAPÍTULO II

DE LOS RECURSOS Y RECAUDACIÓN DE APORTES

Artículo 5.- Del presupuesto.- La Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, en el presupuesto de la Institución, creará una actividad con partidas presupuestarias específicas para el FODETEL.

Artículo 6.- De las inversiones.- El Director del FODETEL elaborará el plan de inversiones y lo someterá a consideración del Consejo de Administración del FODETEL para su aprobación por parte del CONATEL.

Una vez aprobado el plan de inversiones y previa certificación de fondos, el Secretario Nacional de Telecomunicaciones realizará las inversiones temporales de los fondos del FODETEL, en cumplimiento de la Ley de Mercado de Valores y otras disposiciones aplicables, dentro de los principios de máxima seguridad, liquidez y rentabilidad.

Artículo 7.-De los aportes.- Para la liquidación y recaudación de los aportes provenientes de las empresas operadoras de telecomunicaciones, la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones requerirá la información financiera y realizará el cálculo correspondiente, emitirá el título pertinente y realizará la recaudación dentro de los primeros quince días siguientes a la terminación de cada trimestre del año calendario.

En caso de no realizarse la recaudación por causas imputables al operador de telecomunicaciones, dentro del término previsto, el Secretario Nacional de Telecomunicaciones informará por escrito de este incumplimiento al Consejo de Administración del FODETEL en forma inmediata, e iniciará las acciones legales correspondientes para su cobro. En caso de coactiva, lo solicitará a la Superintendencia de Telecomunicaciones.

Artículo 8.- Del fideicomiso.- Adjudicados los contratos de concesión y financiamiento, el Director del FODETEL podrá proponer al Consejo de Administración del FODETEL que se suscriba un contrato de fideicomiso con una entidad financiera seleccionada de entre entidades legalmente autorizadas para prestar dicho servicio, de acuerdo a las normas y regulaciones de la Ley de Mercado de Valores y otras disposiciones aplicables, con la constitución de un patrimonio fiduciario hasta por el monto total del subsidio solicitado por la empresa adjudicataria. El contrato de fideicomiso lo suscribirá el Secretario Nacional de Telecomunicaciones y lo hará de conformidad con los términos del contrato de financiamiento.

Los contratos de fideicomiso también pueden celebrarse con el fin de obtener los mejores rendimientos financieros en beneficio del FODETEL.

Artículo 9.- De los desembolsos del subsidio.- Los desembolsos del subsidio serán definidos por el Consejo de Administración del FODETEL en función de las características de cada programa o proyecto.

Artículo 10.- De las donaciones, legados o herencias.- Si los recursos económicos o materiales que se entreguen al FODETEL provienen de donaciones, legados o herencias, estos podrán ser utilizados para el desarrollo de programas o proyectos orientados a atender un servicio de telecomunicaciones requerido por el donante, siempre y cuando el o los beneficiarios sean comunidades necesitadas de tal servicio.

El Director del FODETEL informará al Consejo de Administración sobre cada caso en particular, incluyendo sus recomendaciones para aceptar o no los fondos. El CONATEL, a pedido del Consejo de Administración del FODETEL, tomará la decisión final de aceptación o no de la donación, legado o herencia.

Las donaciones, legados o herencias pueden ser en dinero o bienes muebles e inmuebles o equipos de telecomunicaciones en estado operativo. Los activos físicos serán valorados por auditores y pasarán a formar parte de los activos de la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones correspondientes al FODETEL.

Artículo 11.- De los fondos provenientes de convenios de cooperación nacionales.- Si los fondos provienen de convenios de cooperación con organismos nacionales, deben financiar totalmente la ejecución de un programa o proyecto específico y los contratos se adjudicarán de conformidad a los términos del respectivo convenio, independientemente del monto del proyecto o proyectos a implementarse. Se incluyen dentro de estos fondos los provenientes de convenios nacionales con gobiernos seccionales, agrupaciones parroquiales, barriales y similares.

Artículo 12.- De los fondos provenientes de convenios de cooperación internacionales.- Si los fondos provienen de convenios de cooperación con organismos internacionales o de gobierno a gobierno, los contratos se adjudicarán de conformidad a los términos del respectivo convenio, independientemente del monto del proyecto o proyectos a implementarse.

CAPÍTULO III

DE LA IDENTIFICACIÓN Y PRIORIZACION DE PROYECTOS

Artículo 13.- De las iniciativas de concesionarios.- Los concesionarios de los servicios de telecomunicaciones podrán presentar iniciativas de proyectos, los cuales deberán incluir:

1. Identificación del solicitante, indicando las concesiones y, de ser el caso, autorizaciones o permisos de los que dispone;
2. descripción del proyecto, área geográfica y localidades seleccionadas;
3. descripción de la propuesta técnica y económica firmada por un profesional en el campo de las telecomunicaciones colegiado, de conformidad con la Ley de ejercicio profesional de la Ingeniería;
4. descripción de los beneficios socioeconómicos del proyecto;
5. estudio de demanda de servicios de telecomunicaciones; y,

6. relación costo/beneficio económico del proyecto.

Artículo 14.- De las iniciativas de personas no concesionarias.- Otras personas, naturales o jurídicas, que no sean concesionarios de los servicios de telecomunicaciones, podrán presentar iniciativas de proyectos, utilizando los formularios preparados por el FODETEL, que deben contener los servicios que se requieren, así como el subsidio tope para implementar el servicio o proyecto. El Director del FODETEL solicitará información adicional, de ser necesaria, para la formulación de los proyectos.

Artículo 15.- De la priorización de proyectos.- El Director del FODETEL presentará al Consejo de Administración un listado de proyectos priorizados dentro del Plan Operativo Anual del FODETEL, para su consideración y posterior aprobación por parte del CONATEL.

Artículo 16.- De los proyectos de urgente ejecución.- El Consejo de Administración, sobre la base de un informe debidamente sustentado por el Director del FODETEL, solicitará al CONATEL otorgue la calificación de urgente ejecución a los programas o proyectos que requieran esta calificación, previo al concurso público de ofertas. Los programas y proyectos que reciban la calificación de urgente ejecución serán incorporados en el Plan Operativo Anual del FODETEL en calidad de adenda.

La calificación de urgente ejecución será otorgada para los proyectos que se localicen en áreas rurales o urbano marginales que se encuentren en situación de apremio suscitada por peligros inminentes de agresión externa, que sufran impactos migratorios por conflictos en los países limítrofes, grave conmoción interna, daños o catástrofes que se presenten en el área, y cuyas repercusiones puedan ser causa de alteraciones graves en el desenvolvimiento normal de dicha área.

CAPÍTULO IV

DE LOS PROCESOS DE CONTRATACIÓN

Artículo 17.- De la contratación directa.- La adjudicación de los contratos para la ejecución de los proyectos del FODETEL se realizará por concurso público de ofertas, salvo en los casos en que:

1.- El proyecto o grupo de proyectos que, previo a la convocatoria a concurso, hayan sido declarados por el CONATEL de urgente ejecución, y que no hayan recibido ofertas o el concurso haya sido declarado desierto;

2.- El monto del subsidio tope del programa o proyecto sea menor o igual que US\$ 300,000.

Para la aplicación de estos dos casos, el CONATEL, a pedido del Consejo de Administración del FODETEL, podrá autorizar la contratación directa con el operador u operadores que estimare conveniente, conforme a lo establecido en el último párrafo del artículo 26 del Reglamento del FODETEL. Se invitará a los operadores que brinden el servicio de telecomunicaciones en el área objeto del programa o proyecto, sin perjuicio de invitar a otras personas naturales o jurídicas, que hayan sido calificadas por la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones como aptas para obtener una concesión.

“Artículo innumerado: Contratación directa para la aplicación de obligaciones contractuales de servicio universal: Para el caso de prestadores de servicios de telecomunicaciones en cuyos títulos habilitantes se hubieren estipulado obligaciones tendentes a establecer el servicio universal en áreas rurales y urbano marginales, que soliciten acogerse al descuento establecido en el inciso final del artículo 25 del Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada, el monto del subsidio tope del proyecto aprobado por el CONATEL no será superior que US\$ 5'000,000; para lo cual, podrá solicitar el descuento de los valores a aportar por un máximo de 3 años. La liquidación del descuento se realizará a la terminación de cada uno de los años, sobre los que el prestador de servicios de telecomunicaciones lo haya solicitado, para el proyecto contratado”.

Artículo 18.- Del concurso público.- Se regirá por las normas establecidas en el Reglamento para otorgar concesiones de los servicios de telecomunicaciones que se brindan en régimen de libre competencia, publicado en el R.O. No. 168 del 21 de septiembre del 2000 y las establecidas en el presente reglamento

El Consejo de Administración del FODETEL solicitará al CONATEL la autorización para iniciar el concurso público.

Artículo 19.- De la disponibilidad de fondos.- Previo a la convocatoria para concurso público o contratación directa, el Director del FODETEL solicitará al Secretario Nacional de Telecomunicaciones disponga al Director Administrativo Financiero confiera una certificación que acredite la disponibilidad de recursos suficientes, de conformidad con el artículo 58 de la Ley Orgánica de Administración Financiera y Control.

