

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

Carrera de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones

TEMA:

DISEÑO DE PLANTA EXTERNA PARA LA PARROQUIA LOS ANDES DEL CANTÓN PATATE

Trabajo de graduación modalidad pasantía presentada como requisito previo a la obtención del Título de Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones

AUTOR: Patricio Hernán Gallardo Medina

DIRECTOR: Ing. Marco Jurado

Ambato – Ecuador

Febrero/2007

CAPITULO I

TEMA

DISEÑO DE PLANTA EXTERNA PARA LA PARROQUIA LOS ANDES DEL CANTÓN PATATE.

1. El Problema

1.1.Contextualización

Al encontrarnos en la era de las comunicaciones, resulta imperioso el contar con un adecuado servicio telefónico fijo, el mismo que significará la posibilidad de progreso dentro del marco tecnológico, científico, social, económico, es decir, en todos los campos en los cuales las comunicaciones han incursionado.

La liberación del mercado de las telecomunicaciones avanza. El país no puede esquivar el problema que plantea este hecho y debe asumir las reglas del mercado, tratando de modernizar su infraestructura y los sistemas de gestión. Los grandes privilegios de las empresas proveedores de telefonía móvil y la gran demanda que ha ocasionado estos privilegios, pone en una situación muy difícil a las compañías de telefonía fija, el índice de penetración de la telefonía celular en los últimos años ha sido muy alto, de igual manera el apareamiento de nuevas tecnologías como la voz sobre IP, son factores a tomar en cuenta si se desea ser competitivo en esta nueva etapa y tendencia que está tomando las telecomunicaciones.

En la provincia de Tungurahua, específicamente en la Parroquia Los Andes del Cantón Patate, está atravesando una situación muy difícil ante la falta de un adecuado servicio telefónico fijo.

Las condiciones son casi precarias, actualmente cuentan con 32 líneas telefónicas. La central de marca Alcatel que se encuentra operando tiene las siguientes características: multiacceso digital, un máximo de 64 abonados, se enlaza a través de microondas con el cerro Nitón donde se encuentra la repetidora, utiliza TDM (Multiplexación por división de tiempo) desde el repetidor y TDMA (Acceso Múltiple por división de tiempo) desde la central, ocupa la frecuencia de microondas, 1500 MHz, no puede brindar los servicios de Internet, ocupa un E1 por cada sistema, la antena es direccional tipo yagui, ocupa 4 amperios.

Las líneas telefónicas funcionan 2 o 3 días del mes, debido a muchas circunstancias como: equipo dañado, mucha distancia de las líneas de abonados, inducciones excesivas, etc., por tal razón la población atraviesa problemas muy serios y el mantenimiento se constituye en algo muy difícil. Para realizar una llamada telefónica deben desplazarse a Píllaro o Patate, si se requiere una comunicación urgente la parroquia afrontaría una situación muy desfavorable.

Por las condiciones topográficas solo ciertos sectores poseen cobertura en telefonía celular, en lo que respecta a telefonía fija es muy difícil llegar a ciertos lugares por los costos que representa el enrutar un cable y la lejanía de ciertos posibles usuarios, se establece un problema muy urgente en el ámbito de comunicaciones.

Ante este evidente problema resulta imperioso un diseño de la red ya que de lo contrario ocasionará efectos como: incapacidad de comunicación en pleno siglo XXI, desarrollo inadecuado en el contexto económico y social, costos elevados para realizar una llamada telefónica, problemas en el establecimiento de negocios y falta de comunicación con familiares lejanos.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué incidencias tiene el Diseño de Planta Externa en la Parroquia Los Andes del Cantón Patate para mejorar la calidad de vida de la población?

1.3. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

El presente trabajo investigativo se realizará en la Parroquia Los Andes del Cantón Patate, Provincia de Tungurahua, en el periodo comprendido entre Mayo- Noviembre del 2006 con una población de 1350 personas.

1.4. Justificación

El presente proyecto constituye un verdadero esfuerzo por diseñar la red telefónica fija de la parroquia Los Andes ubicada en el cantón Patate, dando como resultado el proveer de servicio telefónico y una facilidad para mantener y administrar la red, así como una mejor ubicación estética, todo esto generará mayor progreso y aumento en la calidad de vida de la población. Es innegable la necesidad de la población y la constante dificultad para comunicarse, al encontrarse a una hora de Ambato es muy importante contar con servicio telefónico para establecer contacto tanto con Ambato como con las diferentes ciudades y cantones. De igual manera brindará la posibilidad de generar empleo en la implementación de la misma, así como, la colaboración de diversos organismos. Ante este panorama, el presente proyecto establecerá el diseño de planta externa para proveer de servicio telefónico fijo y de esta manera proyectar a la población de la parroquia Los Andes y de igual forma a la empresa Andinatel S.A. hacia un desarrollo sostenible, en el cual, se involucren todos los entes que la conforman.

En lo que respecta a costos, resultará muy beneficioso para la población contar con un servicio de telefonía fija, al compararlo con la telefonía móvil, los

costos son mucho más convenientes en telefonía fija, contando con la posibilidad de comunicarse con los familiares en el extranjero a precios más bajos.

No se puede negar el avance vertiginoso de las tecnologías y la sistematización en todos los campos de la actividad humana, y de sobre manera el impacto que provoca en los servicios de comunicaciones ya que, cada vez se requiere mejores prestaciones, mayor calidad de servicio, ancho de banda, velocidad, interoperabilidad, etc.

La parroquia los Andes del cantón Patate se encuentra en un proceso de crecimiento, históricamente existían muchas haciendas pero en la actualidad han desaparecido casi la mayoría, dando como resultado el establecimiento de poblaciones dentro de la parroquia, al realizar un análisis previo, la demanda telefónica en esta población es muy alta respecto al servicio de telefonía fija. La mayoría de la población se dedica a las actividades agrícolas y en la actualidad el servicio de telefonía fija es un recurso muy necesario para vender y comercializar los productos.

Necesariamente se debe afrontar toda la realidad antes mencionada y coordinar los mejores esfuerzos para proveer el servicio de telefonía fija, ya no constituye un lujo el contar con tal servicio sino una necesidad que mejorará la calidad de vida de los pobladores en la parroquia Los Andes del cantón Patate.

1.5.- Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Diseñar la Planta Externa en la Parroquia Los Andes del Cantón Patate.

1.5.2. Objetivos Específicos

- ❖ Investigar la demanda telefónica actual y los requerimientos de la población en la Parroquia Los Andes del Cantón Patate.

- ❖ Determinar todos los parámetros necesarios para el diseño de Planta Externa en la Parroquia Los Andes del Cantón Patate.
- ❖ Diseñar de acuerdo a los parámetros conocidos y aplicando todos los principios necesarios de ingeniería, la Planta Externa en la Parroquia Los Andes del Cantón Patate.
- ❖ Proporcionar información confiable y segura a la empresa, para la posible implementación del proyecto.

CAPITULO II

2. MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes Investigativos

No se ha encontrado trabajos de investigación similares respecto al diseño de planta externa en la parroquia Los Andes en el cantón Patate, tanto en la Facultad de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Técnica de Ambato como en la empresa Andinatel S.A..

2.2. Fundamento Legal

El 9 de julio de 1884 se transmite por primera vez un mensaje telegráfico entre Quito y Guayaquil, este es el inicio de las telecomunicaciones en el Ecuador, a partir de esta, comenzó el apareamiento de organismos hasta llegar a lo hoy se conoce como Andinatel S.A.

A continuación se hace un breve resumen del surgimiento de la empresa:

El primer organismo ecuatoriano encargado de regular el servicio de telecomunicaciones en el país fue la Dirección de Telégrafos, creada a finales del siglo pasado.

En 1949 se crea la Empresa de Teléfonos de Quito, ETQ, organismo autónomo que se encargará de la instalación y explotación del servicio telefónico automático en la capital, sirviéndose del equipamiento contratado en 1945.

En octubre de 1972, el Gobierno Nacional tomó la decisión de integrar, definitivamente, todo sector de las telecomunicaciones en un solo organismo rector, El Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones, IETEL.

El 10 de agosto de 1992 se publica en el Registro Oficial N0. 996 la Ley Especial de Telecomunicaciones, en virtud de la cual se crea la Empresa Estatal de Telecomunicaciones, EMETEL. Con personalidad jurídica, patrimonio y recursos propios, con autonomía administrativa, económica, financiera y operativa, con domicilio principal en la ciudad de Quito.

El 30 de agosto de 1995, se expide la Ley Reformatoria a la Ley Especial de Telecomunicaciones publicada en el Registro Oficial No. 770 y en su artículo 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.

El 17 de noviembre de 1997, la Superintendencia de Compañías aprueba la decisión y dispone al Registrador Mercantil del Distrito Metropolitano, la inscripción de las escrituras de la resolución aprobatoria y la creación de Andinatel S.A. y Pacifictel S.A.

En 1999 el directorio y las demás administraciones comenzaron un proceso de cambio cuya finalidad era el de mejorar la eficiencia, trazarse objetivos, valores y fortalecer la imagen institucional.

Actualmente Andinatel S.A. cubre las provincias de: Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Pastaza, Chimborazo, Bolívar, Carchi, Esmeraldas, Imbabura, Napo, Orellana y Sucumbíos.

La visión en general de Andinatel S.A. es: “Ser reconocida como líder indiscutible en las Telecomunicaciones del Ecuador, satisfaciendo

competitivamente las necesidades y expectativas de sus clientes, con productos y servicios con calidad y medidos con estándares internacionales “.

Su misión es: “ANDINATEL S.A. es una empresa integradora de servicios de telecomunicaciones que utiliza tecnología de convergencia de voz, video y datos. Cubre mercado nacional con el mejor servicio al cliente, precios competitivos, variedad de productos, con un personal comprometido con los valores corporativos”.

2.3.Categorías Fundamentales

Planta Externa

“Conjunto de redes troncales, primarias, secundarias, armarios, cajas, regletas, distribuidores, por lo general todo lo que involucre cobre”.Ing. Jaime Guerrero.

La red telefónica opera en medio de un ambiente hostil, con múltiples agentes extraños y fuentes animadas que influyen en el equilibrio eléctrico, continuidad y estabilidad para la cual fue creada, problemas como humedad, altas y bajas temperaturas, agentes químicos en el aire y la tierra, influencias eléctricas y electromagnéticas de todo tipo, es así que los procedimientos en el diseño del proyecto, construcción y manutención de una red telefónica no solo debe ser bien planificada, sino también aplicable a datos.

El siguiente cuadro muestra el porcentaje de inversión en redes telefónicas en una investigación de varios países y proporcionado por el CCITT (Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico)

Inversión	Porcentaje
------------------	-------------------

Planta Externa	40%
Centrales	27%
Circuito de larga distancia	23%
Edificios y Terrenos	10%

Demanda

La demanda constituye el requerimiento sobre algún servicio o bien material, que logre satisfacer la necesidad de un determinado sector humano o a fin al mismo.

“La demanda de los servicios de telecomunicaciones representa el requerimiento que tienen los posibles abonados influenciados por la capacidad de adquisición pero sin perder el horizonte social”, Ing. Carlos Aulestia.

Para predecir la demanda las empresas de telecomunicaciones deben tener una investigación periódica de campo, a fin de determinar el comportamiento de la demanda en cada sector, para utilizar en el diseño de la planta externa el método de predicción más adecuado.

Los posibles métodos de predicción son:

- ❖ Ecuación lineal
- ❖ Ecuación cuadrática
- ❖ Ecuación exponencial
- ❖ Ecuación exponencial modificada
- ❖ Ecuación de la curva logística

La demanda en el tiempo responde a la siguiente expresión que es una ecuación exponencial:

$$D(t) = D_0(1 + i)^t$$

- **D₀** es la demanda inicial al tiempo t=0, investigada después de un censo.

- **i** es el índice de crecimiento, típico de cada sector incidente en la velocidad de crecimiento de la demanda.
- **t** es el tiempo para el cual se investiga la demanda con proyección.

Operabilidad de las redes telefónicas

Tomando en cuenta, parámetros como tiempo de vida útil de los cables, planes operativos de las empresas de telecomunicaciones, costos y posibilidad de implementar nuevas tecnologías, se diseña la planta externa con proyección para “ta” años.

Esto significa que en el transcurso del tiempo las redes no serán ocupadas o utilizadas en su totalidad, sino en una fracción correspondiente al factor de utilización.

$$fu(t) = fo(1 + i)^t$$

- **fu(t)** es el factor de utilización en el tiempo, es decir, define aquella zona de la red que se va ocupando conforme transcurre el tiempo.
- **fo** es el factor de arranque, es decir, define aquella zona de la red que se ocupa en un inicio al tiempo “0” años.
- **i** es el índice de crecimiento, típico de cada sector.

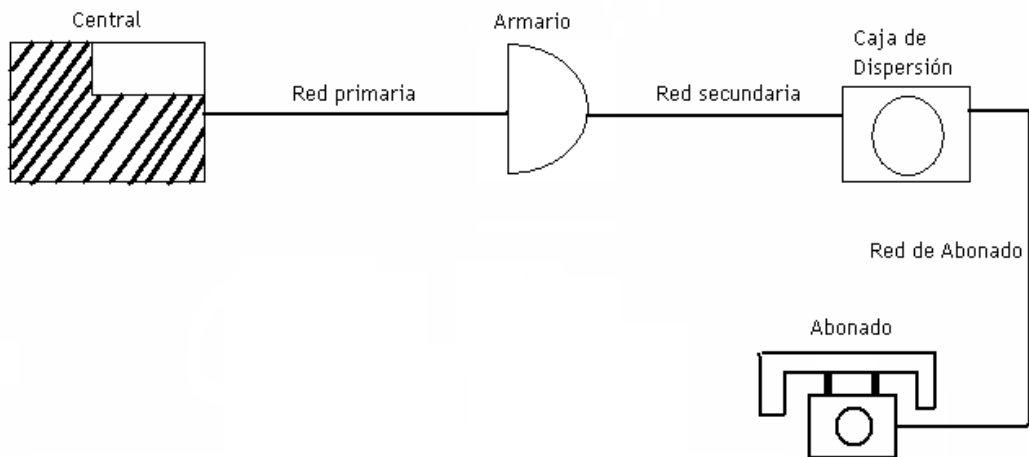
Mientras mayor es el índice de crecimiento *i*, se debe partir de un factor de arranque *fo* más pequeño, a fin de crecer velozmente hasta *fu(tA)*.

Mientras más pequeño es *i*, se parte en un *fo* más grande para crecer lentamente hasta *fu(tA)*.

Reservas

Están designadas para atender la demanda que sin ser observable al momento del diseño, se la visualiza como proyección.

Diagrama de Planta Externa



Diseño de planta externa

Un diseño de planta externa debe seguir la siguiente secuencia:

- Censo
- Red de dispersión
- Ubicación óptima de la central local
- Diseño de la red secundaria
- Diseño de la red primaria
- Diseño de la obra civil
- Documento final

Censo

Para realizar esta actividad primero es necesario conseguir la planimetría del área, objeto del diseño, de fuentes confiables:

- IGM
- INEC
- Municipios
- Consejos Cantorales
- Juntas parroquiales, etc.

Posteriormente es indiscutible actualizar la información del sector, recorriendo de calle en calle y de inmueble en inmueble, ubicando puntos referenciales relevantes de esta forma será posible orientarse fácilmente en el terreno con el

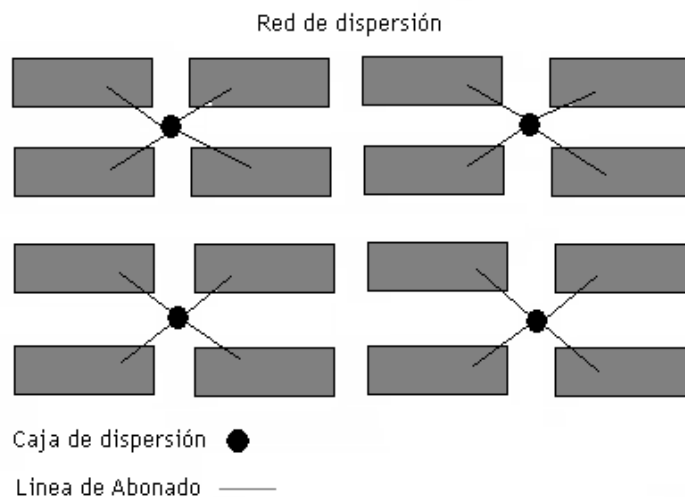
fin de determinar las instalaciones existentes y los requerimientos individuales de servicio, por cada futuro abonado.