Artículo 20.- De la Comisión técnica de evaluación de ofertas.- El Consejo de Administración del FODETEL designará una Comisión técnica de evaluación de ofertas para la ejecución de proyectos y contratación de servicios del FODETEL, la cual tendrá la función de evaluar las ofertas y emitir su informe al CONATEL incluyendo la recomendación de adjudicación.

Artículo 21.- De la convocatoria a concurso público.- La convocatoria a concurso público de ofertas contendrá lo dispuesto en el Artículo 32 del Reglamento para otorgar concesiones de los servicios de telecomunicaciones que se brindan en régimen de libre competencia y otras disposiciones legales aplicables, y se añadirá lo siguiente:

- a) Los antecedentes y la base legal que fundamentan el concurso;
- b) el financiamiento y subsidio tope del proyecto, indicando el calendario de entrega del subsidio o desembolso; y,
- c) la información de quienes pueden participar en el concurso. Se aceptará la formación de consorcios o asociaciones. Se especificará que el oferente deberá presentar una carta de intención de los fabricantes de equipos de telecomunicaciones en la que expresen su compromiso de asegurar el suministro de equipos.

El Presidente del CONATEL efectuará la convocatoria a concurso público de ofertas durante tres días consecutivos en por lo menos dos diarios de circulación nacional y en la página web del CONATEL, en la que se indicarán los detalles que se consideren necesarios.

Artículo 22.- De las bases del concurso público.- La bases contendrán lo dispuesto en el Artículo 34 del Reglamento para otorgar concesiones de los servicios de telecomunicaciones que se brindan en régimen de libre competencia, y se añadirá lo siguiente:

- a) **Modelos de carta de presentación y compromiso:** contendrá la obligación del oferente de someterse a las exigencias y condiciones de los documentos precontractuales y contractuales en caso de ser adjudicado;
- b) **modelo de presentación de las propuestas:** se indicarán las reglas generales para la presentación de los documentos legales y propuesta técnica (sobre No. 1) y propuesta económica (sobre No. 2), así como los formularios específicos para cada caso;
- c) **garantías:** se indicará las garantías que el oferente y el adjudicatario deberán rendir para garantizar la seriedad de la oferta y la correcta inversión del subsidio recibido;
- d) **trámite de reclamaciones:** se indicará los plazos para presentar reclamaciones sobre los procesos precontractuales y de adjudicación y el procedimiento aplicable;
- e) **cronograma de instalación y puesta en servicio:** se indicará el plazo máximo requerido para poner en funcionamiento las instalaciones objeto de la contratación y las sanciones por incumplimiento de los plazos. Se indicará los períodos en los cuales el adjudicatario deberá presentar informes de avance de la obra al Administrador del contrato;
- f) **sanciones por la no celebración de los contratos:** se ejecutarán las garantías de seriedad de la oferta y se observarán los procedimientos descritos en el artículo 26 del Reglamento del FODETEL;
- g) **especificaciones generales y técnicas:** comprenderá el detalle de los requerimientos del proyecto. Las especificaciones técnicas de las bases no incluirán características exclusivas de determinada marca, patente o procedimientos registrados. En el caso de obras públicas que se destinen a actividades que supongan el acceso de público, en el diseño definitivo deberá contemplarse la existencia de accesos, medios de circulación e instalaciones

adecuadas para personas con discapacidad. Se incluirán como mínimo las siguientes especificaciones:

1. El número de localidades a servir y los centros poblados o instalaciones que contarán con subsidios directos a los usuarios, y el monto de éstos;
2. los sistemas y subsistemas requeridos;
3. la calidad requerida;
4. los equipos terminales;
5. la configuración de la red de telecomunicaciones;
6. la capacidad y parámetros de diseño;
7. la utilización de frecuencias o bandas de frecuencias y las tarifas correspondientes, de ser aplicable;
8. los estudios de ingeniería requeridos;
9. el plan de numeración;
10. las condiciones técnicas y económicas de interconexión con la red pública;
11. las características de administración y gestión de la red;
12. las características del sistema de energía y protección;
13. la infraestructura y obras civiles necesarias;
14. los bienes y servicios necesarios;
15. la capacitación requerida para el personal del CONATEL, la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones y la Superintendencia de Telecomunicaciones, de ser el caso;
16. la opción de ampliación de localidades;
17. las características de operación y mantenimiento;
18. la obligación de brindar el servicio, y su confiabilidad;
19. la obligación de mantener registros adecuados para permitir la supervisión y cumplimiento de los contratos de concesión y financiamiento;
20. la obligación y el procedimiento de homologación de equipos;
21. las tarifas iniciales que cobrará a sus usuarios conforme al marco legal;
22. las alternativas de subsidios específicos de tarifas, de ser el caso;

-
23. la forma de operación en caso de desastres naturales o relacionados con la seguridad nacional;
 24. la obligación de salvaguardar el secreto de las comunicaciones;
 25. las sanciones por no cumplir con los parámetros de confiabilidad o disponibilidad del servicio;
 26. los protocolos de prueba respectivos que deberán ser previamente propuestos por el operador y aceptados por el Administrador del contrato; y,
 27. la obligación de presentar un estudio de impacto ambiental del proyecto.

h) subsidio tope;

i) contrato de financiamiento tipo: contendrá las disposiciones que se mencionan en el artículo 29 del Reglamento del FODETEL además de lo aplicable del presente reglamento y más normas y estipulaciones técnicas, económicas y legales aplicables;

j) la duración de la concesión: Se señalará la duración de la concesión, conforme al Reglamento para otorgar concesiones de los servicios de telecomunicaciones que se brindan en régimen de libre competencia;

k) parámetros para la valoración y selección de ofertas: los parámetros para la valoración y selección de ofertas serán de carácter económico y técnico. Para cada concurso se especificarán todos o parte de los siguientes parámetros de valoración:

- a. El menor monto de subsidio solicitado por el oferente,
- b. las mejores condiciones tarifarias para el usuario;
- c. la calidad de los servicios ofrecidos;
- d. la cobertura de los servicios ofrecidos;
- e. el cronograma de instalación y operación; y,
- f. los servicios adicionales ofrecidos.

l) presentación de las ofertas: comprenderá el contenido de cada uno de los dos sobres señalados en el siguiente artículo.

Artículo 23.- De la forma de presentación de las ofertas.- Los oferentes presentarán las ofertas en dos sobres cerrados con las debidas seguridades, de modo que no pueda conocerse su contenido antes de la apertura oficial, y serán los siguientes:

Sobre No. 1.- Documentación legal y propuesta técnica.- El sobre No. 1 debe contener la siguiente documentación legal y técnica:

a) Documentación legal: todos los requisitos legales para ser concesionario, de conformidad al Reglamento para otorgar concesiones de los servicios de telecomunicaciones que se brindan en régimen de libre competencia y la garantía de seriedad de la oferta.

El oferente que sea ya concesionario del servicio requerido, presentará alternativamente el documento que lo acredite como tal.

b) Propuesta técnica: Incluye documentación que respalde la experiencia del oferente y de sus asociados si los tuviera como operador de servicios públicos de telecomunicaciones o en la instalación y mantenimiento de sistemas de servicios públicos de telecomunicaciones y el cronograma detallado de ejecución del proyecto.

La propuesta técnica debe contener:

1. La descripción del sistema de telecomunicaciones ofrecido, su tecnología y topología;
2. el cumplimiento de las especificaciones técnicas de las bases del concurso;
3. descripción de la propuesta de operación y mantenimiento;
4. certificación del fabricante de que los equipos serán nuevos y fabricados según las normas que se especifiquen en las bases; y,
5. descripción de la infraestructura y recursos con que cuenta y la que asignará al proyecto como son personal, talleres, equipos de prueba, medios de transporte, que sirvan para garantizar su capacidad de brindar el servicio.

Sobre No. 2.- Propuesta económica.- El sobre No. 2 debe contener la carta de presentación de la propuesta económica según el modelo establecido en las bases.

Artículo 24.- De la garantía precontractual.- El oferente deberá otorgar a favor de la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones una garantía de seriedad de la oferta, equivalente al 2% del subsidio tope del concurso, la cual deberá ser irrevocable, incondicional y de cobro inmediato. La renovación de esta garantía deberá realizarse con 15 días laborables de anticipación a su vencimiento.

Artículo 25.- De las garantías contractuales.- Las garantías que el adjudicatario deberá otorgar a favor de la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones son las siguientes:

- a) Garantía de buen uso del primer desembolso del subsidio por la totalidad del mismo;
- b) garantía de fiel cumplimiento del contrato equivalente al 5% del valor del subsidio solicitado. En caso que el adjudicatario hubiere solicitado un monto de subsidio inferior al 30% del subsidio tope, la garantía se incrementará conforme disminuya el subsidio solicitado, hasta un máximo del 25% del subsidio tope. Esta garantía será devuelta con la firma del “Acta Final de aceptación de la instalación”; y,
- c) garantía técnica de los equipos de telecomunicaciones: será extendida por el fabricante de los equipos de telecomunicaciones ofrecidos por el adjudicatario, la que se mantendrá vigente hasta por dos años contados a partir de la terminación de la instalación correspondiente.

Las garantías que rendirá el adjudicatario deberán ser irrevocables, incondicionales y de cobro inmediato. La renovación de las garantías deberá realizarse con 15 días laborables de anticipación al vencimiento de éstas.

Artículo 26.- De las reclamaciones: Los oferentes o adjudicatarios podrán formular reclamos relacionados con su oferta respecto del trámite precontractual o de la adjudicación, ante el Consejo de Administración del FODETEL. Para el efecto, deberán presentar junto a su reclamo, una garantía incondicional, irrevocable y de

cobro inmediato, otorgada por un banco o compañía financiera establecidos en el Ecuador, por un monto equivalente al 7% del subsidio tope del concurso. En caso de que el reclamo resultare infundado o malicioso, a juicio del Consejo de Administración del FODETEL, dicha garantía será efectivizada sin más trámite y sin que el oferente tenga derecho a restitución o a cualquier acción administrativa o judicial en contra de la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones.

Artículo 27.- De la adjudicación.- La comisión técnica de evaluación de ofertas para la ejecución de proyectos y contratación de servicios del FODETEL emitirá un informe al CONATEL, con la recomendación de adjudicación. La oferta más conveniente a los intereses nacionales será adjudicada por el CONATEL mediante Resolución.

Artículo 28.- De la devolución de los documentos.- El Presidente de la comisión técnica de evaluación de ofertas para la ejecución de proyectos y contratación de servicios del FODETEL devolverá a los oferentes no ganadores la documentación presentada, en un plazo de 15 días contados a partir de la fecha de adjudicación.

Artículo 29.- Del Administrador de los contratos.- Sin perjuicio de las atribuciones y responsabilidades de la Secretaria Nacional de Telecomunicaciones y de la Superintendencia de Telecomunicaciones, establecidas en las leyes y reglamentos, el Administrador de los contratos será el Director del FODETEL.

CAPÍTULO V

CONVENIOS DE COOPERACIÓN NACIONALES O INTERNACIONALES

Artículo 30.- De la suscripción de convenios.- Los convenios de cooperación nacionales o internacionales podrán suscribirse entre el Presidente del CONATEL, debidamente autorizado por el CONATEL, y cualquier institución de derecho público o privado nacional o extranjera, incluidos los gobiernos seccionales, juntas parroquiales, juntas cívicas, fundaciones y organismos de crédito multilaterales.

Artículo 31.- De la preeminencia del convenio.- En los convenios con organismos internacionales o de gobierno a gobierno, para la adjudicación de los contratos se observará lo acordado en los respectivos convenios. Lo no previsto en ellos se regirá por las disposiciones del presente reglamento.

Artículo 32.- Del operador de los proyectos.- Los fondos provenientes de un convenio para la implementación de programas o proyectos deberán ser entregados como todo o parte de un subsidio a un operador que haya sido seleccionado, siguiendo los procedimientos del presente reglamento.

Artículo 33.- Del contenido de los convenios de cooperación nacionales.- Los convenios de cooperación con organismos nacionales deberán contener como mínimo, lo siguiente:

1. La identificación del organismo de cooperación, junto con los poderes y facultades que deberán acreditar su existencia legal y facultad para celebrar convenios de cooperación con el Estado;
2. el objeto que describa en detalle la materia de la cooperación y los beneficios socioeconómicos relevantes, incluyendo el área geográfica de cobertura y la información técnica pertinente;
3. el monto no reembolsable de la cooperación o, si es del caso, la descripción de los bienes y servicios que se ofrecen, con su valoración;
4. el período de vigencia de la cooperación y la forma de renovación;
5. los derechos y obligaciones de las partes y las sanciones por incumplimiento del convenio de cooperación;
6. las garantías de fiel cumplimiento del convenio, de ser necesarias, y los criterios y procedimientos para su ajuste;
7. la forma de extinción del convenio, sus causales y consecuencias;
8. la forma en que se utilizarán los fondos provenientes del convenio de cooperación; y,
9. los procedimientos para la transferencia de bienes constantes en el convenio, de ser el caso.

El convenio de cooperación determinará la modalidad de contratación de los operadores de telecomunicaciones.

CAPITULO VI

DE LA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS PARA EL FODETEL

Artículo 34.- De la contratación de servicios para el FODETEL.- La contratación de servicios de consultoría, ingeniería y fiscalización de proyectos seguirá las disposiciones del Reglamento de ejecución de obras, adquisición de bienes y prestación de servicios de la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones.

Artículo 35.- De los lineamientos generales de la fiscalización de programas y proyectos.- La fiscalización de los programas y proyectos contratados por el FODETEL seguirá los siguientes lineamientos generales:

1. Vigilar y responsabilizarse por el fiel cumplimiento de las cláusulas del contrato de financiamiento, a fin de que el proyecto se ejecute de acuerdo a sus diseños definitivos, especificaciones técnicas, programas de trabajo, recomendaciones de los diseñadores y normas técnicas aplicables;
2. detectar oportunamente errores u omisiones de los diseñadores, así como imprevisiones técnicas que requieran de acciones correctivas inmediatas que conjuren la situación;
3. garantizar la buena calidad de los trabajos ejecutados;
4. actuar de manera oportuna para que se den soluciones técnicas a problemas surgidos durante la ejecución del contrato;
5. garantizar que el equipo y personal técnico para la ejecución de obras sea idóneo y suficiente;
6. obtener información estadística del proyecto sobre personal, materiales, equipos, condiciones climáticas, tiempo trabajado, y otros pertinentes;
7. mantener permanente y oportunamente informado al Consejo de Administración del FODETEL, sobre la ejecución de los proyectos a través del Administrador del contrato; y,
8. vigilar que el programa o proyecto se cumpla en los plazos establecidos en el contrato y de acuerdo a las especificaciones técnicas y términos de las bases y de la oferta.

Artículo 36.- De las funciones de la fiscalización.- Para que los objetivos del proyecto puedan cumplirse dentro de los plazos acordados y con los costos programados, a la fiscalización se le asignará, entre otras, las siguientes funciones, dependiendo del tipo de obra, magnitud y complejidad del proyecto:

1. Revisión de los parámetros fundamentales utilizados para los diseños contratados y elaboración o aprobación de los planos para construcción;
2. evaluación periódica del grado de cumplimiento de los programas de trabajo;
3. revisión y actualización de los programas y cronogramas presentados por el contratista;
4. ubicar en el terreno todas las referencias necesarias para la correcta ejecución del proyecto;
5. sugerir durante el proceso de ejecución del proyecto la adopción de las medidas correctivas y las soluciones técnicas que estimare necesarias en el diseño y construcción de las obras;
6. medir las cantidades de obra ejecutadas y con ellas verificar y certificar la exactitud de los desembolsos;
7. examinar cuidadosamente los materiales a emplear y controlar su buena calidad y la de los rubros de trabajo;
8. resolver las dudas que surgieren en la interpretación de los planos, especificaciones, detalles constructivos y sobre cualquier asunto técnico relativo al proyecto;
9. preparar periódicamente los informes de fiscalización dirigidos al FODETEL, que contendrán la siguiente información mínima:
 - 9.1. Análisis del estado del proyecto en ejecución atendiendo a los aspectos económicos, técnicos y de avance de obra;
 - 9.2. análisis y criterio sobre la calidad y cantidad del equipo dispuesto en el proyecto;
 - 9.3. informe estadístico sobre las condiciones climáticas de la zona del proyecto;
 - 9.4. referencia de las comunicaciones cursadas al contratista; y,
 - 9.5. otros aspectos importantes del proyecto.

10. calificar al personal técnico del contratista y recomendar reemplazo del personal que no satisfaga los requerimientos necesarios;
11. comprobar periódicamente que los equipos sean los mínimos requeridos contractualmente y se encuentren en buenas condiciones de uso;
12. anotar en el libro de obra las observaciones, instrucciones o comentarios que a su criterio deben ser considerados por el contratista para el mejor desarrollo de la obra. Aquellos que tengan especial importancia se consignarán adicionalmente por oficio regular;
13. verificar que el contratista disponga de todos los diseños, especificaciones, programas, licencias y demás documentos contractuales;
14. participar como observador en la firma del "Acta Final de Aceptación de la Instalación" informando sobre la calidad y cantidad de los trabajos ejecutados, la legalidad y exactitud de los desembolsos realizados;
15. revisar las técnicas, métodos constructivos y protocolos de prueba, propuestos por el contratista y sugerir las modificaciones que estimare pertinentes, de ser el caso;
16. expedir certificados de aceptabilidad de equipos, materiales y obras o parte de ellas; y,
17. exigir al contratista el cumplimiento de leyes laborales, reglamentos de seguridad y de protección del medio ambiente.