Por cada una de las manzanas se deben ubicar índices C de tipo económico, correspondiente a la capacidad adquisitiva de los usuarios, cuyos valores establecidos se definen a continuación:

Ingreso mensuales per cápita (\$)	C	Sectores
0 – 100	0.2	Periféricos poblaciones pequeñas
100 – 200	0.5	Poblaciones pequeñas, periferia capitales provinciales y cabeceras cantonales
200 – 700	1	Sectores nivel medio de capitales provinciales y cabeceras cantonales
700 en adelante	1.5	Sectores de nivel medio alto

Red de dispersión

Conjunto de cajas de dispersión con cables bifilares salientes. Las cajas pueden ser de 10 pares, 20 pares, 25 pares o las existentes en el mercado, en todo cayo homologadas por la entidad reguladora de las telecomunicaciones



Distrito

Formado por la agrupación de paquetes de áreas de dispersión. Habrá tantos distritos cuan grandes paquetes de áreas de dispersión se hayan agrupado.

Ya que el área de cobertura de la red secundaria es igual al área de cobertura de la red de dispersión la suma de la red secundaria y la red de dispersión conforman el distrito.

Central local

Es aquella, donde se encuentran todos los equipos de conmutación y parte de planta externa encargados de suministrar el servicio telefónico a los lugares adyacentes a la misma

Red secundaria.

Formada por los cables de baja capacidad que salen de los armarios de distribución de cada distrito, los mismos que pueden ir desde 10 pares hasta 200 pares, para alimentar las cajas de dispersión. Existen de varios tipos:

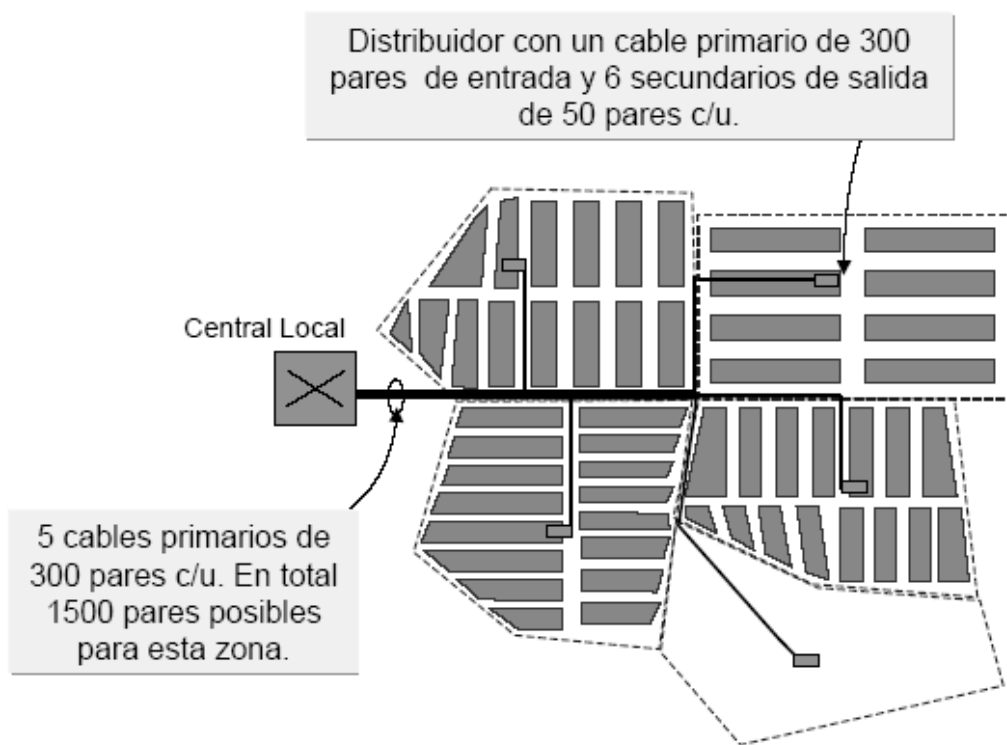
- Red Secundaria Aérea.- Es la red que esta auto suspendida entre dos puntos. Ej. De poste a poste
- Red Secundaria Mural.- Es la red que esta claveteada con grapas o picoletes por medio de las paredes, donde no existe portería ni canalización,
- Red Secundaria Canalizada.- Es la red que va por medio de los duelos de las canalizaciones.

Red Primaria

Formada por cables de alta capacidad que salen del distribuidor de la central local, que pueden ir desde 400 pares hasta 2400 pares (máximo 1800 pares en el Ecuador), para alimentar a los distritos a través de los armarios de distribución.

Es decir enlaza el distribuidor de la central y los anuarios de distribución y se identifica porque están enumerados en grupos de 50 pares y se les denomina regletas. Para la cuantificación y ubicación de empalmes, sin ser una norma, se tienen las siguientes longitudes de cable:

- 10P a 100P.....1000m.
- 150P a 600P..... 500m.
- 900P en adelante.... 250m.



Ruta

Es la agrupación de distritos El área de cobertura de una ruta esta formada las sumas de las áreas de cobertura de los distritos. Esta área debe estar en una misma zona de central local.

Obra civil.

Corresponde a la infraestructura civil que conecta la sala del distribuidor con los armarios de distribución, y a estos con las cajas, posibilitando la instalación de cables primarios y secundarios de alta, mediana y baja capacidad, y a fin de salvar obstáculos como gradas, puentes, quebradas, ríos, etc.

Documento final

Es la exposición de la información procesada por medio de métodos manuales o informáticos de acuerdo con los formatos establecidos. El producto terminado se compone de lo siguiente:

- Memoria técnica y volúmenes de obra
- Planos

Tipos de red

Una línea telefónica, para abonados esta constituida por un circuito eléctrico a dos hilos (a y b respectivamente), denominados normalmente como un par entre las centrales locales y el aparato abonado. Como tratar de instalar una línea telefónica por abonado resultaría imposible, se creó el cable múltipar, el cual puede llevar varios pares hasta una determinada posición del proyecto entre la central local y el aparato telefónico, al conjunto de cables que se utilizan con este fin se les llama RED.

Red Rígida o Directa

Es aquella cuyos cables son tendidos directamente desde el distribuidor a las cajas de dispersión, sin anuarios de distribución intermedios.

Red de Fibra Óptica

La fibra óptica es una tecnología nueva que se está incrementando en el país, esta red se utiliza para el enlace de las centrales, con una capacidad mayor que los cables tradicionales,
1 fibra óptica tiene 1920 canales.

Red de Enlace o Troncal

Esta red se utiliza en las ciudades donde existe más de una central, y sirve para el enlace de dos centrales.

- Redes de enlace de Estrella

En este tipo de red se pone una central matriz y de ella se distribuye hacia otras centrales.

- Redes de enlace Cerradas:

En este tipo de red no se tiene una central matriz, debido a que todas las centrales se encuentran conectadas entre sí.

- Redes de Enlace Mixta:

Este tipo de red esta constituida de la red tipo estrella y de la red tipo cerrada.

Nomenclatura de la red

Facilita la localización precisa e inmediata de cualquier elemento que constituya la red, generalmente esta nomenclatura depende de la posición geográfica en la que se encuentre el elemento de red.

Para la red secundaria:

Las cajas se enumeran en grupos alfanuméricos del 1 al 5 en orden ascendente hacia el armario de distribución es decir que a las que se encuentren más lejos de la central, le corresponderá la letra (a) y el número menor (1), y seguirán incrementando conforme se acerquen.

Para la red primaria:

Las regletas primarias se definen en grupos numéricos de 50 paces y en orden ascendente hacia el distribuidor.

Dentro del distribuidor principal existen dos tipos de regletas denominadas Horizontales y Verticales. Las regletas horizontales permiten dar la numeración de los teléfonos en forma ordenada. Las regletas verticales permiten conectar los cables por medio de dispositivos de conexión y es en ellas donde se encuentran las protecciones adecuadas.

Los distritos se deben numerar en forma ascendente, desde el armario de distribución más cercano a la central local hacia la periferia. Es decir, los distritos próximos a la central tienen la numeración más baja.

Si se crean nuevos distritos y solo si la secuencia numérica está copada, la nomenclatura será alfanumérica. Ej.: Existen los distritos 01, 02, 03, 04 y 06

en una. ruta / y se ha dividido el distrito 04 en tres, el antiguo se nominará 04 y los nuevos 04A y 05.

Trabajos fundamentales en la construcción de redes telefónicas

- Planificación y proyectos
- Distribuidores
- Canalizaciones
- Montaje de herrajes y cables
- Empalmería
- Armarios
- Instalaciones
- Canalización

Es uno de los elementos importantes en diseño de una red telefónica. Es la colocación de ductos o para el cable canalizado, especialmente de alta capacidad de U, IV, VI vías, etc.

Dependiendo del terreno o ciudad, donde se prestara el servicio telefónico, antes de comenzar con una ejecución deben obtenerse todas las asignaciones de espacio y permisos de derecho de uso de vías de acuerdo con las regulaciones nacionales, municipales o locales, al igual que con los planos detallados.

Pozos

Se utilizan para ejecutar las operaciones de instalación y empalme, a la vez para los cambios de dirección en sistema de ductos telefónicos. Los pozos normalmente son rectangulares, se identifican de acuerdo al número de bloques que los forman pueden ser de 48, 80 y 100 bloques.

Postes

Generalmente, los postes tienen una altura de 8 metros y distanciados entre sí de aproximadamente a 50 metros, son utilizados para el tendido de los cables aéreos.

Ductos

Se llama así al conjunto de tubos que pueden ser de material de PVC, concreto o políducto. Su finalidad primordial es la de comunicar entre sí dos o más pozos por las rutas donde deben ir los cables y para facilitar de esta forma la instalación y reparación de los mismos,

Los ductos primarios se utiliza PVC de 4 pulgadas de diámetro y para los ductos secundarios (de acceso) se utiliza hierro galvanizado con 3 pulgadas de diámetro.

Empalmes

Empalmar es el proceso de unir o empatar técnicamente los pares de los cables multipares, siguiendo los códigos establecidos internacionalmente, de tal manera que presenten continuidad cada uno de los hilos y un acabado simétrico de acuerdo, al número de pares empalmados.

Después del proceso de alfombrado se procede a unir par por par, siguiendo el código de colores de los cables.

Los conectores actualmente utilizados son por presión y desplazamiento, los más comunes son;

- Para cables primarios conectores AMP o Picabond y Modulares.
- Para cables secundarios conectores 3M y Egerton.

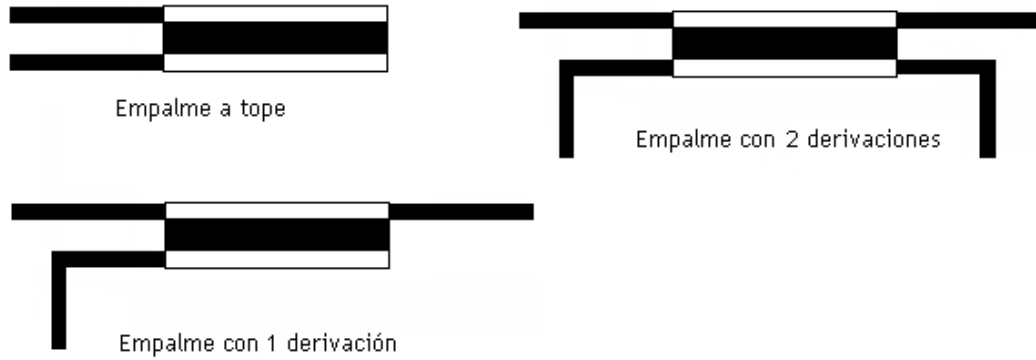
El método de entorche se utilizaba antiguamente, todavía se usa en caso de emergencia o por falta de conectores y consiste en desplazar el aislante o dieléctrico y entorchar de una manera que exista una buena continuidad de los pares, y es aislados con mangueritas plásticas o de papel. Una vez realizado el empalme se procede al sellamiento o cierre del empalme ya sea de tipo manual, mecánico o térmico.

Manual PVC - Masilla - Scotch

Mecánica Mangas plásticas con presión mecánica

Térmica Mangas Termoretráctiles o Termo contráctiles

EMPALME



Código de colores

Actualmente el código más utilizado es el código REA, que a continuación se detalla:

HILOS "A"	HILOS "B"				
	AZUL	NARANJA	VERDE	MARRÓN	GRJS
BLANCO	1	2	3	4	5
ROJO	6	7	8	9	10
NEGRO	11	12	13	14	15
AMARILLO	16	17	18	19	20
VIOLETA	21	22	23	24	25

Armarios de distribución

El armario está conectado, por un lado a través de sus bloques primarios con el distribuidor principal y por el otro, a través de sus bloques secundarios con las cajas de dispersión.

Cada armario puede tener una numeración individual. Puede por lo tanto existir varios armarios con igual número, pero diferenciándose por letras del alfabeto.

Ej. 203 -203a-203B.

Quante .- Estos armarios son los que se utilizan actualmente en todas las redes nuevas, son de fibra de vidrio y tienen una capacidad de 1200 pares cuando se arma de un solo lado y de 2400 pares cuando se arma por ambos lados.

Caja de dispersión

Caja de dispersión o distribución son bloques de 10 pares donde terminan los cables multipares o sea la red secundaria, están identificadas por series de letras mayúsculas, cada serie tiene 50 pares. Ej. La serie F, los bloques de 10 pares están identificados como F1, F2, F3, F4, F5.

Las cajas de distribución más utilizadas han sido las Ericsson, pero actualmente se utilizan las cajas Quante. Estas cajas están conectadas directamente con el armario de acuerdo a su numeración respectiva.

Cajas terminales

Sirven para hacer la unión entre la red secundaria y la red del abonado, tiene por objeto disponer de pares lo mas cerca posible de los abonados, para poder efectuar con rapidez su instalación, dado como resultado un buen servicio a un bajo costo.

Tipos de cajas terminales

Existen diferentes tipos de cajas terminales, las cuales varían dependiendo del lugar donde se instala:

- Cajas terminales con protección
- Cajas terminales sin protección.

El objetivo de la caja terminal con protección es la proteger la línea de los abonados, equipos de la central y la red contra las influencias electro-atmosférica.

Conductor

Material que permite la fácil circulación de la corriente eléctrica, el cobre es el conductor más utilizado por su bajo costo y gran conductividad. Entre los materiales conductores más utilizados tenemos; Oro, Plata, Cobre, Aluminio.

Calibre

Cuando se habla de calibre es un conductor, se refiere específicamente al diámetro del mismo.

El calibre del conductor se especifica generalmente en milímetros o su equivalente en unidades americanas (AWG),

Resistencia

Los conductores eléctricos presentan resistencia al paso de corriente eléctrica a través de ellos, cuando más reducido sea el calibre o sección transversal, y más largo el alambre, mayor será la resistencia.

Resistencia de lazo

Es la suma de las resistencias parciales correspondientes a la central local, al aparato telefónico y al par. Resistencia por Km. - par de acuerdo al diámetro del conductor de cobre.

Aislante

Es el material que se opone al libre paso de la corriente eléctrica. Existe una gran variedad de materiales aislantes como Plástico, Papel, Hule, Vidrio, Madera, Polietileno, etc.

Cable enterrado

La instalación de cable enterrado, es utilizada generalmente en áreas rurales, antiguamente por razones de planeamiento, y actualmente por razones de robo.

Cables subterráneos

Le instalación de cable subterráneo se utiliza en el área metropolitana y parte del área departamental. Para instalar cables subterráneos, debe hacerse antes la canalización, que incluye pozos de diferentes tipos, así como los ductos que comunican a éstos.

Cable aéreo

Para la instalación de cable aéreo existen el tipo devanado y el aéreo en forma de 8 con mensajero, el cual al efectuar un cambio debe medirse la longitud, efectuar remates en los puntos donde sea necesario y efectuar los empalmes correspondientes, teniendo en cuenta antes de seleccionar el cable el calibre que será utilizado y los demás materiales necesarios para el empalme.

Cables telefónicos

Los cables telefónicos existen de varios tipos y calidades, los más usados son:

Un par:

EKUA.- Este cable sirve para la instalación de interiores, se identifica por el color de -aislamiento que es blanco y su calibre es 0,64 mm. (CABLEC)

ACOMETIDA.- Este cable es utilizado para las instalaciones exteriores y esta aislado de un material resistente a la intemperie de color negro y su calibre es 0,81 mm. (CABLEC)

ALAMBRE DE PUENTE,-Este cable es entorchado de dos colores, se utiliza para realizar los puentes tanto en el distribuidor de la central, como en los armarios y su calibre es 0,57 mm. (CABLEC)

Multipar:

El cable multipar es una de las partes más prioritarias dentro de Planta Externa.

Su función es la realizar uniones físicas entre la central y los abonados, así como uniones entre centrales.