DISPOSICIÓN TRANSITORIA

Conforme a lo establecido en el Artículo 13 del Reglamento para el Fondo de desarrollo de las telecomunicaciones en áreas rurales y urbano marginales, y hasta que la obligación de aportar al FODETEL sea introducida en los contratos de concesión vigentes a la fecha de expedición del presente reglamento, cada empresa operadora de telecomunicaciones suscribirá un acuerdo con la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, en el cual se comprometerá a implementar los programas y proyectos definidos por el FODETEL, conforme los procedimientos establecidos en el presente reglamento, cuya inversión sea equivalente al monto de la aportación que le

corresponda entregar. El acuerdo formará parte del contrato principal de concesión como un adendum.

El acuerdo establecerá los mecanismos de implementación de los programas y proyectos, en los que constarán las localidades a ser servidas, el tipo de servicio, los plazos de ejecución, el monto referencial del proyecto, las condiciones técnicas, los parámetros de calidad, la garantía de fiel cumplimiento, las normas de fiscalización, las tarifas aplicables, los subsidios tarifarios a determinados usuarios y otros aspectos necesarios, de conformidad con el presente reglamento.

En el acuerdo se establecerá la obligatoriedad de la empresa operadora de telecomunicaciones de la operación y mantenimiento de las instalaciones en óptimas condiciones de funcionamiento.

Las inversiones que realice la empresa operadora de telecomunicaciones para los proyectos definidos por el FODETEL deberán constar en contabilidad separada, con el objeto de establecer adecuadamente el monto de tales inversiones. La empresa operadora de telecomunicaciones deberá justificar trimestralmente ante la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, los desembolsos que realice en los indicados proyectos.

El presente reglamento entrará en vigencia a partir de su aprobación, sin perjuicio de su publicación en el Registro Oficial.

Dado en Quito el 28 de noviembre del 2000.

Ing. José Pileggi V.

PRESIDENTE DEL CONATEL

Dr. Julio Martínez A.

SECRETARIO DEL CONATEL

ANEXO 3. CODIGO DE PROGRAMACIÓN UTILIZADO

CLASE DATO

Dato.java

```
/**
 *Declaración de variables acordes con los campos de la base de datos
 */
public class Dato {
    private String nombre;
    private String id;
    private String nro;
    private String codprov;
    private String provincia;
    private String codcant;
    private String canton;
    private String codparr;
    private String parroquia;
    private String codloc;
    private String localidad;
    /*servicios basicos */
    private String poblacion;
    private String aguapotable;
    private String luz;
    private String alcantarillado;
    private String telfconv;
    private String telfpublica;
    /*educacion */
    private String establecimiento;
    private String niveles;
    private String alumnos;
    private String computadoras;
    private String internet;
    /*datos tecnicos */
    private String longitud;
    private String latitud;
    private String altura;
    private String precision;
    private String espectrobse;
    private String espectroporta;
    private String espectroalegro;
    /*espectros y antenas */
    private String bse;
    private String antenabse;
    private String porta;
    private String antenaporta;
    private String alegre;
```

```
        private String antenaalegro;
/*ubicacion de cabinas */
        private String encargado;
        private String telefono;
        private String descripcion;
        private String foto;
        private String prioridad;
        private String observacion;
//declaración de funciones set y get para cada campo
        public void setNombre(String nombre) {
            this.nombre = nombre;
// se usa this para resolver colisiones entre el nombre de la variable de instancia y la variable
local ya que es el mismo

        }
        public String getNombre() {
            return nombre;
        }

        public void setId(String id) {
            this.id = id;
        }
        public String getId() {
            return id;
        }

        public void setNro(String nro) {
            this.nro = nro;
        }
        public String getNro() {
            return nro;
        }

        public void setCodprov(String codprov) {
            this.codprov = codprov;
        }
        public String getCodprov() {
            return codprov;
        }

        public void setProvincia(String provincia) {
            this.provincia = provincia;
        }
        public String getProvincia() {
            return provincia;
        }
    }
```

```
}

public void setCodcant(String codcant) {
    this.codcant = codcant;
}
public String getCodcant() {
    return codcant;
}

public void setCanton(String canton) {
    this.canton = canton;
}
public String getCanton() {
    return canton;
}

public void setCodparr(String codparr) {
    this.codparr = codparr;
}
public String getCodparr() {
    return codparr;
}

public void setParroquia(String parroquia) {
    this.parroquia = parroquia;
}
public String getParroquia() {
    return parroquia;
}

public void setCodloc(String codloc) {
    this.codloc = codloc;
}
public String getCodloc() {
    return codloc;
}

public void setLocalidad(String localidad) {
    this.localidad = localidad;
}
public String getLocalidad() {
    return localidad;
}

    .
    .
}
```

CLASE MANIPULACIÓN “PROVINCIA”

ManipulacionProvincia.java

```

import java.sql.*; //en java, sql tiene la librería para manipulación de base de datos
import java.util.*; //librería importada para poder usar los arreglos

public class ManipulacionDato {

    private static Connection conn = null; //el conn es un objeto de la clase connection que
    permite la conexión con la base de datos
    static {
        try { //el try trabaja conjuntamente con el catch
            Class.forName("sun.jdbc.odbc.JdbcOdbcDriver"); // código estándar que establece la
            conexión con la base de datos
            conn = DriverManager.getConnection("jdbc:odbc:myodbc","myuser","mypass");
        }
        catch(Exception e) { // el catch recoge los errores que se pueden producir dentro del try,
        resuelve la condición excepcional e y continua con el resto del programa como si el error no
        existiera
            System.err.println("CONEXION NO REALIZADA");
        }
    }

    public static Dato[] leeTodos() {
        try {
            Statement stmt = conn.createStatement(); //el stmt es un objeto de la clase Statement, permite
            crear una sentencia. Objetos contenedores Connection > Statement>resultset
            ResultSet rs = stmt.executeQuery("SELECT * FROM Provincia"); //executequery metodo
            que ejecuta la consulta que se decida hacer en Provincia, y el resulset es la instancia que
            obtiene el resultado (todas las filas) de esa consulta
            ArrayList alDatos = new ArrayList();
            while(rs.next()) { //mientras el resulset tenga una fila más (a continuación) de información
            ejecútese
                Dato u = new Dato(); //por cada fila obtenida del resulset se crea un objeto de la clase Dato
                    u.setId(rs.getString("Id"));
                    u.setNro(rs.getString("Nro"));
                    u.setCodprov(rs.getString("Codprov"));
                    u.setProvincia(rs.getString("Provincia"));
                    u.setCodcant(rs.getString("Codcant"));
                    u.setCanton(rs.getString("Canton"));
                    u.setCodparr(rs.getString("Codparr"));
                    u.setParroquia(rs.getString("Parroquia"));
                    u.setCodloc(rs.getString("Codloc"));
                    u.setLocalidad(rs.getString("Localidad"));
                    u.setPoblacion(rs.getString("Poblacion"));
                    u.setAguaPotable(rs.getString("AguaPotable"));
        }
    }
}

```

```

        u.setLuz                (rs.getString("Luz"));
        u.setAlcantarillado    (rs.getString("Alcantarillado"));
        u.setTelfConv          (rs.getString("TelfConv"));
        u.setTelfPublica      (rs.getString("TelfPublica"));
        u.setEstablecimiento  (rs.getString("Establecimiento"));
        u.setNiveles           (rs.getString("Niveles"));
        u.setAlumnos          (rs.getString("Alumnos"));
        u.setComputadoras     (rs.getString("Computadoras"));
        u.setInternet         (rs.getString("Internet"));
        u.setLongitud         (rs.getString("Longitud"));
        u.setLatitud           (rs.getString("Latitud"));
        u.setAltura            (rs.getString("Altura"));
        u.setPrecision         (rs.getString("Precision"));
        u.setEspectroBse      (rs.getString("EspectroBse"));
        u.setEspectroPorta    (rs.getString("EspectroPorta"));
        u.setEspectroAlegro   (rs.getString("EspectroAlegro"));
        u.setBse               (rs.getString("Bse"));
        u.setAntenaBse        (rs.getString("AntenaBse"));
        u.setPorta             (rs.getString("Porta"));
        u.setAntenaPorta      (rs.getString("AntenaPorta"));
        u.setAlegro           (rs.getString("Alegro"));
        u.setAntenaAlegro     (rs.getString("AntenaAlegro"));
        u.setEncargado        (rs.getString("Encargado"));
        u.setTelefono         (rs.getString("Telefono"));
        u.setDescripcion      (rs.getString("Descripcion"));
        u.setFoto             (rs.getString("Foto"));
        u.setPrioridad        (rs.getString("Prioridad"));
        u.setObservacion      (rs.getString("Observacion"));
        alDatos.add(u); // add->añade datos a la lista
    }

    Dato[] users = new Dato[alDatos.size()]; //creación de un arreglo de datos de tamaño
alDatos
    for(int i = 0; i < alDatos.size(); i++)
        users[i] = (Dato) alDatos.get(i); // se llena user con el contenido de alDato

        return users;
    }
    catch(Exception e) {
        System.err.println(e.getMessage());
        return null;
    }
}

public static Dato lee(String ced) { //leemos un solo dato
try {
    Statement stmt = conn.createStatement();