Esta compuesto por una serie de hilos de alambre aislados, que forman pares o cuádreles, según su constitución. Los cables de baja capacidad pueden ir desde 10 pares hasta 200 pares y son utilizados en red secundaria. Los cables de alta capacidad pueden ir desde 400 hasta 2400 pares, son empleados en red primaria.

Los cables multipares existen con varias características de acuerdo a los fabricantes, los más utilizados son los siguientes:

- Cables con cubierta de plomo y aislamiento de papel.
- Cables con cubierta de plomo, chaqueta de PVC y aislamiento de papel.
- Cables con cubierta de PVC y aislamiento plástico.
- Cables con cubierta de PVC, pantalla de aluminio, aislamiento plástico y relleno.
- Cables con cubierta de PVC, aislamiento plástico y cable de acero suspensor o mensajero.
- Cables con cubierta de PVC, pantalla de aluminio, aislamiento plástico, relleno y cable de acero, suspensor o mensajero,

Los cables de plomo, su capacidad es de 50 a 1200 pares

Los cables plásticos sin mensajero, su capacidad es de 10 a 1800 pares-

Los cables plásticos con mensajero, su capacidad es de 10 a 200 pares.

Línea de abonado

Es aquella que sirve para dar continuidad eléctrica desde la caja terminal hasta el aparato telefónico del abonado (cliente).

Consiste de dos hilos o sea un par, por eso se le conoce también como línea de un par.

Básicamente existen dos tipos de líneas:

- **Líneas aéreas**

Se caracterizan por ser robustas para soportar su peso y la tensión.

- **Líneas subterráneas**

Se caracterizan por ser flexibles ya que deben soportar mayor grado de humedad.

Aparato telefónico

Su función es la transformar la corriente eléctrica, que viene en la línea una señal audible de voz, generada en el otro extremo de la línea.

Es la parte final del servicio telefónico.

Organismos de regulación de telecomunicaciones

La Ley Especial de Telecomunicaciones, vigente desde agosto de 1992, reformada en 1995, 1997, 2000 y 2002, separó por primera vez en el país, el Control y la Regulación, de la Operación de los servicios de telecomunicaciones. Para el Control y la Regulación se creó la Superintendencia de Telecomunicación. Debido a los problemas generados en la Superintendencia de Telecomunicaciones por su propia conformación y por la carencia de un manejo ético durante el transcurso del tiempo, se la fraccionó en cuatro entidades: el Consejo Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), el Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión (CONARTEL), la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones (SNT) y la Superintendencia de Telecomunicaciones (SUPTEL)

CONATEL

Representa al Estado para ejercer, a su nombre, las funciones de administración y regulación de los servicios de telecomunicaciones, y es la Administración de Telecomunicaciones del Ecuador ante la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).

SENATEL

Secretaria Nacional de Telecomunicaciones, dependencia del CONATEL

CONARTEL

Este organismo se crea en la Ley de Radiodifusión y Televisión promulgada en el Registro Oficial No. 691 del 9 de mayo de 1995. El CONARTEL es un organismo autónomo, de derecho público, con personería jurídica con sede en la Capital de la República.

SUPERTEL

La Constitución Política de la República del Ecuador en el artículo 222 establece que: "Las superintendencias serán organismos técnicos con autonomía administrativa, económica y financiera y personería jurídica de derecho público, encargados de controlar instituciones públicas y privadas, a fin de que las actividades económicas y los servicios que presten, se sujeten a la Ley y atiendan el interés general. La Ley determinará las áreas de actividad que requieran de control y vigilancia, y el ámbito de acción de cada Superintendencia."

El estado ecuatoriano es el encargado de proveer los servicios públicos necesarios, utilizando todos los recursos necesarios para su cumplimiento.

Al hablar de servicios públicos la constitución en su art. 249 dice: "será responsabilidad del Estado la provisión de servicios públicos de agua potable y de riego, saneamiento, fuerza eléctrica, telecomunicaciones, vialidad, facilidades portuarias y otros de esa naturaleza similar podrá prestarlos directamente o por delegación a empresas mixtas o privadas mediante concesión, asociación, capitalización, traspaso de la propiedad accionaria o cualquier otra forma contractual de acuerdo con la ley y las condiciones contractuales acordadas no podrán modificarse unilateralmente por leyes u otras disposiciones."

Uno de los servicios de telecomunicaciones incluye la telefonía fija, Andinatel siendo una de las empresas proveedoras de este servicio tiene la obligación de prestar un servicio eficiente, es así que según el régimen de interconexión y

conexión se permitirán en condiciones de igualdad, no-discriminación, neutralidad, y libre y leal competencia, a cambio de la debida retribución.

El reglamento del servicio de Telefonía Fija Local se encuentra publicada en :

- Registro Oficial No. 556-16-Abril-2002
- Resolución No. 151-06-CONATEL-2002

Además según el reglamento (reg. Ofc. 404, 4/sep/2001) art.4: “son aquellos respecto de los cuales el estado garantiza su prestación debido a la importancia que tienen para la colectividad. Se califica como servicio público a la telefonía fija local, nacional e internacional y la telefonía pública”. (531-21-CONATEL-2001,27/dic/2001).

2.4.- Hipótesis

El Diseño de Planta Externa de La Parroquia Los Andes del cantón Patate, permitirá mejorar la calidad de vida en la población.

2.4.Señalamiento de variables de la hipótesis

2.4.1. Variable Independiente

Censo, demanda telefónica fija inicial

2.4.2. Variable Dependiente

Red primaria, Red secundaria, Red de dispersión.

CAPITULO III

3. METODOLOGÍA

3.1 Modalidad Básica de Investigación

La presente investigación se contextualizó en la modalidad de investigación de campo, realizando la primera visita al sector donde se desarrollo el proyecto, el 5 de Junio del 2006, y bibliográfica, debido a que los hechos fueron estudiados en primera instancia en base a normas legales que se encuentran tipificadas en diversos códigos, leyes, reglamentos y demás.

Además se realizó el presente trabajo en la empresa Andinatel S.A. sucursal Tungurahua, lo cual fue de gran ayuda para obtener elementos de juicio necesarios para la conclusión de esta investigación.

3.2 Tipos de Investigación

La investigación abarcó el nivel exploratorio pues a través de ella se reconoció las variables que nos competen, el nivel descriptivo permitió caracterizar la realidad investigada, el nivel correlacional dilucidar el grado de relación entre las variables en estudio y finalmente el nivel explicativo detectar las causas de determinados comportamientos y canalizar la estructuración de una propuesta de solución a la problemática que fue analizada.

Por el enfoque, fue una investigación cualitativa pues se obtuvo información directa de los investigados, en virtud de los cuales fue factible realizar un análisis crítico de los resultados y proponer una alternativa de solución.

3.3 Población y Muestra

Para el diseño de Planta Externa en la Parroquia Los Andes, se tomó en cuenta a todos los posibles usuarios, en el presente caso 280, y además se adicionó una tasa de crecimiento que dependió del área donde se desarrolló el diseño. La tasa de crecimiento anual es del 1% en el presente caso.

3.4 Técnicas e Instrumentos de Investigación

Las técnicas que fueron empleadas en la presente investigación son: la entrevista y la observación. La entrevista fue empleada para obtener datos e información significativos referentes a la situación en la cual se encuentran los futuros y potenciales usuarios de la Red de Telefonía fija en la Parroquia Los Andes.

La técnica de la observación fue de gran valor en la apreciación directa y sin filtros de la realidad, circunstancias que permitieron confrontar los hechos con palabras, elementos medulares para imprimir un sello de transparencia en la investigación.

3.5 Recolección de Información

Para la recolección eficaz de la información de campo, se recurrió a las siguientes estrategias:

- Diseño y elaboración de los instrumentos de recolección de información a partir de registros de observación y entrevistas.

3.6 Procedimiento de la Información

Una vez aplicados los instrumentos se analizó la validez y se procedió a su respectiva tabulación, que permitió un diseño eficaz y bien planificado de la Planta Externa en mención.

Finalmente, como parte medular de la investigación crítica propositiva se estructuró una propuesta final, que es un informe técnico del trabajo realizado para la empresa.

CAPITULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

El Diseño de Planta Externa debe seguir un orden cuidadoso y una secuencia de procesos correcta para aprovechar tiempo y recursos.

Los principales objetivos de un correcto Diseño de Planta Externa, según Ing. Carlos R. Aulestia, son:

- Desarrollar las redes de telecomunicaciones en función de las necesidades y de las posibilidades económicas del país.
- Alcanzar una buena calidad de servicio de transmisión.
- Obtener el máximo rendimiento de los capitales invertidos y la continuidad de esfuerzos en materia de Inversiones

A continuación se detallará, analizará e interpretará los resultados que se obtuvo en los procesos que conducen a Diseñar una Planta Externa en la Parroquia Los Andes, del Cantón Patate:

4.1. Censo

Para realizar esta actividad se necesita la planimetría de la Parroquia Los Andes, del Cantón Patate, en tal virtud se realizó el trámite correspondiente dirigido al Director de Planificación de la Empresa Eléctrica S.A. para obtener los planos de la red de baja tensión del lugar, así como de la postería existente.

Con esta planimetría se realizó la verificación y actualización de la misma, recabando información de las lotizaciones, ubicación y estado de las calles principales y transversales, delimitación de los caseríos, edificaciones importantes, quebradas, escuelas, etc.

4.2. Estudio de la Demanda de la Parroquia Los Andes, Cantón Patate

Debido a que no se ha llevado estadísticas de la demanda, la información obtenida del censo mediante la investigación de campo fue la fuente principal de los datos para el cálculo de la Demanda y Áreas de Dispersión.

El formato utilizado para el censo se muestra en el cuadro siguiente:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO								
PASANTÍA UTA - ANDINATEL								
Diseño de un Proyecto de Planta Externa para la Central de Telecomunicaciones en la Parroquia								
Los Andes, Cantón Patate, Provincia del Tungurahua								
CENSO TELEFÓNICO CENTRO LOS ANDES								
NOMBRES	# HAB	ACTIVIDAD	INGRESOS	# LINEAS	CLASIF. VIVIENDA	FAM. EMIG.	BIENES	C

Tabla 1. Formato Estudio Censo Telefónico

Donde:

NOMBRES: Son los respectivos nombres de un habitante de un caserío específico de la Parroquia Los Andes, del Cantón Patate.

HAB: Indica el número de personas que viven en cada residencia de un caserío específico de la Parroquia Los Andes, del Cantón Patate.

ACTIVIDAD: Trabajo que desempeña el jefe de Familia o representante del conjunto de moradores de un caserío específico.

INGRESOS: El total de dinero en dólares que la familia o conjunto de moradores por cada vivienda percibe mensualmente.

LÍNEAS: Se entenderá como el número de líneas proyectadas por cada vivienda en cada caserío.

CLASIF. VIVIENDA: Indica el nivel social dentro del sector de la Parroquia Los Andes, del Cantón Patate en el que la familia o conjunto de moradores de cada vivienda se encuentra; éste se clasifica en:

- **Alta:** para viviendas de cemento con techo de cemento o teja y de dos plantas o más.
- **Media:** para viviendas de cemento de una planta, con techo de teja o similar.
- **Baja:** para viviendas de bloque o madera con techo de teja o zinc.

- **Industria:** para designar fábricas de productos agrícolas o avícolas o parecidos.

FAM. EMIG: Muestra el país donde los familiares directos de cada familia han emigrado, este campo nos da una idea de las posibles llamadas, que el futuro abonado va a hacer o recibir.

BIENES: Una breve descripción de las posesiones de cada familia en un caserío específico.

C: Es el índice de tipo económico, correspondientes a la capacidad adquisitiva de los usuarios, cuyos valores establecidos se muestran en el cuadro siguiente:

INGRESO MENSUAL FAMILIAR	INDICE C
Menor a 100 USD.	0,2
Entre 101 USD. Y 200 USD	0,5
Entre 201 USD. Y 300 USD	1
De 301 USD en Adelante	1,5

Tabla 2. Intervalos de las Capacidades Adquisitivas de los potenciales usuarios de la Parroquia Los Andes, Cantón Patate

El formato del censo fue completado con los datos de los habitantes de cada caserío, los resultados de esta actividad, se encuentran en el Capítulo VI.

El número total de potenciales abonados es lo que se conoce como **Demanda Inicial (Do)**, y es igual a las sumatoria de los subtotales de posibles abonados por cada caserío, este valor es igual a 276 + 4 (ya que existen cuatro usuarios que desean una línea adicional) 280 que requieren el servicio telefónico.

El índice de crecimiento (i), es un factor típico de cada sector, incidente en la velocidad de crecimiento de la demanda, en este caso es de 1%, debido a que la Parroquia Los Andes no ha resultado una zona con elevado crecimiento; este valor corresponde al número de abonados que cada año se incrementará de cada cien habitantes.

El tiempo t, para el cual se investiga la demanda es de 10 años.

Las reservas están determinadas a atender la demanda que, sin ser observable al momento del diseño, se la visualiza como proyección.

Se deben tomar en cuenta las reservas en cada una de las zonas de crecimiento y sumarlas a la demanda inicial, se especificarán en el plano del censo de acuerdo a la nomenclatura específica.

El número de reservas se justifica de acuerdo a la zona en que se encuentran ubicadas, de la siguiente manera:

Para el límite de la parroquia “Los Andes” con el Cantón Píllaro se destina dos cajas de dispersión de diez pares como reserva, éstas pueden utilizarse para suministrar el servicio telefónico fijo al caserío Plazuela que se encuentra en el límite antes mencionado, y descongestionar la central de Píllaro que brinda el servicio a dicho caserío.

Por lo tanto la demanda inicial en **Red Primaria** es de 300 líneas telefónicas

En lo que respecta a **Red secundaria** se consideró dejar una caja de 20 pares de reserva en el centro del caserío “El Galpón” y una caja de 10 pares de reserva en el caserío “La Victoria”, por cuestiones de diseño en los dos casos y, específicamente por normalizar de 430 a 450 pares.

Por lo tanto la demanda en el tiempo será:

$$D(t) = D_0 (1+i)^t$$
$$D(t) = (280+20) (1+0,01)^{10}$$

$$D(t) = 300(1+0,01)^{10}$$

$$D(t) = 331,39$$

$D(t)$ significa que dentro de 10 años se tendrá aproximadamente 332 abonados que contarán con el servicio telefónico.

Normalizando este valor tendremos una demanda de 350 abonados dentro de diez años.

Tomando en cuenta parámetros como el tiempo de vida útil de los cables, los planes operativos de la empresa, la posibilidad de implementar nuevas tecnologías, costos, se diseña la planta externa con una proyección de $t_A = 10$ años.

Esto significa que en el transcurso de este tiempo las redes no serán ocupadas en su totalidad, sino en una fracción correspondiente al factor de utilización. $F_u(t)$.

$$F_u(t) = F_o(1+i)^t$$

F_o es el factor de arranque, es decir aquella zona de la red telefónica que se ocupa en un inicio al tiempo "0" años.

El factor $F_u(t_A)$ es el límite establecido por las políticas técnico-económicas de una empresa de telecomunicaciones, el mismo que desde 1996 para nuestro medio es de 0,96, ya que la nueva tendencia es prácticamente a ocupar toda la red construida en el tiempo proyectado, dejando 2 líneas por cada 50 abonados, para mantenimiento, dando como resultado el valor anterior.

Este valor representa el límite de la zona de utilización de una red, (96%), el porcentaje restante corresponde a la Zona de Mantenimiento de la red, destinado a pruebas y mantenimiento preventivo y correctivo.

La zona de arranque tiene como límite al factor de utilización de arranque F_o , que depende del factor $F_u(t_A)$ y del índice de crecimiento i , una nueva red inicia su operación con una ocupación correspondiente a la zona de arranque, para luego expandirse en una magnitud correspondiente a la zona de crecimiento.

El Factor de Utilización final en el presente proyecto es: $332/350 = 0,94$ el cual esta dentro del rango correcto que se detalló anteriormente

Tenemos entonces el factor de utilización de arranque:

$$Fo = Fu (tA) / (1+i) ^tA$$

$$Fo = 0,94 / (1+0,01) ^10$$

$$Fo = 0,85$$

4.3. Denominación de las Lotizaciones de la Parroquia Los Andes

Una vez realizado el censo procedemos a denominar cada caserío de la población con un código respectivamente, esto indicará que a cada caserío se le considerará como un lote, ya que en la actualidad la mayor parte del sector no está lotizado de una manera clara y definitiva, utilizamos las iniciales del caserío para denominar el lote, para enumerar a los usuarios, es decir el censo telefónico, indicamos las iniciales del caserío al que pertenece, a continuación enumeramos de cero hasta completar los usuarios, seguimos este modelo, de sur a norte, hasta completar la población.