```

```

    ResultSet rs = stmt.executeQuery("SELECT * FROM Provincia u WHERE u.Id = '" +
ced + "'"); //selecciona todo(*), pero solo donde el Id es el correspondiente al campo de la
base seleccionado por el string ced

```

```

    Dato u = new Dato();
    while(rs.next()) {

```

```

        u.setId          (rs.getString("Id"));
        u.setNro         (rs.getString("Nro"));
        u.setCodprov    (rs.getString("Codprov"));
        u.setProvincia  (rs.getString("Provincia"));
        u.setCodcant    (rs.getString("Codcant"));
        u.setCanton     (rs.getString("Canton"));
        u.setCodparr    (rs.getString("Codparr"));
        u.setParroquia  (rs.getString("Parroquia"));
        u.setCodloc     (rs.getString("Codloc"));
        u.setLocalidad  (rs.getString("Localidad"));
        u.setPoblacion  (rs.getString("Poblacion"));
        u.setAguaPotable (rs.getString("AguaPotable"));
        u.setLuz        (rs.getString("Luz"));
        u.setAlcantarillado (rs.getString("Alcantarillado"));
        u.setTelfConv   (rs.getString("TelfConv"));
        u.setTelfPublica (rs.getString("TelfPublica"));
        u.setEstablecimiento (rs.getString("Establecimiento"));
        u.setNiveles    (rs.getString("Niveles"));
        u.setAlumnos    (rs.getString("Alumnos"));
        u.setComputadoras (rs.getString("Computadoras"));
        u.setInternet   (rs.getString("Internet"));
        u.setLongitud   (rs.getString("Longitud"));
        u.setLatitud    (rs.getString("Latitud"));
        u.setAltura     (rs.getString("Altura"));
        u.setPrecision  (rs.getString("Precision"));
        u.setEspectroBse (rs.getString("EspectroBse"));
        u.setEspectroPorta (rs.getString("EspectroPorta"));
        u.setEspectroAlegro (rs.getString("EspectroAlegro"));
        u.setBse        (rs.getString("Bse"));
        u.setAntenaBse  (rs.getString("AntenaBse"));
        u.setPorta      (rs.getString("Porta"));
        u.setAntenaPorta (rs.getString("AntenaPorta"));
        u.setAlegro     (rs.getString("Alegro"));
        u.setAntenaAlegro (rs.getString("AntenaAlegro"));
        u.setEncargado  (rs.getString("Encargado"));
        u.setTelefono   (rs.getString("Telefono"));
        u.setDescripcion (rs.getString("Descripcion"));
        u.setFoto       (rs.getString("Foto"));
        u.setPrioridad  (rs.getString("Prioridad"));
        u.setObservacion (rs.getString("Observacion"));
    }
    return u;

```

```
        }
        return null;
    }
    catch(Exception e) {
return null;
    }
}
```

```
public static void main(String[] args) { //declara el array de instancias args de la clase String,
args recibe los argumentos que estén presentes en la línea de comandos cuando se ejecute el
programa
    Dato u = ManipulacionDato.lee("1002983278328"); //valor por defecto
    System.out.println(u.getLocalidad()); //System es una clase predefinida que
proporciona acceso al sistema, Out es el flujo de salida que esta conectado a la consola
    }
}
```

SELECCIÓN DE LOCALIDADES JSP

Provincia.jsp

```

<%@ page language="java" %> // se define Java como el lenguaje de trabajo, y es necesario
importarlo como una librería
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//w3c//dtd html 4.0 transitional//en">
<html>
<head>
<title>Presentacion Web - Selección de Localidades Imbabura</title>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1">
<script language="JavaScript1.2" src="Archivos_FW/mm_menu.js"></script> //src provee
el archivo de donde se va a llamar al archivo fuente; llamada al código generado en java script
dado por fireworks *.js java script ayudan a realizar validaciones
</head>
<body>
<script language=javascript>

        function enviaSeleccion() {
                document.all.item('formaWeb').submit(); //cada vez que se realiza una selección
se realiza un submit del formulario que se está enviando
        }
</script>

<form id="formaWeb" method="POST" action=" ../PAGINA-WEB-JSP/Provincia.jsp">
<p><font ><strong>LOCALIDADES</strong>:
<select onchange="enviaSeleccion()" size="6" name="id" multiple>

// CODIGO JSP
<%   Dato[] u = ManipulacionProvincia.leeTodos();
        for(int i = 0; i < u.length; i++)
                out.println("<option value="" + u[i].getId() + "">" + u[i].getLocalidad() +
" </option>");
%> // option value genera un combobox
</select>
</font> </p>
<p><font ><strong>Elija una localidad</strong></font> </p>
<p align="center"><font><strong>Información de Localidad Seleccionad</strong></font><br>
&nbsp;<strong>CODIFICACION</strong></font> </p>
<table border="1" width="80%" id="table1">
<tr>
<td width="206" ><font ><strong>Numero: </strong></font></td>
<td id="nro">&nbsp;</td>
</tr>
<tr>
<td width="206" ><font ><strong>Codigo de Provincia:</strong></font></td>
<td id="codprov">&nbsp;</td>

```

```

</tr>
<tr>
  <td width="206" ><font ><strong>Provincia:</strong></font></td>
  <td id="provincia">&nbsp;</td>
</tr>
<tr>
  <td width="206" ><font ><strong>Codigo de Canton:</strong></font></td>
  <td id=codcant>&nbsp;</td>
</tr>
<tr>
  <td width="206" ><font ><strong>Canton:</strong></font></td>
  <td id="canton">&nbsp;</td>
</tr>
<tr>
  <td width="206" ><font ><strong>Codigo de Parroquia:</strong></font></td>
  <td id="codparr">&nbsp;</td>
</tr>
<tr>
  <td width="206" ><font ><strong>Parroquia:</strong></font></td>
  <td id="parroquia">&nbsp;</td>
</tr>
<tr>
  <td width="206" ><font ><strong>Codigo de Localidad:</strong></font></td>
  <td id="codloc">&nbsp;</td>
</tr>
<tr>
  <td width="206" ><font ><strong>Localidad:</strong></font></td>
  <td id="localidad">&nbsp;</td>
</tr>
</table>
      .
      .
      .
  <input type=hidden name="starter" value="ok" /> // bandera que plantea, que si value es
diferente de null los datos se muestran en el combobox caso contrario no
  &nbsp;</font></p>
</form>
</body>
<%
  if(request.getParameter("starter") != null) {
    Dato us = ManipulacionProvinica.lee(request.getParameter("id")); //request es un objeto
que responde a una petición (submit), el request permite obtener el formulario, y recuperar los
parámetros del formulario. Se recibe el parámetro del combobox, recibe el formulario
  %>
<!-- la pagina cuando es llamada recibe el parámetro starter -->
<script language=javascript>

```

```
<%
out.println("document.all.item('nro').innerText = '" + us.getNro() + "'");
out.println("document.all.item('codprov').innerText = '" + us.getCodprov() + "'");
out.println("document.all.item('provincia').innerText = '" + us.getProvincia() + "'");
out.println("document.all.item('codcant').innerText = '" + us.getCodcant() + "'");
out.println("document.all.item('canton').innerText = '" + us.getCanton() + "'");
out.println("document.all.item('codparr').innerText = '" + us.getCodparr() + "'");
out.println("document.all.item('parroquia').innerText = '" + us.getParroquia() + "'");
out.println("document.all.item('codloc').innerText = '" + us.getCodloc() + "'");
out.println("document.all.item('localidad').innerText = '" + us.getLocalidad() + "'");
out.println("document.all.item('poblacion').innerText = '" + us.getPoblacion() + "'");
out.println("document.all.item('aguapotable').innerText = '" + us.getAguaPotable() + "'");
out.println("document.all.item('luz').innerText = '" + us.getLuz() + "'");
out.println("document.all.item('alcantarillado').innerText = '" + us.getAlcantarillado() + "'");
out.println("document.all.item('telfconv').innerText = '" + us.getTelfConv() + "'");
out.println("document.all.item('telfpublica').innerText = '" + us.getTelfPublica() + "'");
out.println("document.all.item('establecimiento').innerText = '" + us.getEstablecimiento() + "'");
out.println("document.all.item('niveles').innerText = '" + us.getNiveles() + "'");
out.println("document.all.item('alumnos').innerText = '" + us.getAlumnos() + "'");
out.println("document.all.item('computadoras').innerText = '" + us.getComputadors() + "'");
out.println("document.all.item('internet').innerText = '" + us.getInternet() + "'");
out.println("document.all.item('longitud').innerText = '" + us.getLongitud() + "'");
out.println("document.all.item('latitud').innerText = '" + us.getLatitud() + "'");
out.println("document.all.item('altura').innerText = '" + us.getAltura() + "'");
out.println("document.all.item('precision').innerText = '" + us.getPrecision() + "'");
out.println("document.all.item('espectrobse').href = '" + us.getEspectroBse() + "'");
out.println("document.all.item('espectroporta').href = '" + us.getEspectroPorta() + "'");
out.println("document.all.item('espectroalegro').href = '" + us.getEspectroAlegro() + "'");
out.println("document.all.item('bse').innerText = '" + us.getBse() + "'");
out.println("document.all.item('antenabse').innerText = '" + us.getAntenaBse() + "'");
out.println("document.all.item('porta').innerText = '" + us.getPorta() + "'");
out.println("document.all.item('antenaporta').innerText = '" + us.getAntenaPorta() + "'");
out.println("document.all.item('alegro').innerText = '" + us.getAlegro() + "'");
out.println("document.all.item('antenaalegro').innerText = '" + us.getAntenaAlegro() + "'");
out.println("document.all.item('encargado').innerText = '" + us.getEncargado() + "'");
out.println("document.all.item('telefono').innerText = '" + us.getTelefono() + "'");
out.println("document.all.item('descripcion').innerText = '" + us.getDescripcion() + "'");
out.println("document.all.item('foto').href = '" + us.getFoto() + "'");
out.println("document.all.item('prioridad').innerText = '" + us.getPrioridad() + "'");
out.println("document.all.item('observacion').innerText = '" + us.getObservacion() + "'");
//out.println es el método utilizado para visualizar la información
%>
</script>
<%
}
%>
</html>
```