La tabla que se muestra abajo permite advertir lo expuesto:

CASERÍO	CÓDIGO
Río Blanco	RB
El Galpón	GA
Tontapí	TP
Centro de Los Andes	CA
El Rosario	RS
La Victoria	VI

Tabla 3. Codificación de los Caseríos existentes en la Parroquia Los Andes

En cada uno de los lotes existe uno o más símbolos, que indican uno o más requerimientos de telefonía proyectados.

Estos datos así como la postería existente y la denominación de los puntos principales de la población de la Parroquia Los Andes forman parte del plano Censo que se adjunta con el Proyecto Final de Pasantía.

Las calles en la Parroquia Los Andes no poseen nombres, de manera que para reconocer a las calles longitudinales y transversales más significativas les otorgamos nombres de acuerdo al lugar hacia donde conducen, Ejemplo tenemos la Vía al Galpón, Vía a Tontapí, etc.

4.4. Red de Dispersión de la Parroquia Los Andes

La cantidad de abonados a servirse de una caja, conforma el área de dispersión de la misma, cuyo crecimiento en el tiempo viene dado por la expresión:

$$Ad(t) = Fu(t) \cdot M / C$$

El factor M corresponde a la capacidad de pares en la caja de dispersión.

C es el índice económico correspondiente a la capacidad adquisitiva del usuario.

Podemos decir:

$$Ad(t) = Fo(1+i)^t \cdot M / C$$

$$Ad(0) = Fu(1+i)^0 \cdot M / C$$

Es decir, al diseñar Ad(0) para el tiempo "0" años, debemos delimitar el área de dispersión agrupando un número de usuarios calculado con esta última expresión, correspondiendo cada usuario a un requerimiento individual de servicio registrado en el censo.

Se deben tomar en cuenta las reservas de cada uno de los lugares que se han visualizado como requerimientos futuros y agruparlos dentro de un área de dispersión cercana.

Como resulta improbable que dentro de un caserío todos sus habitantes tengan exactamente el mismo poder adquisitivo (índice C), se realiza un promedio para obtener el valor del factor C que va a ser utilizado en la fórmula descrita arriba.

Se tienen los índices C promedios de cada caserío:

SECTOR	INDICE C
Río Blanco	0,96
El Galpón	0,83
Tontapí	0,63
Centro de Los Andes	1,04
El Rosario	0,95
La Victoria	0,78

Tabla 4 Índices promedio de la Capacidad Adquisitiva de los Potenciales Usuarios de la Parroquia Los Andes

Las cajas de dispersión que se van a utilizar para este diseño son de diez y veinte pares, por lo tanto debemos saber que número de requerimientos individuales agrupar por cada caja.

Las cajas de dispersión se deben colocar en poste sin transformador o de forma mural, se debe procurar que los límites de las áreas de dispersión pasen por los ejes de las calles y por las divisiones de lotes a fin de evitar que los cables de la red de dispersión atraviesen transversalmente las vías.

La selección de las cajas de dispersión está condicionada con el número de requerimientos cuyos lotes se encuentran próximos entre sí, de manera que la caja de dispersión se ubique en un poste cercano al centro del conjunto, manteniendo las distancias similares.

Si no existe un poste cercano al centro, se planificará uno, la postería propuesta se encuentra especificada como “**PP**”.

Utilizamos las fórmulas de cálculo del área de dispersión esta vez con los índices económicos promedio, por cada caserío y obtenemos los siguientes resultados:

CASERÍO RÍO BLANCO

Caja de 10 pares

$$Fu (tA) = 0,94$$

$$tA = 10$$

$$i = 1 \%$$

$$C = 0,96$$

$$F_0 = 0,94 / (1+0,01)^{10}$$

$$F_0 = 0,85$$

$$Ad(0) = (0,85 * 10) / 0,96$$

$$Ad(0) = 8,91 \text{ aproximadamente } 9$$

Quiere decir que por cada 9 requerimientos individuales ubicamos una caja de 10 pares, en "0" años ocupamos 9 pares y en diez años ocuparemos $0,94 * 10 = 9,4$ aproximadamente 10 pares.

Caja de 20 pares

$$F_u(t_A) = 0,94$$

$$t_A = 10$$

$$i = 1 \%$$

$$C = 0,96$$

$$F_0 = 0,94 / (1+0,01)^{10}$$

$$F_0 = 0,85$$

$$Ad(0) = (0,85 * 20) / 0,96$$

$$Ad(0) = 17,82 \text{ aproximadamente } 18$$

Quiere decir que por cada 18 requerimientos individuales ubicamos una caja de 20 pares, en "0" años ocupamos 17 pares y en diez años ocuparemos $0,94 * 20 = 18,8$ aproximadamente 19 pares.

CASERÍO TONTAPÍ

Caja de 10 pares

$$F_u(t_A) = 0,94$$

$$t_A = 10$$

$$i = 1 \%$$

$$C = 0,63$$

$$F_0 = 0,94 / (1+0,01)^{10}$$

$$F_0 = 0,85$$

$$Ad(0) = (0,85 * 10) / 0,63$$

$$Ad(0) = 13,63 \text{ aproximadamente } 14$$

Quiere decir que por cada 14 requerimientos individuales ubicamos una caja de 10 pares, en "0" años ocupamos 9 pares y en diez años ocuparemos $0,94 * 10 = 9,4$ aproximadamente 10 pares. No existe atención individual debido a la Capacidad adquisitiva del usuario, se puede suplir con servicios alternativos.

Caja de 20 pares

$$Fu(tA) = 0,94$$

$$tA = 10$$

$$i = 1 \%$$

$$C = 0,63$$

$$Fo = 0,94 / (1+0,01)^{10}$$

$$Fo = 0,85$$

$$Ad(0) = (0,85 * 20) / 0,63$$

$$Ad(0) = 27,26 \text{ aproximadamente } 27$$

Quiere decir que por cada 27 requerimientos individuales ubicamos una caja de 20 pares, en "0" años ocupamos 17 pares y en diez años ocuparemos $0,94 * 20 = 19$ pares. No existe atención individual debido a la Capacidad adquisitiva del usuario, se puede suplir con servicios alternativos.

CASERÍO LA VICTORIA

Caja de 10 pares

$$Fu(tA) = 0,94$$

$$tA = 10$$

$$i = 1 \%$$

$$C = 0,78$$

$$Fo = 0,94 / (1+0,01)^{10}$$

$$Fo = 0,85$$

$$Ad(0) = (0,85 * 10) / 0,78$$

$Ad(0) = 10,92$ aproximadamente 11

Quiere decir que por cada 11 requerimientos individuales ubicamos una caja de 10 pares, en "0" años ocupamos 9 pares y en diez años ocuparemos $0,94 * 10 = 9,4$ aproximadamente 10 pares. No existe atención individual debido a la Capacidad adquisitiva del usuario, se puede suplir con servicios alternativos.

Caja de 20 pares

$Fu(tA) = 0,94$

$tA = 10$

$i = 1 \%$

$C = 0,78$

$Fo = 0,94 / (1+0,01)^{10}$

$Fo = 0,85$

$Ad(0) = (0,85 * 20) / 0,78$

$Ad(0) = 21,85$ aproximadamente 22

Quiere decir que por cada 22 requerimientos individuales ubicamos una caja de 20 pares, en "0" años ocupamos 17 pares y en diez años ocuparemos $0,94 * 20 = 19$ pares. No existe atención individual debido a la Capacidad adquisitiva del usuario, se puede suplir con servicios alternativos.

CENTRO DE LOS ANDES

Caja de 10 pares

$Fu(tA) = 0,94$

$tA = 10$

$i = 1 \%$

$C = 1,04$

$Fo = 0,94 / (1+0,01)^{10}$

$Fo = 0,85$

$Ad(0) = (0,85 * 10) / 1,04$

$Ad(0) = 8,21$ aproximadamente 8

Quiere decir que por cada 8 requerimientos individuales ubicamos una caja de 10 pares, en “0” años ocupamos 9 pares y en diez años ocuparemos $0,94*10 = 9,4$ aproximadamente 10 pares.

Caja de 20 pares

$$Fu (tA) = 0,94$$

$$tA = 10$$

$$i = 1 \%$$

$$C = 1,04$$

$$Fo = 0,94 / (1+0,01)^{10}$$

$$Fo = 0,85$$

$$Ad (0) = (0,85 * 20) / 1,04$$

$$Ad (0) = 16,42 \text{ aproximadamente } 17$$

Quiere decir que por cada 17 requerimientos individuales ubicamos una caja de 20 pares, en “0” años ocupamos 17 pares y en diez años ocuparemos $0,94*20 = 19$ pares.

CASERÍO EL GALPÓN

Caja de 10 pares:

$$Fu (tA) = 0,94$$

$$tA = 10$$

$$i = 1\%$$

$$C=0,83$$

$$Fo = 0,94 / (1+0,01)^{10}$$

$$Fo = 0,85$$

$$Ad (0) = (0,85 * 10) / 0,83$$

$$Ad (0) = 10,32 \text{ aproximadamente } 10.$$

Quiere decir que por cada 10 requerimientos individuales ubicamos una caja de 10 pares, en “0” años ocupamos 9 pares y transcurridos diez años ocuparemos 10 pares.

Caja de 20 pares

$$Fu(tA) = 0,94$$

$$tA = 10$$

$$i = 1 \%$$

$$C = 0,83$$

$$Fo = 0,94 / (1+0,01)^{10}$$

$$Fo = 0,85$$

$$Ad(0) = (0,85 * 20) / 0,83$$

$$Ad(0) = 20,64 \text{ aproximadamente } 20$$

Quiere decir que por cada 20 requerimientos individuales ubicamos una caja de 20 pares, en "0" años ocupamos 17 pares y en diez años ocuparemos 19 pares.

CASERÍO EL ROSARIO

Caja de 10 pares

$$Fu(tA) = 0,94$$

$$tA = 10$$

$$i = 1 \%$$

$$C = 0,95$$

$$Fo = 0,94 / (1+0,01)^{10}$$

$$Fo = 0,85$$

$$Ad(0) = (0,85 * 10) / 0,95$$

$$Ad(0) = 9,02 \text{ aproximadamente } 9$$

Quiere decir que por cada 9 requerimientos individuales ubicamos una caja de 10 pares, en "0" años ocupamos 9 pares y en diez años ocuparemos $0,94 * 10 = 9,4$ aproximadamente 10 pares.

Caja de 20 pares

$$Fu(tA) = 0,94$$

$$tA = 10$$

$$i = 1 \%$$

$$C = 0,95$$

$$F_0 = 0,94 / (1+0,01)^{10}$$

$$F_0 = 0,85$$

$$Ad(0) = (0,85 * 20) / 0,95$$

$$Ad(0) = 18,05 \text{ aproximadamente } 18$$

Quiere decir que por cada 18 requerimientos individuales ubicamos una caja de 20 pares, en "0" años ocupamos 17 pares y en diez años ocuparemos $0,94*20 = 19$ pares.

Cada vez que hablamos de servicios alternativos queremos decir que debido a la insuficiente capacidad adquisitiva del usuario se puede considerar la implementación de cabinas telefónicas en lugar de que cada miembro del barrio sea propietario de un aparato telefónico en su vivienda respectiva.

Considerando que la pensión básica telefónica asciende a ocho dólares (8 USD.) mensuales, los habitantes de los Caseríos Tontapí y La Victoria podrían no generar ingresos mensuales que cubran dicha tarifa, por lo tanto queda a criterio de Andinatel S.A. y de la futura Empresa Constructora el instalar o no equipos telefónicos para los habitantes de este caserío. En el presente diseño se los considerará como demanda ya que en el censo se especificó el costo de la línea y al entrevistar a los posibles usuarios, manifestaron su interés de contar con el servicio telefónico fijo.

4.5. Ubicación Óptima de la central Local

Siguiendo con el proceso de diseño, se ubica el lugar óptimo de la futura central de telecomunicaciones, se realizaron los siguientes pasos:

- Dividimos la planimetría en cuadrículas, procurando que tengan una disposición paralela a las calles y a los ejes coordenados, los lados de las cuadrículas son de 200 metros debido a la congestión de la información del sector. Se conforma la matriz entonces con los requerimientos de servicio y considerando el poder adquisitivo del usuario (C).

- Ubicamos en el margen inferior, la suma por columnas de las capacidades de arranque de las cajas de dispersión y la suma de las capacidades a 10 años
- De la misma forma calculamos la suma por filas de las capacidades de arranque de las cajas de dispersión y la suma de las capacidades a 10 años.
- Los resultados se muestran el plano denominado “Ubicación Central Local Los Andes”.
- Los puntos A y B resultantes del cruce de rectas trazadas a la altura de las medias aritméticas de los márgenes inferior y derecho correspondientes a los valores de capacidades de arranque y proyectados a diez años representan el lugar geométrico de los centros de gravedad de la demanda desplazándose en el tiempo.
- El punto medio M representa la ubicación teórica ideal de la central local.
- En el Sector de Los Andes, hay que considerar que el lugar donde se ubique la central deba tener línea de vista hacia el cerro Nitón, donde la empresa posee su antenas, ya que la comunicación de central va a ser por microondas, por tal razón, Se escogió el Caserío El Galpón para colocar la central, ya que este lugar posee todas las condiciones necesarias para la ubicación de una central, como: línea de vista, terreno propio, energía eléctrica, camino en buen estado.

4.6. Red Secundaria

Una vez instalado el punto óptimo de la Central Local, continuamos con la Red Secundaria.

El componente principal del Distrito es el Armario de Distribución, del cual salen cables de baja capacidad que pueden ser de 10 a 200 pares, para alimentar las cajas de dispersión.

Los límites del Distrito deben ser los ejes de las vías, de ahí que es importante que en lo posible cada Área de Dispersión no atravesase transversalmente dichos ejes, se debe adecuar al sector para que tome la forma de un rectángulo ya que la ubicación del Armario de Distribución está a un tercio del largo y a un tercio del ancho del rectángulo mencionado; por decirlo de otra manera, estará en las coordenadas $(\frac{1}{3} L, \frac{1}{3} A)$.

Para la comprensión técnica y descriptiva de la Red Secundaria, se dibujan dos planos: el plano Red Secundaria, en la que se observa la unión de las cajas de dispersión con cables de adecuada capacidad y el Esquema de Empalmes que contiene la parte eléctrica de dichas conexiones.

A continuación se dan algunas consideraciones de diseño para la Red Secundaria:

- Numeramos las cajas en grupos alfanuméricos del 1 al 5 y en orden ascendente hacia el Armario de Distribución, esto quiere decir que la caja más distante al Armario de Distribución siempre será la A1, luego se tratará en lo posible de seguir un sentido horario para denominar las cajas hasta llegar al Armario de Distribución.
- El dimensionamiento secundario de los distritos corresponde al todo conformado por la suma de la zona de arranque, la zona de crecimiento (incluido reservas) y la zona de mantenimiento.
- Los límites del Distrito formarán sólo un perímetro cerrado, identificando los distritos colindantes, si existieran.
- Para desviar corrientes debidas a inducciones de energía eléctrica, de las emisiones de radiofrecuencia, de las descargas atmosféricas, etc, se debe proyectar una tierra por cada serie secundaria a la altura de una caja, por cada 500m en los cables de longitud superior a 1500m. cualquiera sea su capacidad, y en todas las cajas autoprotegidas ubicadas en poste con transformador. Se proyectarán tierras en una cantidad mayor, en cables próximos a subestaciones de transformación de energía eléctrica o transmisores de radiofrecuencia.
- Los herrajes, que aseguran el cable al poste, se diseñan de la siguiente manera:
- **Herrajes terminales** para poste, por cada caja y en los cambios de dirección del cable.
- En los tramos rectos de cada cable se diseñan los herrajes terminales y **herrajes de paso** para poste con la secuencia que muestra el siguiente cuadro:

#Pares	Hrraj. Paso	Hrraj. Terminal	Hrraj. Paso	Hrraj. Terminal	Hrraj. Paso	Hrraj. Terminal
---------------	--------------------	------------------------	--------------------	------------------------	--------------------	------------------------

10 – 20P	3	1	3	1	3	1
30 – 50P	2	1	2	1	2	1
70 - 100P	1	1	1	1	1	1
150P	T	1	T	1	T	1

Tabla 5. Secuencia de Herrajes Terminales y de Paso para Sujeción de Cable.

- Para cables de 150 pares en adelante se ubican solamente herrajes terminales en cada uno de los postes utilizados.
- Se diseñan **herrajes de distribución** en todos los cables, contengan o no cables.
- Los herrajes terminales y de paso forman parte del plano Red Secundaria Los Andes, más no los herrajes de distribución para no saturar de información el mismo.