ANEXO 4. PONDERACIÓN DE INFORMACIÓN

ANEXO 4

Tablas 1 Ponderacion de Localidades IMBABURA																
Nro	Localidad	Poblac	V	Agua Potable	Establecimiento	Alcntrill	Comput	V	TelfConv	V	TelfPublica	V	Crtr.Prsnl	V	Suma Total	Prioridad
813	PIJAL ALTO	800	6	entubada	si	no	no	4	0%	10	no	#	1	24	54	1
814	PIJAL BAJO	1200	9	entubada	si	no	no	4	0%	10	no	#	1	24	57	1
816	SAN AGUSTIN DE MOJANDA	580	4	entubada	si	no	4	4	0%	10	no	#	1	24	52	1
no	GONZALEZ SUAREZ	1500	9	si	si	si	3	2	80%	2	1, bellsouth	0	4	0	13	4
923	GUALAVI	1200	9	si	si	no	no	4	0%	10	1,comunitaria	5	1	24	52	1
932	CACHIMUEL	300	1	entubada	si	en gestion	no	2	0%	10	no	#	1	24	47	1
936	SAN MIGUEL BAJO	130	0	si	si	si	no	6	22%	7	no	#	3	8	31	2
937	SAN MIGUEL ALTO	800	6	si	si	inconcluso	no	5	0%	10	no	#	1	24	55	1
793	ESPEJO	3000	10	si	si	si	3	6	20%	8	no	#	2	16	50	1
791	CHUCHUQUI BAJO	190	0	si	si	no	no	4	0%	10	no	#	1	24	48	1
no	CALPAQUI	1500	10	si	si	si	no	6	15%	8	1, andinatel	5	3	8	37	2
787	QUINCHUQUI ALTO	300	1	no	si	no	no	2	1%	10	no	#	1	24	47	1
756	PEGUCHE	3000	10	entubada	si	si	2	6	30%	7	no	#	2	16	49	1
710	AGATO CENTRO	378	2	si	si	no	no	4	60%	4	no	#	2	16	36	2
713	CAMUENDO	661	5	entubada	si	no	no	4	15%	8	no	#	2	16	43	2
911	ARAQUE	190	0	si,parte d la cc	si	si	2	6	10%	9	no	#	3	8	33	2
786	SAN JOSE DE QUICHINCHE	2100	10	si	si	si	1	6	60%	4	no	#	2	16	46	1
842	GUALSAQUI	600	4	si	si	no	no	4	0%	10	no	#	1	24	52	1
863	MORASPUNGO	320	1	entubada	si	no	no	4	0%	10	no	#	1	24	49	1
428	SAN IGNACIO	220	0	no	no hay escuela	no	no	0	0%	10	no	#	4	0	20	3
417	LA CALERA	1167	9	si	Jose Vasconcelos	si	no	6	20%	8	no	#	2	16	49	1
397	CERCADO	629	4	entubada	San Jasinto	no	1	4	0%	10	no	#	1	24	52	1
394	ALAMBUELA	212	0	si	no hay escuela	no	no	2	0%	10	no	#	1	24	46	1
436	TUNIBAMBA	465	3	si	Jose Domingo Alt	no	1	4	0%	10	no	#	1	24	51	1
544	COLIMBUELA	500	3	si	Luis Alberto And	no	1	4	0%	10	no	#	1	24	51	1
562	QUITUMBA	630	4	entubada	Hernando d Maga	no	no	4	0%	10	no	#	1	24	52	1
291	CHORLAVI	400	2	si	no hay escuela	si	no	4	25%	7	no	#	3	8	31	2
386	PUCARA CENTRAL	397	2	si	Benito Juares	si	no	6	40%	6	no	#	2	16	40	2
390	SAN JOSE DE CEROTAL	600	4	si	Leonardo Perez M	si	no	6	0%	10	no	#	1	24	54	1
903	SAN LUIS DE AGUALONGO	1200	9	si	San Luis Agualon	si	3	6	25%	10	no	#	1	24	59	1
419	MOROCHOS	700	5	entubada	no disponible	no	no	4	0%	10	no	#	1	24	53	1

ANEXO 4

Tabla 2 Ponderacion de Localidades IMBABURA																
Nro	Localidad	Poblac	V	Agua Potable	Establecimiento	Alcntrill	Comput	V	TelfConv	V	TelfPublica	V	Crtr.Prsnl	V	Suma Total	Prioridad
294	GUAYLLABAMBA	177	0	si	Marta Bucaram	no	no	4	0%	10	no	#	1	24	48	1
888	CARABUELA	2109	10	si	Modesto Larrea	no	no	4	24%	7	no	#	3	8	39	2
643	CUICOCHA CENTRO	900	7	si	no disponible	si	no	6	30%	7	no	#	2	16	46	1
661	SAN JOSE DE PUNJE	500	3	si	Alzamora y Peñal	si	no	6	8%	9	1, andinatel	5	1	24	47	1
645	CUMBAS CONDE	407	2	si	Segundo Luis Mo	no	no	6	0%	10	no	#	1	24	52	1
436	TOPO GRANDE	800	6	entubada	Marco Tulio Hidr	no	3	4	0%	10	no	#	1	24	54	1
399	CHILCAPAMBA	426	2	si	Enrique Vacas G.	no	no	4	0%	10	no	#	1	24	50	1
345	SANTIAGO DE MONJAS	200	0	si	Benjamin Carrio	si	no	6	0%	10	no	#	2	16	42	2
1107	TAPIAPAMBA	800	6	no	Victor Manuel Pe	si	no	6	0%	10	no	#	1	24	56	1
1217	CRUZ TOLA	217	0	no	no hay escuela	si	no	2	80%	2	no	#	3	8	22	3
1228	SAN FRANCISCO	200	0	si	Jorge Carrera Ar	si	no	6	1%	9	1, andinatel	5	1	24	44	2
1214	AJUMBUELA	193	0	si	Aguas Calientes	no	no	4	0%	10	no	#	1	24	48	1
1080	AZAYA	250	1	no	Quitiliano Sanch	no	no	2	0%	10	no	#	1	24	47	1
1209	SAN JUAN DE DIOS	200	0	si	Simon Rodrigue	no	2	4	0%	10	no	#	1	24	48	1
1199	IRUGUINCHO	400	2	entubada	Hernan Cortez	si	no	6	1%	9	no	#	1	24	51	1
1172	LA VICTORIA	600	4	si	Franklin Rusbel	si	1	6	0%	10	no	#	1	24	54	1
210	EL ABRA	300	1	entubada	Núñez de Balboa	no	no	4	0%	10	1, andinatel	5	1	24	44	2
215	PINIQUINDRA BAJO	800	6	si	Paniquindra	no	no	4	0%	10	no	#	1	24	54	1
207	CHIRIHUASI	1125	9	si	Germán Grijalba	no	no	4	3%	9	no	#	2	16	48	1
67	SAN FRANCISCO DEL TEJAR	205	0	si	Rafael Suárez	no	no	4	30%	7	no	#	3	8	29	3
73	SANTA ROSA	300	1	si	Abelardo Páez To	no	2	4	33.3%	6	no	#	2	16	37	2
3	ALOBURO	350	2	no	Julio Saldumbide	no	no	4	40%	6	no	#	2	16	38	2
79	YURACRUZ ALTO	700	5	si	Bartolomé Ruiz	no	no	4	0%	10	no	#	1	24	53	1
87	CHOTA	750	6	si	José María Urbina	si	no	6	33%	6	1, andinatel	5	2	16	39	2
96	JUNCAL	876	7	entubada	Luis Napoleón Dil	si	ector de la es	4	35%	6	3 andinatel, pc	0	4	0	14	4
82	CARPUELA	1500	10	si	Pedro Claver	si	6	6	10%	9	1, panavial	5	2	16	46	1
107	SAN CLEMENTE	300	1	no	Luis Cabezas	no	no	2	0%	10	1, andinatel	5	1	24	42	2
1039	EL ALIZAL	400	2	entubada	Juan Martínez Or	no	no	4	0%	10	no	#	1	24	50	1
1043	LA FLORIDA	280	1	si	Diógenes Paredes	no	1	4	0%	10	no	#	1	24	49	1
1052	PUETAQUI	112	0	si	no hay escuela	no	no	2	0%	10	no	#	2	16	38	2
992	LA LIBERTAD DE PARAGUACHI	284	1	si	Onorio Elias Inoj	no	no	4	3%	9	no	#	2	16	40	2