4.7. Aspectos Importantes a considerar en la elección del número y Ubicación de Distritos

El número de Distritos depende directamente de la cantidad de abonados que tiene el sector así como de la distancia que exista desde la Central Local hasta la caja de dispersión más distante, ya que la resistencia y atenuación desde la Central Local hasta la acometida de cada usuario no debe exceder de 1200 ohmios y 9 dB. Respectivamente.

La ubicación de los Armarios de Distribución de cada Distrito se rige por un proceso geométrico ya conocido.

Por lo tanto, la implementación de un Armario de Distribución cuya ubicación estaría en el Caserío El Galpón, sería el punto de radiación de Red Secundaria para toda la población.

La razón para ser ubicado el armario en el mismo sitio de la central, obedece a consideraciones económicas, ya que al existir un único distrito, es mejor evitar la realización de una canalización en la Red Primaria, así ,reduciríamos el costo del proyecto, el armario está dirigido al lugar donde se concentra la mayor demanda

y, en especial a la ruta por donde va la Red Secundaria, hasta llegar al punto más extremo en el Sur, siendo la caja A1, en el Caserío Rio Blanco, la atenuación de lazo para la mencionada caja que está a 4,48 Km. es 1255 Ohmios, estando dentro de un rango aceptable, pero considerando que la Red ya no puede prolongarse más al Sur, sugiriendo que los abonados que se encuentran en el límite de la parroquia al Sur utilicen el cable Entorchado y evitarán las fallas por la distancia.

4.7. Red Primaria

Las consideraciones para el diseño de Red Primaria son iguales para todo proyecto de Planta Externa, básicamente, la Red Primaria consta de los cables de alta capacidad que salen desde el Distribuidor de la Central Local, para alimentar a el/los Armario/s de Distribución.

Los cables pueden tener una capacidad de 400 pares a 1800 pares en Ecuador.

La Ruta, es la sumatoria de los Distritos existentes, los límites de la Ruta corresponden a los límites exteriores de los distritos periféricos componentes.

En el caso del presente proyecto no se implementa Red Primaria, al igual que obra civil por la antes emocionado, pero si se considera para los costos, el cable que se ocupa para conectar la Central al Armario.

ANÁLISIS DE LA PROPUESTA

Ubicación de la central en el Caserío El Galpón, con un único distrito.

MEMORIA TÉCNICA Y VOLÚMENES DE OBRA

1. DATOS TÉCNICOS

Central	: Los Andes
Ruta	: 01
Capacidad	: (350/450) P.
Índice de Crecimiento	: 1%
Factor de Utilización Inicial Secundario	: 0,666
Factor de Utilización Inicial Primario	: 0,857

2. ÁREA DE COBERTURA

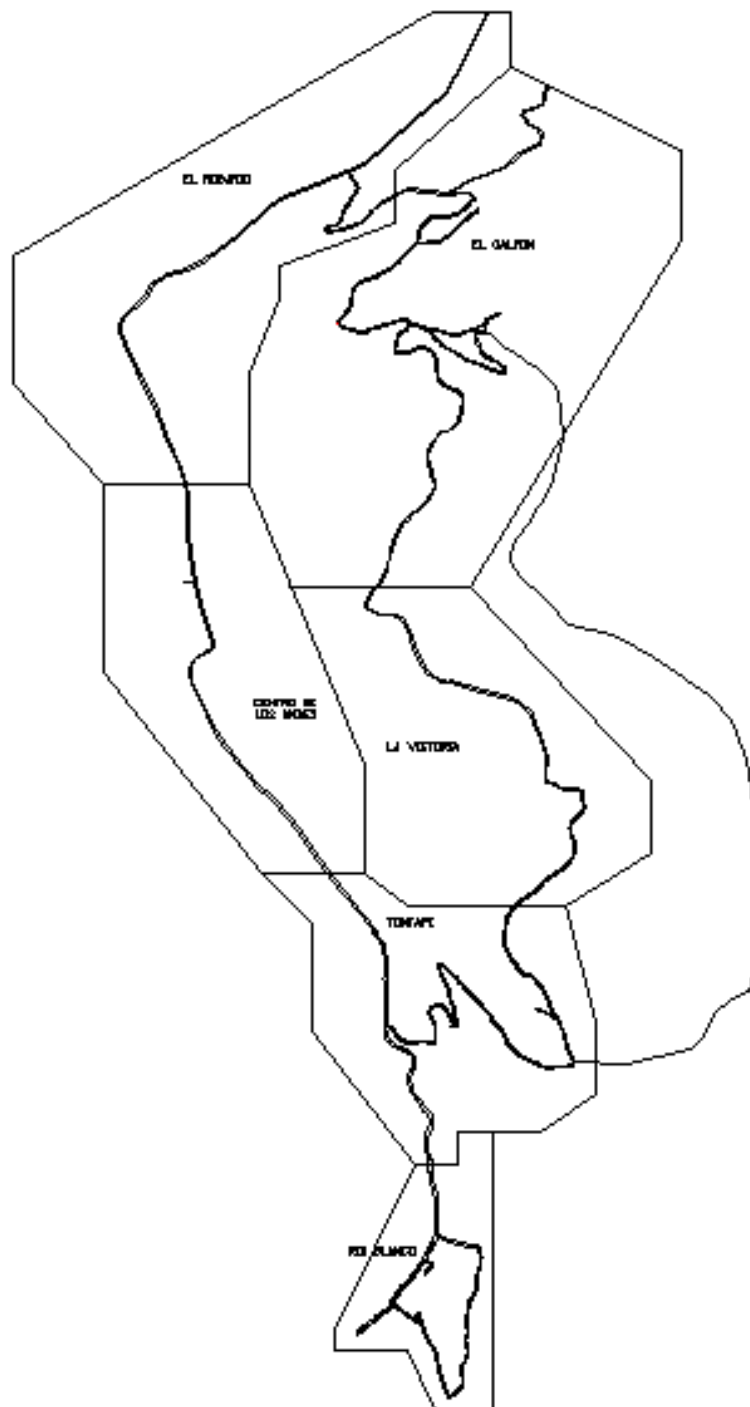


Figura 1. Área de Cobertura para el diseño

A continuación se detalla la capacidad actual y proyectada (cabe acotar que la parroquia Los Andes cuenta con 24 abonados actualmente, pero los mismos van a

ser absorbidos por la nueva central siendo considerados en la demanda inicial del diseño):

DISTRITO	CAPACIDAD	
	PROYECTO	FINAL
1	332/332	332/332
RESERVA	18/118	18/118
TOTAL	350/450	350/450

Tabla 6. Capacidad Proyectada y Final para la población de la Parroquia Los Andes.

Es necesario realizar una descongestión de las acometidas existentes, que puedan molestar al nuevo proyecto.

PRESUPUESTO REFERENCIAL DE CONSTRUCCIÓN.

RED PRIMARIA.	3280,05 USD.
RED SECUNDARIA	122087,84 USD.
CANALIZACIÓN	876,3 USD
TOTAL	126244,19 USD.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
PASANTÍA UTA - ANDINATEL S.A**

**Diseño de un Proyecto de Planta Externa para la Central de Telecomunicaciones en la
Parroquia Los Andes, Cantón Patate, Provincia del Tungurahua**

**VOLÚMENES DE OBRA
COSTOS UNITARIOS**

RED DE COBRE

Construcción

ÍTEM	UNIDAD DE PLANTA	U	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	COSTO TOTAL
1	Poste de Hormigón 9mts.	U	193,49	78	15092,22
2	Retenida a tierra	U	82,83	19	1573,77
3	Subida a poste	U	48,51	1	48,51
4	Armario Poliéster 1200 pares	U	1740,62	1	1740,62
5	Caja de Dispersión 10 pares en poste	U	49,13	31	1523,03
6	Caja de Dispersión 20 pares en poste	U	80,35	7	562,45
7	Regleta de Distribuidor 50 pares	U	315,59	7	2209,13
8	Regleta de Armario Primaria 100 pares	U	128,95	4	515,8
9	Regleta de Armario Secundaria 100 pares	U	107,17	5	535,85
10	Bloque de conexión de 100 pares	U	138,78	4	555,12
11	Caja metálica (40x30x10)cm	U	68,31	1	68,31
12	Cable Aéreo 0,4MM 200pares	m	18,66	590	11009,4

Tabla 7. COSTOS UNITARIOS DEL DISEÑO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
PASANTÍA UTA - ANDINATEL S.A**

**Diseño de un Proyecto de Planta Externa para la Central de Telecomunicaciones en la
Parroquia Los Andes, Cantón Patate, Provincia del Tungurahua**

**VOLÚMENES DE OBRA
COSTOS UNITARIOS**

RED DE COBRE

Construcción

ÍTEM	UNIDAD DE PLANTA	U	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	COSTO TOTAL
13	Cable Aéreo 0,4MM 150pares	m	11,67	1626,5	18981,255
14	Cable Aéreo 0,4MM 100pares	m	8,62	1915,5	16511,61
15	Cable Aéreo 0,4 MM 70 pares	m	7,17	860	6166,2
16	Cable Aéreo 0,4 MM 50 pares	m	5,55	2174	12065,7
17	Cable Aéreo 0,4 MM 30 pares	m	4,11	898	3690,78
18	Cable Aéreo 0,4 MM 20 pares	m	3,49	2245,5	7836,795
19	Cable Aéreo 0,4 MM 10 pares	m	2,73	4571,5	12480,195
20	Empalme Aéreo o Mural Directo 150 pares	U	194	2	388
21	Empalme Aéreo o Mural Numerado 200 pares	U	230,43	4	921,72
22	Empalme Aéreo o Mural Numerado 150 pares	U	208,52	2	417,04
23	Empalme Aéreo o Mural Numerado 100 pares	U	181,8	3	545,4
24	Empalme Aéreo o Mural Numerado 70 pares	U	166,54	4	666,16

Tabla 8. COSTOS UNITARIOS DEL DISEÑO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
PASANTÍA UTA - ANDINATEL S.A**

**Diseño de un Proyecto de Planta Externa para la Central de Telecomunicaciones en la
Parroquia Los Andes, Cantón Patate, Provincia del Tungurahua**

**VOLÚMENES DE OBRA
COSTOS UNITARIOS**

RED DE COBRE

Construcción

ÍTEM	UNIDAD DE PLANTA	U	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	COSTO TOTAL
25	Empalme Aéreo o Mural Numerado 50 pares	U	157,06	8	1256,48
26	Empalme Aéreo o Mural Numerado 30 pares	U	149,78	4	599,12
27	Empalme Aéreo o Mural Numerado 20 pares	U	143,57	3	430,71
28	Herraje terminal para poste 150 pares	U	18,28	59	1078,52
29	Herraje terminal para poste 70P a 100P	U	18,43	11	202,73
30	Herraje terminal para poste 10P a 50P	U	15,12	74	1118,88
31	Herraje paso para poste	U	11	85	935
32	Herraje Dispersión para poste	U	8,41	229	1925,89
33	Cable canalizado 0,4mm 200 pares	m	12,42	60	745,2
34	Cable canalizado 0,4mm 50 pares	m	4,37	30	131,1
35	Tierra armario	U	143,82	1	143,82
36	Tierra caja de dispersión en poste	U	174,63	9	1571,67

Tabla 9. COSTOS UNITARIOS DEL DISEÑO

ANÁLISIS ECONÓMICO

Para esta alternativa, la población de la Parroquia Los Andes, Cantón Patate, al iniciar el funcionamiento de la Central de Telecomunicaciones tendría como ingresos las siguientes cifras:

1. Venta de Líneas Telefónicas.

Primer Año.

Vamos a considerar que las reservas (20 líneas en el presente proyecto) se van a distribuir uniformemente durante el tiempo de proyección (10 años en el presente proyecto) de la Planta Externa, por lo tanto cada año, habrá un aumento de dos líneas.

Entonces tenemos en el primer año de utilización del proyecto:

$$D(t) = D_0 \cdot (1+i)^t$$

$$D(1) = (280+2) \cdot (1+0.01)^1$$

$$D(1) = 284,82, \text{ es decir } 285 \text{ líneas Telefónicas.}$$

$$\text{Costo de Línea Telefónica} \cdot \# \text{ Usuarios} = \text{Venta de Líneas Telefónicas}$$

$$60 \text{ USD} \cdot 285 = 17100 \text{ USD}$$

2. Consumo Servicio Telefónico

Consideramos un consumo promedio de los 24 usuarios que cuentan con el servicio actualmente, siendo el mismo 16 dólares.

$$\# \text{ Usuarios} \cdot \text{Consumo Promedio Anual} = \text{Consumo Anual de Los Andes}$$

$$280 \text{ abonados} \cdot 16 \cdot 12 = 53760 \text{ USD}$$

Se considera 280 usuarios ya que los 5 usuarios que se unen a lo largo del año, desconocemos si será a la segunda mitad del mismo, es recomendable no considerarlos en el consumo anual.

3. Atención al Cliente

Productividad de un empleado de telecomunicaciones (Atención al Cliente): 80 planillas diarias.

Este empleado tendría además un reclamo por cada cien planillas.

Atendería además aproximadamente 3 reclamos por mes.

Cada uno de los abonados representa una planilla a cancelarse mensualmente, por lo tanto:

Atención por cancelar planillas telefónicas + Atención de reclamos / productividad de un operador de telecomunicaciones en servicio al cliente.=
Número de días que le toma al empleado cobrar a todos los moradores de Los Andes su planilla telefónica.

$$(285 + 3) / 80 = 3,6 \text{ eq. } 4 \text{ días.}$$

Según el Registro Oficial No. 564 de la Inspectoría de Trabajo de Tungurahua, acuerdo No. 0000115, actualizado hasta el miércoles 13 de abril del 2005, un empleado de telecomunicaciones cobra aproximadamente 172,76 USD por veinte días laborables.

Su sueldo mensual, agregando sus beneficios de Ley, sería:

Sueldo	172,76
Aporte al IESS	19,26
Décimo Tercero	14,39
Décimo Cuarto	14,39
Fondo de Reserva	14,39
Vacaciones	7,20
Total	242,39

Por los cuatro días que se dedica a atender a los Usuarios de la parroquia Los Andes recibiría **48,49USD**.

Anualmente, percibiría **581,74 USD**

Considerando el incremento de sueldos cuyo porcentaje es el 1,5 % anual, al considerar el primer año, el sueldo del empleado será: **590,47 USD**.

4. Reparaciones y Servicio Técnico

Un empleado técnico de telecomunicaciones tiene un índice de cumplimiento de 15 reparaciones por día.

Se calcula que un abonado tiene problemas con su línea telefónica 0,5 veces al año.

Por lo tanto la planta externa de la Parroquia Los Andes necesitará de 143 reparaciones en el año ó 12 reparaciones en el mes, siendo menos de su cumplimiento diario.

Si este técnico percibe un sueldo de 176,01 USD por veinte días laborables

Sueldo	176,01
Aporte al IESS	19,63
Décimo Tercero	14,67
Décimo Cuarto	14,67
Fondo de Reserva	14,67
Vacaciones	7,33
Total	246,98

El técnico recibe 0,82 USD por cada reparación

Entonces, por atender solamente las necesidades de Parroquia Los Andes anualmente recibiría: **117,31 USD**.

Con el porcentaje de aumento de sueldos tendría: **119,49 USD**

5. Gastos de Producción

Como se vio en los Volúmenes de Obra, la implementación de la infraestructura de Planta Externa tendría un valor de **126244,19 USD**

6. Gastos de Venta

Debido al número de habitantes del lugar, los Gastos de Venta no son representativos con respecto al total, por lo que no se toman en cuenta para este análisis.

Resultado

Rentabilidad = Ingresos – Gastos

Rentabilidad = (17100+53760) – (126244,19 + 590,47 +119,49) USD

Rentabilidad = -56094,14 USD

Esto quiere decir que en el año inicial de funcionamiento de la Red Telefónica, no existen utilidades ni retorno de inversión del proyecto.

Segundo Año

En el segundo año de operabilidad de la Central Local, según la Tabla de Crecimiento de la Demanda, tenemos un incremento de 5 líneas telefónicas que se han vendido.

Tenemos:

Venta de Líneas Telefónicas

5 líneas nuevas * 60 USD = 300 USD

Consumo Promedio de La Población

285 líneas * 16 * 12 = 54720 USD Anuales

Atención al Cliente

Consideramos el aumento de sueldos anual de los empleados de Atención al cliente, cuyo porcentaje es de 1,5 anual y obtenemos:

Número de días que le toma al empleado cobrar a todos los moradores de Los Andes su planilla telefónica.

(290 + 3) / 80 = 3,66 eq. 4 días.

Su sueldo mensual, agregando sus beneficios de Ley, sería:

Total 246,02 (Considerando el incremento de 1,5% del primer año)

Por los cuatro días que se dedica a atender a los Usuarios de la parroquia Los Andes recibiría **49,20USD**.

Anualmente, percibiría **590,46 USD**

Considerando el incremento de sueldos cuyo porcentaje es el 1,5 % anual, al considerar el primer año, el sueldo del empleado será: **599,31 USD**.

Reparaciones y Servicio Técnico

Consideramos el aumento de sueldos anual de los empleados de Servicio Técnico, cuyo porcentaje es de 1.5 anual y obtenemos:

El técnico recibe 0,84 USD por cada reparación (Considerando el incremento de 1,5% del primer año)

Entonces, por atender solamente las necesidades de Parroquia Los Andes anualmente recibiría: **121,16 USD**.

Con el porcentaje de aumento de sueldos tendría: **122,98 USD Anualmente**

Flujo de Caja primer año

-56094,14 USD

RESULTADO

Rentabilidad = Ingresos – Gastos

Rentabilidad = (54720+300) – (56094,14-599,31-122,98) USD

Rentabilidad = -1796,29 USD

Esto quiere decir que en el año segundo año casi se logrará el retorno de la inversión, bastará el primer mes del tercer año para cubrir el flujo de caja negativo.

Consumo Promedio de La Población primer mes del tercer año

290 líneas * 16 * 1 = **4640 USD**

Por lo tanto la inversión se recuperará en el primer mes del tercer año.

TABLA DE CRECIMIENTO DE LA DEMANDA			
Demanda Inicial	Índice de Crecimiento	Demanda Final	# Líneas Nuevas
D (1) = 280+2	(1+0,01) ¹ =	285	5
D (2) = 282+2	(1+0,01) ² =	290	5
D (3) = 284+2	(1+0,01) ³ =	295	5
D (4) = 286+2	(1+0,01) ⁴ =	300	5
D (5) = 288+2	(1+0,01) ⁵ =	305	5
D (6) = 290+2	(1+0,01) ⁶ =	310	5
D (7) = 292+2	(1+0,01) ⁷ =	315	5
D (8) = 294+2	(1+0,01) ⁸ =	321	6
D (9) = 296+2	(1+0,01) ⁹ =	326	5
D (10) = 298+2	(1+0,01) ¹⁰ =	332	6

Tabla 10. DE CRECIMIENTO DE LA DEMANDA

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES:

- Debido a las condiciones topográficas del terreno, resultó difícil apearse a la fórmula de colocar el armario a $L/3$ y $A/3$ de la central, considerando que el proyecto solo consta de un único distrito, se llegó a la conclusión de colocar el armario de distrito apegado a la central, evitando la construcción de Red Primaria.
- De igual forma la central no se sujeto explícitamente al cálculo del punto óptimo, debido a la necesidad de tener línea de vista hacia las antenas en el cerro Nitón, permitiendo que la central de Los Andes se comunique con la central principal en Ambato.
- Al considerarse un único distrito se podría evitar el colocar un armario, y enviar directamente la Red Secundaria a la central, pero esto por ningún motivo se lo realizará, ya que las fallas de la Red Secundaria deben reflejarse en el Armario y no en la Central directamente, lo evitamos colocando un armario.
- En los caseríos de Tontapí y La Victoria, es necesario considerar que debido a la baja capacidad adquisitiva de su población quizás no todos puedan adquirir el servicio telefónico fijo.

- Para lograr el mejor rendimiento de los materiales, es muy necesario ir considerando varias posibilidades de combinar cables y empalmes, basándose en sus costos, ejemplo: cuando tenemos un trayecto que se unen dos cables de 100P y 20P respectivamente, en un distancia larga, es mejor no empalmarlos formando un cable de 150(-20P), si dejamos solo los dos cables sin empalmarlos el costo será menor.
- El número de pares de la Red Primaria casi nunca llega a ser igual al número de pares de la Red Secundaria, en nuestro diseño resulto 350/450, ya que en la Red Primaria el número de pares depende exclusivamente de la demanda proyectado (10 años en el presente caso, 350 pares), y en la Red Secundaria a más de depender de la demanda proyectada, depende también del diseño, de la distancia y agrupación de los usuarios, posibilidad de movilidad de los usuarios, etc., resultando de esta manera mayor a la Red Primaria.
- El Censo debe estar apegado a la realidad, permitiendo una correcta proyección de la Red y una construcción adecuada, muy real y sujeta a una inversión segura.

5.2. RECOMENDACIONES

- Si llegase a crecer la demanda de una manera inesperada, situación bastante difícil por las conclusiones obtenidas en el análisis de la demanda, es recomendable, ubicar un armario en el sector de la Victoria, y con el mismo abastecer a la Red que está más alejada, mientras que el distrito más cercano será atendido por el primer armario.
- Es recomendable realizar el Censo Telefónico con la ayuda de los planos de la postería actualizada, la Empresa Eléctrica los puede proporcionar. Detallar la mayoría de cosas que pueden constituir una referencia, casas, escuelas, iglesias, etc.

- La Investigación de Campo en lo que respeta al censo telefónico debe ser tomada con cautela y precisión.

- Al enumerar las Cajas de Dispersión para la Red Secundaria se empieza siempre con la letra A para cada uno de los Distritos existentes en la población, además ésta caja es la más distante al Armario de Distribución del Distrito correspondiente. Establecemos la ruta más larga y seguimos la secuencia comenzando con el A1 hasta llegar a la central.

- Tener presente que los costos de Volúmenes de Obra se incrementan con el tiempo, debido a la inflación, por lo tanto es recomendable al momento de implementar el proyecto actualizar los costos, coordinado con una empresa de Telecomunicaciones, en este caso, con Andinatel S.A. Sucursal Tungurahua para tener costos actualizados y revisados.

- Coordinar con las Autoridades de la población para obtener la colaboración en el censo.

- Sería recomendable diseñar un algoritmo y programarlo, ayudados de métodos de programación lineal, a través del mismo lograr la mejor distribución de los cables, empalmes, cajas de dispersión, herrajes, teniendo en cuenta la reducción de costos, consideraciones técnicas y la capacidad de adaptarse a las situaciones específicas del proyecto.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

Elaborado el Diseño de Planta Externa para la Parroquia Los Andes se ha llegado a obtener una solución que satisface las necesidades de los clientes y los intereses de la empresa.

Se logrará brindar el servicio de telefonía fija a cada uno de los moradores que constan en el censo de una forma económica, sin interrupciones, escalable, teniendo un retorno de inversión y utilidades inmediatas.

Mediante la Memoria Técnica y Volúmenes de Obra se determina los materiales a utilizarse y los costos de los mismos.

Estos documentos constan en el análisis del capítulo IV, además se adjunta un folleto donde constan los planos componentes del diseño de Planta Externa.

A continuación se resume la demanda de la Red Primaria y Red Secundaria, así como sus factores de utilización y el índice de crecimiento:

	Red Primaria	Red Secundaria
Demanda Inicial	280	280
Reservas	20	20
Índice de Crecimiento	1 %	1 %
Tiempo de Proyección	10 años	10 años
Demanda Final	332	332
Red Construida	350	450 (por diseño)
Factor de Utilización Inicial	$300/350 = 0,85$	$300/450 = 0,66$
Factor de Utilización Final	$332/350 = 0,94$	$332/450 = 0,73$

Tabla 11. Resumen Red Primaria y Secundaria

BIBLIOGRAFÍA

1. Documentación de Proyectos de Andinatel S.A.
Resumen de precios unitarios planta externa septiembre 2006
2. TOMASI, Wayne ; Sistemas de Comunicaciones Electrónicas, 4 ed,
Prentice Hall Inc, México 2003, 948 p.
3. HUIDOBRO MOYA, José Manuel; Guia esencial de telecomunicaciones,
Paraninfo S.A. , España 2004, 380p.
4. COUCH, León; Sistemas de comunicación digitales y analógicas, 5ed,
Prentice Hall Inc, México 1998, 776p.
5. AULESTIA, Carlos; Diseño de planta externa, noviembre 1996.
6. Diseño de un proyecto de Planta Externa para la Central de
Telecomunicaciones en el Sector Rural de Samanga, Alvaro Chango

Direcciones web:

- ❖ <http://www.itu.int/ITU-D/ict/publications/>
- ❖ <http://alqua.org/libredoc/RSC>
- ❖ <http://www.andinatel.com>
- ❖ <http://www.proasetel.com/>
- ❖ <http://www.plantaexterna.cl/>
- ❖ <http://www.hoy.com.ec/>
- ❖ <http://isoc-ecuador.hypermart.net/>
- ❖ <http://www.corpece.org.ec/guia>
- ❖ <http://www.supertel.gov.ec/>
- ❖ <http://www.conatel.gov.ec/>
- ❖ <http://www.cienciasmisticas.com.ar>

ANEXOS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PASANTÍA UTA – ANDINATEL

Diseño de un Proyecto de Planta Externa para la Central de Telecomunicaciones en la Parroquia

Los Andes, Cantón Patate, Provincia del Tungurahua

CENSO TELEFÓNICO CASERÍO RIO BLANCO

NOMBRES	# HAB	ACTIVIDAD	INGRESOS	# LINEAS	CLASIF. VIVIENDA	FAM. EMIG.	BIENES	C
Rubén Sánchez	2	Sacerdote	400 USD	1	Alta	España	camioneta	1,5
William Vásquez	4	Ventas	600 USD	1	Media	EEUU	automóvil	1,5
Francisco Guato	2	Ventas	500 USD	1	Media	EEUU	No	1,5
Germán Guato	4	Sec. privado	300 USD	1	Media	EEUU	No	1
Carlos Cando	2	Agricultor	300 USD	1	Media	España	terreno	1
Silvio Guato	3	Agricultor	200 USD	1	Media	España	No	0,5
Cesar Guato	3	Agricultor	200 USD	1	Media	España	No	0,5
Arlin Soria	4	Agricultor	300 USD	1	Media	España	terreno	1
José Guato	7	Agricultor	200 USD	1	Media	España	terreno	0,5
Félix Chinachi	4	Albañilería	300 USD	1	Media	No	terreno	1
Lilian Guato	3	Comercio	200 USD	1	Media	No	camioneta	0,5
Wilson Guato	5	Albañilería	200 USD	1	Media	No	No	0,5

Tabla 12. CENSO TELEFÓNICO CASERÍO RIO BLANCO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
PASANTÍA UTA – ANDINATEL

**Diseño de un Proyecto de Planta Externa para la Central de Telecomunicaciones en la Parroquia
Los Andes, Cantón Patate, Provincia del Tungurahua**

CENSO TELEFÓNICO CASERÍO RIO BLANCO

NOMBRES	# HAB	ACTIVIDAD	INGRESO	# LINEAS	CLASIF. VIVIENDA	FAM. EMIG.	BIENES	C
Humberto Cando	8	Agricultor	300 USD	1	Alto	España	terreno	1
María Endara	4	Empleada	200 USD	1	Baja	España	No	0,5
Miguel Endara	6	Albañilería	300 USD	1	Baja	España	No	1
Raúl Murillo	3	Soldador	250 USD	1	Baja	España	No	1
Saulo Guato	1	Hotelería	200 USD	1	Baja	No	terreno	0,5
José Pinto	5	Agricultor	200 USD	1	Alto	EEUU	terreno	0,5
Manuel Abril	5	Agricultor	400 USD	1	Media	EEUU	terreno	1,5
Carlos Chinachi	3	Albañilería	400 USD	1	Media	España	No	1,5
Mentor Pintio	6	Agricultor	300 USD	1	Alta	España	terreno	1,5
Gustavo Naranjo	6	Ventas	600 USD	1	Alta	No	camioneta	1,5
Patricio Ichina	7	Agricultor	300 USD	1	Alta	No	terreno	1
Efraín Naranjo	3	Agricultor	300 USD	1	Media	No	terreno	1
Ramón Guato	4	Agricultor	300 USD	1	Media	No	terreno	1
Delfín Yagua	3	Agricultor	100 USD	1	Baja	No	No	0,2

Tabla 13. CENSO TELEFÓNICO CASERÍO RIO BLANCO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
PASANTÍA UTA – ANDINATEL

**Diseño de un Proyecto de Planta Externa para la Central de Telecomunicaciones en la Parroquia
 Los Andes, Cantón Patate, Provincia del Tungurahua**

CENSO TELEFÓNICO CASERÍO RIO BLANCO

NOMBRES	# HAB	ACTIVIDAD	INGRESO	# LINEAS	CLASIF. VIVIENDA	FAM. EMIG.	BIENES	C
Galo Yagua	3	Agricultor	100 USD	1	Baja	No	Terreno	0,2
Cesar Ramos	5	Agricultor	25USD	1	Baja	No	Terreno	1
Arturo Villacrés	3	Comerciante	350 USD	1	Media	EEUU	camioneta	1,5
Mario Cobo	4	Agricultor	500 USD	2	Quinta	No	Quinta	1,5

Tabla 14. CENSO TELEFÓNICO CASERÍO RIO BLANCO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
PASANTÍA UTA – ANDINATEL

**Diseño de un Proyecto de Planta Externa para la Central de Telecomunicaciones en la Parroquia
Los Andes, Cantón Patate, Provincia del Tungurahua**

CENSO TELEFÓNICO CASERÍO EL GALPON

NOMBRES	# HAB	ACTIVIDAD	INGRESO	# LINEAS	CLASIF. VIVIENDA	FAM. EMIG.	BIENES	C
María Santamaría	2	Agricultor	200 USD	1	Alta	No	camioneta	0,5
Miguel Pimbo	7	Artésano	350 USD	1	Media	No	terreno	1,5
Miriam Pimbo	2	Agricultor	200 USD	1	Media	No	terreno	0,5
Guido Bonifaz	2	Agricultor	200 USD	1	Media	No	terreno	0,5
Inés Naranjo	5	Agricultor	200 USD	1	Media	No	No	0,5
Rodrigo Moreta	3	Albañil	300 USD	1	Media	No	No	1
José Chicaiza	4	Agricultor	300 USD	1	Media	No	terreno	1,5
Joel Naranjo	7	Ganadería	400 USD	1	Media	No	Camión	1,5
Carmen Pimbo	2	Agricultor	500 USD	1	Alta	No	terreno	1,5
Blanca Toapanta	7	Agricultor	400 USD	1	Media	No	terreno	1,5
Jeovanny Esparza	3	Agricultor	200 USD	1	Media	No	terreno	0,5
Graciana MENA	4	Agricultor	300 USD	1	Media	No	terreno	1,5
Galo Amán	4	Agricultor	100 USD	1	Media	No	terreno	0,2

Tabla 15. CENSO TELEFÓNICO CASERÍO EL GALPON

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
PASANTÍA UTA – ANDINATEL

**Diseño de un Proyecto de Planta Externa para la Central de Telecomunicaciones en la Parroquia
Los Andes, Cantón Patate, Provincia del Tungurahua**

CENSO TELEFÓNICO CASERÍO EL GALPON

NOMBRES	# HAB	ACTIVIDAD	INGRESO	# LINEAS	CLASIF. VIVIENDA	FAM. EMIG.	BIENES	C
Juan Quinteros	6	Comerciante	400 USD	1	Media	No	terreno	1,5
María Mosquera	2	Agricultor	280 USD	1	Media	No	terreno	1
Gloria Coca	3	Agricultor	200 USD	1	Media	No	terreno	0,5
José Toapanta	3	Agricultor	200 USD	1	Media	No	No	0,5
Dey Ortiz	6	Agricultor	200 USD	1	Media	EEUU	terreno	0,5
Juan Sánchez	3	Agricultor	200 USD	1	Media	EEUU	No	0,5
Italo Ortiz	5	Agricultor	400 USD	1	Media	EEUU	terreno	1,5
Elsa Pazmiño	2	Agricultor	200 USD	1	Alta	España	terreno	0,5
Abrahán Mena	6	Agricultor	200 USD	1	Media	No	terreno	0,5
Jorge Mena	3	Agricultor	200 USD	1	Media	No	terreno	0,5
Víctor Sánchez	5	Agricultor	200 USD	1	Media	España	terreno	0,5
Sergio Adan	3	Agricultor	400 USD	1	Media	No	terreno	1,5

Tabla 16. CENSO TELEFÓNICO CASERÍO EL GALPON

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PASANTÍA UTA – ANDINATEL

Diseño de un Proyecto de Planta Externa para la Central de Telecomunicaciones en la Parroquia