ANEXO 4

Tabla 3 Ponderacion de Localidades CARCHI																
Nro	Localidad	Població	V	AguaPotable	Establecimiento	Alcitrillado	Computds	V	TelfConv	V	TelfPublica	V	Crtr. Prsnl	V	Suma Total	Prioridad
329	EL MIRADOR	158	0	entubada	no hay escuela	no	no	2	0%	10	no	#	1	24	46	1
340	LA PORTADA	150	0	si	Gonzalo Pozo	si	no	6	50%	5	no	#	2	7	28	2
203	CARLIZAMA	300	1	si	Diego Noboa	si	no	6	5%	9	no	#	1	24	50	1
137	INGUEZA	352	2	entubada	Brasil	si	no	6	0%	10	no	#	1	24	52	1
199	SAN VICENTE ALTO	300	1	entubada	solo jardin	si	no	4	1%	9	no	#	1	24	48	1
43	LAS LAJAS	230	0	si	Lui Arrocerro C	si	1	6	0%	10	1, andinatel	5	1	24	45	2
45	PUEBLO VIEJO	104	0	entubada	Jose Mejia L.	si	no	6	0%	10	1, andinatel	5	1	24	45	2
49	SAN JOSE DE TINAJILLO	200	0	entubada	Jose Grijalba	si	1	6	0%	10	1, andinatel	5	1	24	45	2
41	SAN VICENTE DE ELTAMBO	150	0	entubada	Carlos Emilio	no	no	4	0%	10	no	#	2	16	40	2
no	EL TAMBO	263	1	entubada	Argentina	si	no	6	0%	10	no	#	1	24	51	1
117	TUMBATU	419	2	entubada	Jose Maria	si	1	6	10%	9	no	#	1	24	51	1
28	PISTUD BAJO	151	0	si	no hay escuela	si	no	4	80%	2	1, andinatel	5	3	8	19	3
11	CUESACA	900	7	si	UNE	si	1	6	10%	9	no	#	2	16	48	1
30	PUNTALES	650	4	si	Portoviejo	si	no	6	0,77%	9	1, andinatel	5	1	24	48	1
776	TAYA	154	0	si	MIGUELDECER	si	2	6	0%	10	no	#	1	24	50	1
754	CALLELARGA	250	1	si	no hay escuela	si	no	4	0%	10	no	#	1	24	49	1
743	SANTA FE DE TETES	800	6	si	Benjamin	si	3	6	0%	10	no	#	1	24	56	1
717	GUAMAG BAJO	250	1	si	Pichincha	si	1	6	5%	9	1, andinatel	5	1	24	45	2
716	GUAMAG ALTO	350	2	si	Heroses del	no	1	4	0%	10	1, andinatel	5	1	24	45	2
262	SANTA LUCIA	250	1	entubada	Ernesto Ruiz	no	no	4	0%	10	no	#	1	24	49	1
249	LA LOMA	500	3	si	Cañar	si	no	6	0%	10	1, andinatel	5	2	16	40	2
309	HUAQUER	225	0	entubada	Antonio Ante	no	no	4	0%	10	1, andinatel	5		19	3	
314	SANTIAGUILLO	320	1	entubada	Rumiñahui	si	no	6	0%	10	1, andinatel	5	1	24	46	1
61	CUNQUER	600	4	si	no disponible	parcial	1	5	12,50%	8	1, andinatel	5	3	8	30	3
77	SAN FRANCISCO DE VILLACIS	466	3	entubada	Celia Navarrete	si	1	6	4%	9	no	#	1	24	52	1
63	EL ISAL	300	1	entubada	Ciudad de	no	1	4	0%	10	no	#	1	24	49	1
419	SANTA CLARA	300	1	si	no hay escuela	la parte prin	no	3	15%	8	no	#	4	0	22	3
425	TUQUER BAJO	400	2	no	Victoria Diaz de	no	1	2	0%	10	no	#	1	24	48	1
411	HUAQUER	225	0	entubada	Eudoxia	si	1	6	0%	10	1, andinatel	5	2	16	37	2
472	MONTEVERDE	700	5	si	Colombia	no	1	4	0%	10	1, andinatel	5	1	24	48	1

ANEXO 4

Tabla 4 Ponderacion de Localidades CARCHI																
Nro	Localidad	Població	V	AguaPotable	Establecimiento	Alcntrillado	Computds	V	TelfConv	V	TelfPublica	V	Crtr. Prsnl	V	Suma Total	Prioridad
503	YAMBA	300	1	entubada	no hay escuela	no	no	2	0%	10	1, andinatel	5	2	16	34	2
412	PISAN	325	1	entubada	Doctor Urpiano	no	1	4	0%	10	1, andinatel	5	2	16	36	2
414	SAN FRANCISCO DE COLORADO	300	1	entubada	Riobamba	la parte prin	1	5	0%	10	1, andinatel	5	1	24	45	2
404	CUCHER	250	1	si	Escuela Cuenca	si	1	6	0%	10	no	#	1	24	51	1
436	CANCHAGUANO	970	8	si	Ecuador	si	2	6	20%	8	1, andinatel	5	2	16	43	2
488	EL ROSAL	320	1	si	no hay escuela	si	no	4	0%	10	no	#	1	24	49	1
489	GUANANGUICHO NORTE	400	2	si	Jose Maria	la parte prin	1	5	0%	10	no	#	1	24	51	1
490	GUANANGUICHO SUR	250	1	si	Manuel J. Calle	la parte prin	1	5	0%	10	1, andinatel	5	2	16	37	2
409	SOLFERINO	250	1	entubada	Felix Yopez	no	1	4	0%	10	no	#	1	24	49	1
407	LOMA EL CENTRO	150	0	entubada	Carlos Pozo V.	no	1	4	0%	10	no	#	1	24	48	1
392	ELTAMBO	225	0	entubada	Alberto Guerra	no	1	4	0%	10	1, andinatel	5	1	24	43	2
432	SAN PEDRO	550	4	entubada	Amazonas, Jose	no	3	4	0%	10	no	#	1	24	52	1
396	SAN FRANCISCO	400	2	entubada	Juan Jacobo	no	2	4	0%	10	1, andinatel	5	1	24	45	2
371	CHICHO CAYCO	170	0	si	no hay escuela	no	no	2	0%	10	no	#	2	16	38	2
389	SAN JUAN	305	1	entubada	Dr. Carlos	si	1	6	0%	10	no	#	1	24	51	1
369	MATA REDONDA	250	1	si	Mata Redonda	no	no	4	2%	9	no	#	1	24	48	1
376	EL SIGSAL DE MIRAFLORES	240	0	si	Manuel Raza	50 porc	1	5	4%	9	no	#	1	24	48	1
374	CUMBALTAR	575	4	si	Maria Montessori	no	1	4	0%	10	no	#	1	24	52	1
466	LA DELICIA	500	3	si	Francisco	no	2	4	25%	7	1, andinatel	5	1	24	43	2
445	CHUTAN BAJO	835	6	si	Neptali	50 porc	2	5	50%	5	1, andinatel	5	2	16	37	2
441	CHILES BAJO	200	0	si	no hay escuela	no	no	2	0%	10	no	#	1	24	46	1
440	CHILES ALTO	250	1	entubada	Latacunga	no	1	4	0%	10	1, andinatel	5	1	24	44	2
437	CHAMIZO (El Dorado)	150	0	si	Manuel	no	1	4	0%	10	no	#	1	24	48	1
438	CHAMIZO(Las Lajas)	110	0	si	Luis del Campo	no	1	4	0%	10	no	#	1	24	48	1
75	PIQUIUCHO	399	2	entubada	San Gabriel	si	1	6	0%	10	no	#	1	24	52	1
103	SAN FRANCISCO DE CALDERA	1000	8	entubada	Escuela Cuba	si	1	6	4%	9	no	#	2	16	49	1
2	ALOR	300	1	si	Estados Unidos	no	no	4	8,33%	9	1, andinatel	5	2	16	35	2
91	PUEBLO NUEVO	600	4	entubada	Juan de Dios	si	2	6	33,33%	6	3, andinatel	5	3	8	29	3
83	EL AGUACATE	150	0	entubada	Pedro Bastidas	si, parte cen	no	5	0%	10	1, andinatel	5	1	24	44	2
106	SIGSAL	300	1	entubada	Escuela 12 de	no	1, no	4	0%	10	1, andinatel	5	1	24	44	2