Los Andes, Cantón Patate, Provincia del Tungurahua

CENSO TELEFÓNICO CASERÍO EL GALPON

NOMBRES	# HAB	ACTIVIDAD	INGRESO	# LINEAS	CLASIF. VIVIENDA	FAM. EMIG.	BIENES	C
Martha Mesías	4	Agricultor	200 USD	1	Media	España	terreno	0,5
Diego Arcos	5	Agricultor	200 USD	1	Media	EEUU	camioneta	0,5
Leonardo Mena	5	Agricultor	200 USD	1	Media	No	terreno	0,5
Luís Sánchez	9	Agricultor	200 USD	1	Media	No	terreno	0,5
Martha Sánchez	1	Agricultor	150 USD	1	Baja	No	No	0,2
Fabricio Bricheto	4	Ganadería	1000 USD	2	Alta	EEUU	Hacienda	1,5
Luís Chiquito	4	Agricultor	200 USD	1	Media	No	terreno	0,5
Luís Galarza	6	Agricultor	250 USD	1	Alta	No	terreno	1
Sergio Mesías	4	Agricultor	100 USD	1	Media	España	terreno	0,2
Alfredo Pozo	2	Agricultor	200 USD	1	Media	No	No	0,5
Ubaldo Freire	5	Agricultor	400 USD	1	Alta	No	terreno	1,5
Oswaldo Quintero	4	Agricultor	300 USD	1	Media	No	No	1,5
Juan P Sánchez	3	Agricultor	200 USD	1	Media	España	No	0,5
Italo Ortiz	5	Agricultor	300 USD	1	Media	No	terreno	1

Tabla 17. CENSO TELEFÓNICO CASERÍO EL GALPON

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PASANTÍA UTA – ANDINATEL

Diseño de un Proyecto de Planta Externa para la Central de Telecomunicaciones en la Parroquia

Los Andes, Cantón Patate, Provincia del Tungurahua

CENSO TELEFÓNICO CASERÍO EL GALPON

NOMBRES	# HAB	ACTIVIDAD	INGRESO	# LINEAS	CLASIF. VIVIENDA	FAM. EMIG.	BIENES	C
Beatriz Villacís	2	Agricultor	200 USD	1	Media	EEUU	terreno	0,5
Milton Montaguano	5	Agricultor	200 USD	1	Media	España	terreno	0,5
Ángel Sánchez	2	Agricultor	200 USD	1	Baja	No	terreno	0,5
Gerardo Montaguano	8	Agricultor	200 USD	1	Media	No	terreno	0,5
Gerardo Ortiz	3	Carpintero	200 USD	1	Media	Italia	No	0,5
Adán Mosquera	4	Ganadería	400 USD	1	Media	No	Camioneta	1,2
Segundo Quispe	5	Albañilería	300 USD	1	Media	No	terreno	1
Ernesto Sánchez	4	Agricultor	400 USD	1	Media	EEUU	terreno	1,5
Marlene Chicaiza	6	Agricultor	300 USD	1	Baja	España	camioneta	1
Juan Bonifaz	6	Agricultor	300 USD	1	Media	No	No	1
Delfín Sánchez	3	Agricultor	150 USD	1	Media	No	No	0,5
Luís G Sánchez	5	Albañilería	300 USD	1	Media	No	terreno	1
José Sánchez	4	Agricultor	250 USD	1	Media	No	terreno	1
Eli Ortiz	3	Agricultor	400 USD	1	Media	No	terreno	1,5

Tabla 18. CENSO TELEFÓNICO CASERÍO EL GALPON

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PASANTÍA UTA – ANDINATEL

Diseño de un Proyecto de Planta Externa para la Central de Telecomunicaciones en la Parroquia

Los Andes, Cantón Patate, Provincia del Tungurahua

CENSO TELEFÓNICO CASERÍO EL GALPON

NOMBRES	# HAB	ACTIVIDAD	INGRESO	# LINEAS	CLASIF. VIVIENDA	FAM. EMIG.	BIENES	C
Luis Ortiz	3	Agricultor	300 USD	1	Media	No	terreno	1
Julio Angaguano	2	Agricultor	250 USD	1	Media	No	No	1
Marta Maguana	4	Agricultor	100 USD	1	Media	No	terreno	0,2
Luis Maguana	2	Agricultor	100 USD	1	Media	España	camioneta	0,2
Delfín Sánchez	3	Agricultor	250 USD	1	Alta	No	terreno	1
Diego MENA	5	Agricultor	150 USD	1	Media	No	terreno	0,5
Luis Sánchez	9	Agricultor	250 USD	1	Media	No	terreno	1
Martha Sánchez	1	Agricultor	200 USD	1	Baja	No	No	0,5
José Pérez	5	Ganadería	500 USD	1	Alta	EEUU	camioneta	1,5
Luis Chiquito	3	Agricultor	200 USD	1	Media	No	terreno	0,5
Luis Galarza	4	Agricultor	250 USD	1	Alta	No	terreno	1
Gustavo Mesías	2	Agricultor	100 USD	1	Media	España	terreno	0,2
Víctor Guayta	3	Agricultor	300 USD	1	Media	España	terreno	1,5

Tabla 19. CENSO TELEFÓNICO CASERÍO EL GALPON

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PASANTÍA UTA – ANDINATEL

**Diseño de un Proyecto de Planta Externa para la Central de Telecomunicaciones en la Parroquia
Los Andes, Cantón Patate, Provincia del Tungurahua**

CENSO TELEFÓNICO CASERÍO EL GALPON

NOMBRES	# HAB	ACTIVIDAD	INGRESO	# LINEAS	CLASIF. VIVIENDA	FAM. EMIG.	BIENES	C
Juan Paredes	3	Agricultor	300 USD	1	Media	No	No	1
Hernán Mosquera	4	Agricultor	250 USD	1	Media	EEUU	terreno	1
Pedro Basantes	4	Agricultor	250 USD	1	Media	No	terreno	1
José Bermeo	4	Agricultor	200 USD	1	Media	España	No	0,5
Luís Quinteros	3	Comerciante	350 USD	1	Media	No	terreno	1,5
Julio Sánchez	3	Agricultor	250 USD	1	Media	EEUU	No	1
Marco Ortiz	4	Agricultor	200 USD	1	Media	EEUU	terreno	0,5
Miguel Palate	3	Agricultor	200 USD	1	Baja	España	terreno	0,5
Enrique Mena	4	Agricultor	250 USD	1	Media	EEUU	terreno	1
Camilo Mena	5	Agricultor	240 USD	1	Media	No	terreno	1
Víctor Sánchez	5	Agricultor	200 USD	1	Media	España	terreno	0,5
Víctor Cunalata	3	Comerciante	150 USD	1	Baja	No	No	0,5

Tabla 20. CENSO TELEFÓNICO CASERÍO EL GALPON

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PASANTÍA UTA - ANDINATEL

Diseño de un Proyecto de Planta Externa para la Central de Telecomunicaciones en la Parroquia

Los Andes, Cantón Patate, Provincia del Tungurahua

CENSO TELEFÓNICO CASERÍO TONTAPI

NOMBRES	# HAB	ACTIVIDAD	INGRESO	# LINEAS	CLASIF. VIVIENDA	FAM. EMIG.	BIENES	C
Judith Arias	3	Agricultor	200 USD	1	Baja	EEUU	No	0,5
Misael Tipán	6	Agricultor	200 USD	1	Baja	No	terreno	0,5
Ernesto Tipán	5	Agricultor	200 USD	1	Baja	No	terreno	0,5
Rodrigo Vásquez	5	Agricultor	200 USD	1	Media	No	terreno	0,5
Rodrigo Lara	1	Policia	260 USD	1	Media	No	No	1
Fausto Lara	2	Agricultor	200 USD	1	Media	No	terreno	0,5
Antonio Guato	2	Taxista	200 USD	1	Media	EEUU	Automóvil	0,5
Hilda Vasco	6	Avícola	500 USD	1	Industrial	No	Galpón	1,5
José Guamán	5	Agricultor	400 USD	1	Alta	No	terreno	1,5
José Cuesta	3	Agricultor	200 USD	1	Media	No	terreno	0,5
Blanca Curipallo	9	Agricultor	200 USD	1	Media	No	terreno	0,5
Wilson Ibarra	7	Agricultor	200 USD	1	Baja	No	terreno	0,5
Héctor Naranjo	4	Comercio	200 USD	1	Media	No	terreno	0,5

Tabla 21. CENSO TELEFÓNICO CASERÍO TONTAPI

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
PASANTÍA UTA - ANDINATEL

**Diseño de un Proyecto de Planta Externa para la Central de Telecomunicaciones en la Parroquia
Los Andes, Cantón Patate, Provincia del Tungurahua**

CENSO TELEFÓNICO CASERÍO TONTAPI

NOMBRES	# HAB	ACTIVIDAD	INGRESO	# LINEAS	CLASIF. VIVIENDA	FAM. EMIG.	BIENES	C
Rómulo Naranjo	4	Chofer	200 USD	1	Media	España	terreno	0,5
Rene Guamán	4	Agricultor	240 USD	1	Media	España	No	1
Elías Naranjo	8	Agricultor	200 USD	1	Media	España	No	0,5
John Hidalgo	4	Agricultor	200 USD	1	Media	No	terreno	0,5
Edgar Olmedo	6	Agricultor	200 USD	1	Baja	No	terreno	0,5
Jaime Tuelos	4	Agricultor	200 USD	1	Baja	No	terreno	0,5
Luciano Gómez	2	Agricultor	100 USD	1	Baja	No	No	0,2
María Mazón	3	Comerciante	100 USD	1	Baja	España	terreno	0,2
Angel Chinachi	3	Chofer	360 USD	1	Media	No	terreno	1,5
Gonzalo Ibarra	7	Agricultor	200 USD	1	Media	No	terreno	0,5
María Ibarra	7	Agricultor	200 USD	1	Media	España	terreno	0,5
Rebeca de Pérez	2	Agricultor	100 USD	1	Media	EEUU	terreno	0,2
Rafael Vásconez	2	Empresario	300 USD	1	Alta	España	Automóvil	1

Tabla 22. CENSO TELEFÓNICO CASERÍO TONTAPI

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
PASANTÍA UTA - ANDINATEL

**Diseño de un Proyecto de Planta Externa para la Central de Telecomunicaciones en la Parroquia
Los Andes, Cantón Patate, Provincia del Tungurahua**

CENSO TELEFÓNICO CASERÍO TONTAPI

NOMBRES	# HAB	ACTIVIDAD	INGRESO	# LINEAS	CLASIF. VIVIENDA	FAM. EMIG.	BIENES	C
Nelson Cuesta	3	Agricultor	100 USD	1	Media	EEUU	terreno	0,2
Clemente Frutos	5	Agricultor	200 USD	1	Media	No	terreno	0,5
Guillermo Rojano	5	Agricultor	100 USD	1	Media	España	terreno	0,2
Italo Ibarra	1	Agricultor	200 USD	1	Baja	No	terreno	0,5
José Chinachi	4	Agricultor	200 USD	1	Media	No	terreno	0,5
José Aguilar	3	Agricultor	200 USD	1	Media	España	terreno	0,5
Angel Chinachi	6	Empleado	250 USD	1	Media	España	terreno	1
Ernesto Tipán	5	Agricultor	300 USD	1	Media	España	terreno	1
José W. Ibarra	7	Agricultor	350 USD	1	Media	No	terreno	1,5
Segundo Guachimboza	7	Agricultor	300 USD	1	Media	No	terreno	1
Víctor Guachimboza	3	Agricultor	150 USD	1	Baja	No	No	0,5
Alba Moposita	3	Agricultor	100 USD	1	Baja	No	terreno	0,2
Segundo J. Guato	6	Agricultor	150 USD	1	Baja	No	terreno	0,5

Tabla 23. CENSO TELEFÓNICO CASERÍO TONTAPI

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
PASANTÍA UTA - ANDINATEL

**Diseño de un Proyecto de Planta Externa para la Central de Telecomunicaciones en la Parroquia
Los Andes, Cantón Patate, Provincia del Tungurahua**

CENSO TELEFÓNICO CASERÍO TONTAPI

NOMBRES	# HAB	ACTIVIDAD	INGRESO	# LINEAS	CLASIF. VIVIENDA	FAM. EMIG.	BIENES	C
Ricardo Ruiz	4	Agricultor	200 USD	1	Media	EEUU	terreno	0,5
José Frutos	4	Agricultor	190 USD	1	Media	No	terreno	0,5
Patricio Córdova	3	Ganadería	100 USD	1	Media	España	terreno	0,2
Ignacio Ibarra	2	Agricultor	150 USD	1	Baja	No	terreno	0,5
José Cubano	3	Agricultor	160 USD	1	Media	No	terreno	0,5
Pedro Andrade	4	Agricultor	180 USD	1	Media	España	terreno	0,5
Orlando Chinachi	4	Comerciante	280 USD	1	Media	España	terreno	1
Miguel Freire	3	Agricultor	250 USD	1	Media	España	terreno	1
Gustavo Ibarra	4	Agricultor	400 USD	1	Media	No	terreno	1,5
Marcelo Melo	4	Ganadería	280 USD	1	Media	No	terreno	1
Marco Pérez	2	Agricultor	140 USD	1	Baja	No	No	0,5
Sandra Moposita	2	Albañilería	80 USD	1	Baja	No	terreno	0,2
Juan Chacón	3	Agricultor	150 USD	1	Baja	No	terreno	0,5

Tabla 24. CENSO TELEFÓNICO CASERÍO TONTAPI

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
PASANTÍA UTA - ANDINATEL

**Diseño de un Proyecto de Planta Externa para la Central de Telecomunicaciones en la Parroquia
 Los Andes, Cantón Patate, Provincia del Tungurahua**

CENSO TELEFÓNICO CASERÍO TONTAPI

NOMBRES	# HAB	ACTIVIDAD	INGRESO	# LINEAS	CLASIF. VIVIENDA	FAM. EMIG.	BIENES	C
Jennie Carrásco	2	Agricultor	200 USD	1	Baja	EEUU	terreno	0,5
Juan Coca	3	Agricultor	200 USD	1	Media	No	terreno	0,5
Malena Rojano	4	Agricultor	100 USD	1	Media	No	No	0,2
Miguel Checa	3	Comerciante	200 USD	1	Baja	No	terreno	0,5
Diego Chinachi	4	Agricultor	200 USD	1	Media	No	terreno	0,5
Amalia Aguilar	3	Agricultor	200 USD	1	Media	España	terreno	0,5
Analía Chinachi	3	Ganadero	250 USD	1	Media	España	terreno	1
Javier Ruiz	2	Albañilería	300 USD	1	Media	No	No	1

Tabla 25. CENSO TELEFÓNICO CASERÍO TONTAPI

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PASANTÍA UTA - ANDINATEL

**Diseño de un Proyecto de Planta Externa para la Central de Telecomunicaciones en la Parroquia
Los Andes, Cantón Patate, Provincia del Tungurahua**

CENSO TELEFÓNICO CENTRO LOS ANDES

NOMBRES	# HAB	ACTIVIDAD	INGRESO	# LINEAS	CLASIF. VIVIENDA	FAM. EMIG.	BIENES	C
Danilo Velasco	5	Agricultor	200 USD	1	Alta	No	terreno	0,5
Destacamento de Policía	2	Policía	X	1	Media	No	No	X
Mercedes Reinoso	2	Agricultor	150 USD	1	Media	No	terreno	0,5
Misael Tipán	4	Agricultor	300 USD	1	Media	No	terreno	1
José Cuesta	X	Empresa	5000 USD	2	Industria	EEUU	Avícola	1,5
María Pimbo	5	Agricultor	240 USD	1	Media	No	terreno	1
Luís Velasco	2	Agricultor	200 USD	1	Media	EEUU	terreno	0,5
José Sánchez	4	Agricultor	300 USD	1	Media	No	terreno	1
María Morales	5	Agricultor	200 USD	1	Media	No	terreno	0,5
Elisabeth Núñez	2	Agricultor	250 USD	1	Media	No	terreno	1
Marlene Reinoso	6	Cerámica	400 USD	1	Alta	No	terreno	1,5
Hugo Abril	3	Ganadería	500 USD	1	Media	EEUU	terreno	1,5
Alberto Albán	3	Agricultor	300 USD	1	Media	No	No	1
Marlon Carrillo	4	Empleado	420 USD	1	Media	España	terreno	1,5

Tabla 26. CENSO TELEFÓNICO CENTRO LOS ANDES

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PASANTÍA UTA - ANDINATEL

**Diseño de un Proyecto de Planta Externa para la Central de Telecomunicaciones en la Parroquia
Los Andes, Cantón Patate, Provincia del Tungurahua**