ANEXO 5. MAPAS DE LOCALIDADES

CONTENIDO DE FIGURAS

<i>CAPITULO 1</i>	<i>1</i>
Figura. 1.1. Distribución del Total de Líneas Telefónicas Instaladas (Octubre 2002).....	16
<i>CAPÍTULO 2</i>	<i>28</i>
Figura. 2.1. Analizador de Intensidad de Campo.	29
Figura. 2.2. GPS	34
Figura. 2.3. Sistema GPS	37
Figura. 2.4. Principio Básico.....	37
Figura. 2.5. Sistema GPS	38
Figura. 2.6. Señal GSP Emitida	41
Figura. 2.7. Señal GPS satelital	41
Figura. 2.9. Trama.	47
Figura. 2.10. Espectro de Frecuencias.	48
Figura. 2.11. Interleaving en GSM.	56
Figura. 2.12 Jerarquía de tramas en GSM.	58
Figura. 2.13. Recepción y transmisión desde la perspectiva de la MS.	59
Figura. 2.14. Estructura TDMA/FDMA usada en GSM.	61
Figura. 2.15. Espectro de Bellsouth.	62
Figura. 2.16. Espectro de Porta.	63
Figura. 2.17. Espectro de Alegro.	63
Figura. 2.18. Ejemplo de toma de datos con GPS.....	64
<i>CAPÍTULO 3</i>	<i>66</i>
<i>CAPITULO 4</i>	<i>71</i>
Figura 4.1. Proceso de llenado del formulario.....	71
Figura. 4.2. Teléfono Nokia en modo Field Test.	75
Figura. 4.3. Proceso de Zonificado.....	77
Figura. 4.4. Mapa de cobertura Porta TDMA en Carchi	79
Figura. 4.5. Mapa de cobertura Porta GSM en Carchi	80
Figura. 4.6. Mapa de cobertura Porta TDMA en Imbabura	80
Figura. 4.7. Mapa de cobertura Porta GSM en Imbabura	81

Figura. 4.8. Mapa de cobertura Bellsouth TDMA en Carchi	81
Figura. 4.9. Mapa de cobertura Bellsouth CDMA 1X en Carchi	82
Figura. 4.10. Mapa de cobertura Bellsouth TDMA en Imbabura	82
Figura. 4.11. Mapa de cobertura Bellsouth CDMA 1X en Imbabura	83
Figura. 4.12. Mapa de cobertura Alegro PCS	83
<i>CAPÍTULO 5</i>	93
Figura. 5.1. Descripción de Ponderación de Comunidades.....	94
Figura. 5.2. Telefonía Convencional en Carchi.....	106
Figura. 5.3. Telefonía Convencional en Imbabura.	107
Figura. 5.4. Telefonía Pública en Carchi.....	108
Figura. 5.5. Telefonía Pública en Imbabura.....	108
Figura. 5.6. Computadores – Carchi.....	109
Figura. 5.7. Computadores Imbabura.	110
Figura. 5.8. Cobertura Celular Carchi.....	110
Figura. 5.9. Computadores Imbabura.	111
<i>CAPITULO 6</i>	114
Figura. 6.1. Entorno de trabajo Netbeans.	118
Figura. 6.2. Arquitectura para consulta de datos.....	118
Figura. 6.3. Entorno de trabajo Microsoft Access.....	121
Figura. 6.4. Creación de un modulo web en Netbeans.	122
Figura. 6.5. Configuración del ODBC.....	123
Figura. 6.6. Entorno de trabajo Macromedia Dreamweaver.	125
Figura. 6.7. Portal del SITE-web.	126
Figura. 6.8. Entorno de trabajo Flax.....	127
Figura. 6.9. Desarrollo del ‘Pop up menú’ en Macromedia– Fireworks.....	128

CONTENIDO DE TABLAS

<i>CAPITULO 1</i>	<i>1</i>
Tabla. 1.1. Cuadro Metas del Plan de Servicio Universal	25
<i>CAPÍTULO 2</i>	<i>28</i>
Tabla. 2.1. Ventajas y desventajas del GPS	42
Tabla. 2.2. Rangos de frecuencia.	44
Tabla. 2.3. Trama.	51
<i>CAPÍTULO 3</i>	<i>66</i>
Tabla. 3.1. Codificación del Cantón Tulcán.	67
Tabla. 3.2. Codificación del Cantón Bolívar.	67
Tabla. 3.3. Codificación del Cantón Espejo.....	68
Tabla. 3.4. Codificación del Cantón Mira.....	68
Tabla. 3.5. Codificación del Cantón Montúfar.....	68
Tabla. 3.6. Codificación del Cantón San Pedro de Huaca.....	68
Tabla. 3.7. Codificación del Cantón Ibarra.....	69
Tabla. 3.8. Codificación del Cantón Antonio Ante.....	69
Tabla. 3.9. Codificación del Cantón Cotacachi.....	69
Tabla. 3.10. Codificación del Cantón Otavalo.....	69
Tabla. 3.11. Codificación del Cantón Pimampiro.....	70
Tabla. 3.12. Codificación Del Cantón San Miguel de Urucuquí.	70
Tabla. 3.13. Simbología de la Codificación.....	70
<i>CAPITULO 4</i>	<i>71</i>
Tabla. 4.1. Sección Sectorización – Formulario.....	72
Tabla. 4.2. Sección demografía – formulario	73
Tabla. 4.3. Sección servicios básicos – formulario.....	73
Tabla. 4.4. Sección sectorización – formulario.....	73
Tabla. 4.5. Sección geocodificación– formulario.....	74
Tabla. 4.6. Sección medición de intensidad de campo – formulario.....	75
Tabla. 4.7. Sección datos complementarios – formulario.	76
Tabla. 4.8. Cobertura celular Porta en el Cantón Bolívar.	84
Tabla. 4.9. Cobertura celular Porta en el Cantón Espejo.	84

Tabla. 4.10. Cobertura celular Porta en el Cantón Mira.	85
Tabla. 4.11. Cobertura celular Porta en el Cantón Montúfar.....	85
Tabla. 4.12. Cobertura celular Porta en el Cantón San Pedro de Huaca.....	85
Tabla. 4.13. Cobertura celular Porta en el Cantón Tulcán.....	86
Tabla. 4.14. Cobertura celular Bellsouth en el Cantón Bolívar.....	86
Tabla. 4.15. Cobertura celular Bellsouth en el Cantón Espejo.....	86
Tabla. 4.16. Cobertura celular Bellsouth en el Cantón Mira.	87
Tabla. 4.17. Cobertura celular Bellsouth en el Cantón Montúfar.	87
Tabla. 4.18. Cobertura celular Bellsouth en el Cantón San Pedro de Huaca.	87
Tabla. 4.19. Cobertura celular Bellsouth en el Cantón Tulcán.....	87
Tabla. 4.20. Cobertura celular Porta en el Cantón Antonio Ante.....	88
Tabla. 4.21. Cobertura celular Porta en el Cantón Cotacachi.....	88
Tabla. 4.22. Cobertura celular Porta en el Cantón Ibarra.....	89
Tabla. 4.23. Cobertura celular Porta en el Cantón Otavalo.	89
Tabla. 4.24. Cobertura celular Porta en el Cantón Pimampiro.....	89
Tabla. 4.25. Cobertura celular Porta en el Cantón San Miguel de Urcuquí.....	89
Tabla. 4.26. Cobertura celular Bellsouth en el Cantón Antonio Ante.	90
Tabla. 4.27. Cobertura celular Bellsouth en el Cantón Cotacachi.	90
Tabla. 4.28. Cobertura celular Bellsouth en el Cantón Ibarra.	90
Tabla. 4.29. Cobertura celular Bellsouth en el Cantón Otavalo.	91
Tabla. 4.30. Cobertura celular Bellsouth en el Cantón Pimampiro.	91
Tabla. 4.31. Cobertura celular Bellsouth en el Cantón San Miguel de Urcuquí.....	91
Tabla. 4.32. Planificación de visitas - junio del 2004.....	92
Tabla. 4.33. Planificación de visitas - julio del 2004.....	92
Tabla. 4.34. Planificación de visitas - agosto del 2004.	92
CAPÍTULO 5.....	93
Tabla. 5.1. Niveles de Prioridad de ubicación de Cabina Pública Celular.	95
Tabla. 5.2. Ponderación de Telefonía Convencional.....	96
Tabla. 5.3. Ponderación de Telefonía Pública.....	96
Tabla. 5.4. Ponderación de Número de Habitantes.....	97
Tabla. 5.5. Ponderación de Infraestructura.....	97
Tabla. 5.6. Ponderación de Criterio Personal.....	98
Tabla. 5.7. Ejemplo de Comunidad Ponderada.	99
Tabla. 5.8. Porcentajes de Telefonía Convencional en Carchi.....	105
Tabla. 5.9. Porcentajes de Telefonía Convencional en Imbabura.....	106
CAPÍTULO 6.....	114

FECHA DE ENTREGA

El Proyecto fue entregado a la Facultad de Ingeniería Electrónica y reposa en la Escuela Politécnica del Ejército:

Sangolquí, a _____ del 2005.

Tcn. de E.M. Marcelo Gómez Cobos
Decano de la Facultad de Ingeniería Electrónica.

Dr. Jorge Carvajal
Secretario Académico

Milena Jacqueline Idrovo Fernández.
Autora

Alexis Manuel Vaca Benavides
Autor