CENSO TELEFÓNICO CENTRO LOS ANDES

NOMBRES	# HAB	ACTIVIDAD	INGRESO	# LINEAS	CLASIF. VIVIENDA	FAM. EMIG.	BIENES	C
José Soria	3	Agricultor	300 USD	1	Media	España	terreno	1
Junta Parroquial	X	Gobierno	X	1	Media	X	X	X
Tenencia Política	X	Gobierno	X	1	Media	X	X	X
Seguro Campesino	X	Social	X	1	Media	X	X	X
Escuela	X	Educación	X	1	Media	X	X	X
Registro Civil	X	Gobierno	X	1	Media	X	X	X
Diego Andrade	6	Agricultor	250USD	1	Alta	No	terreno	1
Segundo Cujano	4	Agricultor	350 USD	1	Media	No	terreno	1,5
Orlando Naranjo	3	Agricultor	400 USD	1	Media	No	terreno	1,5
Sheila Reyes	3	Profesora	270 USD	1	Media	EEUU	No	1
Leonel Reyes	2	Profesor	480 USD	1	Media	EEUU	No	1,5
Antonio Guerra	3	Agricultor	200 USD	1	Media	No	Camioneta	0,5
Segundo Pimbo	4	Albañilería	280 USD	1	Media	No	terreno	1

Tabla 27. CENSO TELEFÓNICO CENTRO LOS ANDES

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PASANTÍA UTA - ANDINATEL

**Diseño de un Proyecto de Planta Externa para la Central de Telecomunicaciones en la Parroquia
Los Andes, Cantón Patate, Provincia del Tungurahua**

CENSO TELEFÓNICO CENTRO LOS ANDES

NOMBRES	# HAB	ACTIVIDAD	INGRESO	# LINEAS	CLASIF. VIVIENDA	FAM. EMIG.	BIENES	C
Marco Bautista	4	Agricultor	250 USD	1	Media	EEUU	terreno	1
José Flores	3	Agricultor	300 USD	1	Media	No	No	1
Gonzalo Sánchez	3	Agricultor	280 USD	1	Media	No	terreno	1
Gonzalo Mosquera	4	Agricultor	350 USD	1	Media	No	terreno	1,5
Alicia J. Moscoso	3	Comercio	320 USD	1	Media	EEUU	camioneta	1,5
Vinicio Cujano	4	Agricultor	300 USD	1	Media	No	terreno	1
Carina Velasco	3	Agricultor	250USD	1	Alta	No	terreno	1
Herminia Soria	4	Agricultor	350 USD	1	Media	No	terreno	1,5
Bety Miño	3	Agricultor	320 USD	1	Media	No	terreno	1,5
Shirley González	4	Comercio	200 USD	1	Media	EEUU	No	0,5
Tatiana Soria	2	Gobierno	250 USD	1	Media	España	No	1
René Medina	3	Agricultor	200 USD	1	Media	No	Camioneta	0,5
Antonio Chamota	3	Agricultor	250 USD	1	Media	No	terreno	1

Tabla 28. CENSO TELEFÓNICO CENTRO LOS ANDES

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PASANTÍA UTA - ANDINATEL

**Diseño de un Proyecto de Planta Externa para la Central de Telecomunicaciones en la Parroquia
Los Andes, Cantón Patate, Provincia del Tungurahua**

CENSO TELEFÓNICO CENTRO LOS ANDES

NOMBRES	# HAB	ACTIVIDAD	INGRESO	# LINEAS	CLASIF. VIVIENDA	FAM. EMIG.	BIENES	C
Juan Solano	2	Gobierno	350 USD	1	Media	EEUU	terreno	1,5
Carlos Andrade	3	Agricultor	250 USD	1	Media	EEUU	No	1
Miguel Solís	3	Agricultor	180 USD	1	Media	No	terreno	0,5
Julio Salinas	3	Agricultor	250 USD	1	Media	España	terreno	1
Carlos MENA	2	Comercio	280 USD	1	Alta	No	terreno	1
Víctor Reinoso	3	Agricultor	300 USD	1	Media	No	terreno	1
Adrián Camino	3	Agricultor	250USD	1	Alta	No	terreno	1
Jorge Solano	3	Agricultor	250 USD	1	Media	No	terreno	1
Joel Salazar	4	Agricultor	200 USD	1	Media	No	terreno	0,5
José Culqui	3	Avícola	800 USD	2	Media	No	Avícola	1,5

Tabla 29. CENSO TELEFÓNICO CENTRO LOS ANDES

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
PASANTÍA UTA - ANDINATEL

**Diseño de un Proyecto de Planta Externa para la Central de Telecomunicaciones en la Parroquia
 Los Andes, Cantón Patate, Provincia del Tungurahua**

CENSO TELEFÓNICO CASERÍO EL ROSARIO

NOMBRES	# HAB	ACTIVIDAD	INGRESO	# LINEAS	CLASIF. VIVIENDA	FAM. EMIG.	BIENES	C
Marina Alban	3	Agricultor	200 USD	1	Media	España	terreno	0,5
Juan Cujano	5	Agricultor	400 USD	1	Media	España	terreno	1,5
Bertha Chonata	4	Agricultor	350 USD	1	Media	EEUU	terreno	1,5
Eduardo Chonata	6	Agricultor	300 USD	1	Media	EEUU	terreno	1
Ovidio Quintero	6	Ganadería	500 USD	1	Media	No	terreno	1,5
Antonio Sánchez	5	Albañilería	300 USD	1	Media	España	terreno	1
Marcelo Cujano	6	Agricultor	500 USD	1	Media	No	terreno	1,5
Miguel A. Cujano	7	Agricultor	200 USD	1	Media	EEUU	terreno	0,5
Ciro Pozo	5	Agricultor	300 USD	1	Media	No	terreno	1
Byron Cujano	3	Agricultor	400 USD	1	Media	No	terreno	1,5
Pedro Cujano	7	Agricultor	350 USD	1	Media	EEUU	terreno	1,5
Ciro Mena	5	Agricultor	250 USD	1	Media	España	terreno	1
Carlos Solano	3	Agricultor	500 USD	1	Media	No	Camión	1,5

Tabla 30. CENSO TELEFÓNICO CASERÍO EL ROSARIO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
PASANTÍA UTA - ANDINATEL

**Diseño de un Proyecto de Planta Externa para la Central de Telecomunicaciones en la Parroquia
Los Andes, Cantón Patate, Provincia del Tungurahua**

CENSO TELEFÓNICO CASERÍO EL ROSARIO

NOMBRES	# HAB	ACTIVIDAD	INGRESO	# LINEAS	CLASIF. VIVIENDA	FAM. EMIG.	BIENES	C
Antonio Guevara	5	Agricultor	300 USD	1	Media	No	terreno	1
José Bautista	4	Agricultor	200 USD	1	Media	No	terreno	0,5
Segundo F Cujano	6	Agricultor	300 USD	1	Media	No	terreno	1
Victor Sánchez	3	Agricultor	150 USD	1	Baja	EEUU	terreno	0,5
Milton Albán	4	Agricultor	200 USD	1	Media	España	terreno	0,5
Luis C Cujano	4	Agricultor	300 USD	1	Media	No	terreno	1
David Sánchez	3	Agricultor	200 USD	1	Media	No	terreno	0,5
Segundo E Guato	5	Agricultor	100 USD	1	Media	No	terreno	0,2
Sergio Altamirano	3	Comercio	250 USD	1	Alta	EEUU	Automóvil	1
Diego Gavilanes	4	Ganadería	450 USD	1	Alta	No	Hacienda	1,5
José Amancha	3	Comercio	300 USD	1	Media	No	No	1
Antonio Reinoso	4	Agricultura	350 USD	1	Media	No	No	1,5

Tabla 31. CENSO TELEFÓNICO CASERÍO EL ROSARIO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
PASANTÍA UTA - ANDINATEL

Diseño de un Proyecto de Planta Externa para la Central de Telecomunicaciones en la Parroquia
Los Andes, Cantón Patate, Provincia del Tungurahua

CENSO TELEFÓNICO CASERÍO EL ROSARIO

NOMBRES	# HAB	ACTIVIDAD	INGRESO	# LINEAS	CLASIF. VIVIENDA	FAM. EMIG.	BIENES	C
José Balarezo	3	Agricultor	200 USD	1	Media	Italia	terreno	0,5
Víctor Tixi	4	Agricultor	200 USD	1	Media	No	terreno	0,5
Manuel Calle	6	Agricultor	350 USD	1	Media	No	No	1
Victoria Sánchez	5	Agricultor	150 USD	1	Baja	Italia	terreno	0,5
Violeta Albán	3	Agricultor	200 USD	1	Media	España	terreno	0,5
Mario Torres	2	Agricultor	300 USD	1	Alta	España	terreno	1
María Ruiz	4	Agricultor	200 USD	1	Media	No	terreno	0,5
Jorge Mantilla	3	Agricultor	200 USD	1	Media	No	terreno	0,5
Ramón Velasco	2	Ganadería	450 USD	1	Alta	No	terreno	1,5
Rosa Vasco	3	Ganadería	350 USD	1	Alta	No	Terreno	1,5
José Amaluisa	1	Agricultura	200 USD	1	Media	No	No	0,5
Nicolás Mendoza	4	Comercio	250 USD	1	Media	EEUU	No	1

Tabla 32. CENSO TELEFÓNICO CASERÍO EL ROSARIO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
PASANTÍA UTA - ANDINATEL

Diseño de un Proyecto de Planta Externa para la Central de Telecomunicaciones en la Parroquia
Los Andes, Cantón Patate, Provincia del Tungurahua

CENSO TELEFÓNICO CASERÍO LA VICTORIA

NOMBRES	# HAB	ACTIVIDAD	INGRESO	# LINEAS	CLASIF. VIVIENDA	FAM. EMIG.	BIENES	C
Wilson Medina	2	Agricultor	200 USD	1	Media	No	terreno	0,5
Marco Chiquito	6	Agricultor	250 USD	1	Media	No	terreno	0,5
Luz Ramírez	5	Comercio	150 USD	1	Media	EEUU	terreno	0,5
María Ramos	4	Agricultor	300 USD	1	Media	EEUU	terreno	1
Mercí Ruiz	8	Comercio	200 USD	1	Media	España	No	0,5
Manuel Merino	4	Comercio	200 USD	1	Media	Bélgica	terreno	0,5
Jair Sánchez	7	Agricultor	300 USD	1	Media	No	terreno	1
Byron Chicaiza	6	Agricultor	300 USD	1	Media	No	terreno	1
Carlos Mena	3	Ganadería	500 USD	1	Alta	EEUU	terreno	1,5
Javier Hernández	8	Zapatería	280 USD	1	Media	No	terreno	1
Cecilia Santana	5	Agricultor	200 USD	1	Media	No	terreno	0,5
Javier Manzano	5	Agricultor	200 USD	1	Media	España	terreno	0,5
Juan Chamota	2	Agricultor	300 USD	1	Media	Italia	No	1

Tabla 33. CENSO TELEFÓNICO CASERÍO LA VICTORIA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PASANTÍA UTA - ANDINATEL

Diseño de un Proyecto de Planta Externa para la Central de Telecomunicaciones en la Parroquia

Los Andes, Cantón Patate, Provincia del Tungurahua

CENSO TELEFÓNICO CASERÍO LA VICTORIA

NOMBRES	# HAB	ACTIVIDAD	INGRESO	# LINEAS	CLASIF. VIVIENDA	FAM. EMIG.	BIENES	C
Miriam Reyes	9	Agricultor	200 USD	1	Media	No	terreno	0,5
Diego Maguana	4	Agricultor	250 USD	1	Media	No	terreno	1
José Galarza	6	Agricultor	200 USD	1	Media	No	terreno	0,5
Galo Sánchez	8	Agricultor	150 USD	1	Baja	Italia	terreno	0,5
Mateo Fonseca	5	Comercio	300 USD	1	Media	No	camioneta	1
Anita Vasco	7	Comercio	400 USD	1	Media	No	terreno	1,5
Daniela Aguirre	5	Agricultor	250 USD	1	Media	No	terreno	1
Luís Agualongo	2	Agricultor	200 USD	1	Media	No	terreno	0,5

Tabla 34. CENSO TELEFÓNICO CASERÍO LA VICTORIA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PASANTÍA UTA - ANDINATEL

Diseño de un Proyecto de Planta Externa para la Central de Telecomunicaciones en la Parroquia

Los Andes, Cantón Patate, Provincia del Tungurahua

RESULTADOS DEL CENSO TELEFÓNICO

SECTOR	Subtotal Familias	Subtotal Habitantes	C
Río Blanco	30	122	0,96
El Galpón	78	311	0,83
Tontapí	60	238	0,63
Centro de Los Andes	50	147	1,04
El Rosario	37	153	0,95
La Victoria	21	111	0,78
TOTAL FAMILIAS	276		
TOTAL HABITANTES	1082		

Tabla 35. RESULTADOS DEL CENSO TELEFÓNICO

APROBACION DEL TUTOR

En calidad de Tutor del Trabajo de investigación sobre el tema:

“DISEÑO DE PLANTA EXTERNA PARA LA PARROQUIA LOS ANDES DEL CANTÓN PATATE”, de Patricio Hernán Gallardo Medina, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Universidad Técnica de Ambato, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Grado, que el Honorable Consejo Directivo designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Ambato, febrero 2007

EL TUTOR

Ing. Marco Jurado

AUTORIA

El presente trabajo de investigación “DISEÑO DE PLANTA EXTERNA PARA LA PARROQUIA LOS ANDES DEL CANTÓN PATATE” Es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, febrero 2007

Patricio Hernán Gallardo Medina

DEDICATORIA

Para mis Padres: Marcelo y Silvia, por darme la maravillosa oportunidad de educarme y entender que el servicio es una virtud que dignifica al hombre. De igual manera a mi hermano Marcelo por su ayuda y comprensión.

A mis maestros y hermanos acropolitanos por soñar y a la vez construir un Mundo Nuevo y Mejor.

AGRADECIMIENTO

A mis tutores: Ing. Marco Jurado e Ing. César Castro, por el cúmulo de experiencia aportada a la investigación.

A la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería en Sistemas, Andinatel S.A. y todos los estamentos que la conforman.

INDICE

Portada	
Página de aprobación del tutor.....	i
Página de autoría.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Índice.....	v
Índice de tablas y figuras.....	viii
Resumen Ejecutivo.....	x
Introducción.....	xi

CAPITULO I

1. El Problema.....	1
1.1. Contextualización.....	1
1.2. Formulación del problema.....	3
1.3. Delimitación del problema.....	3
1.4. Justificación.....	3
1.5. Objetivos	
1.5.1. Objetivo General.....	4
1.5.2. Objetivos Específicos.....	4

CAPITULO II

2. Marco Teórico.....	6
2.1. Antecedentes Investigativos.....	6
2.2. Fundamento Legal.....	6
2.3. Categorías Fundamentales.....	8
2.4. Hipótesis.....	26
2.4. Señalamiento de variables de la hipótesis	
2.4.1. Variable Independiente.....	26
2.4.2. Variable Dependiente.....	26

CAPITULO III

3. Metodología.....	27
3.1 Modalidad Básica de Investigación.....	27
3.2 Tipos de Investigación.....	27
3.3 Población y Muestra.....	28
3.4 Técnicas e Instrumentos de Investigación.....	28
3.5 Recolección de Información.....	28
3.6 Procedimiento de la Información.....	28

CAPITULO IV

4. Análisis e Interpretación de Resultados.....	30
4.1. Censo.....	31
4.2. Estudio de la Demanda de la Parroquia Los Andes Cantón Patate.....	32
4.3. Denominación de las Lotizaciones de la Parroquia Los Andes.....	35
4.4. Red de Dispersión de la Parroquia Los Andes.....	36
4.5. Ubicación Óptima de la central Local.....	43
4.6. Red Secundaria.....	44
4.7. Aspectos Importantes a considerar en la elección del número y Ubicación de Distritos.....	46
4.7. Red Primaria.....	47
Análisis de la Propuesta Memoria Técnica y Volúmenes de Obra	
1. Datos Técnicos.....	48
2. Área de cobertura.....	49
Análisis Económico.....	54
Primer Año.....	54
Segundo Año.....	57

CAPITULO V

Conclusiones y Recomendaciones.....	60
5.1. Conclusiones.....	60

5.2. Recomendaciones.....	61
---------------------------	----

CAPÍTULO VI

Propuesta.....	63
----------------	----

Bibliografía.....	64
-------------------	----

Anexos.....	65
-------------	----

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Formato Estudio Censo Telefónico.....	31
Tabla 2. Intervalos de las Capacidades Adquisitivas de los potenciales usuarios de la Parroquia Los Andes, Cantón Patate.....	32
Tabla 3. Codificación de los Caseríos existentes en la Parroquia Los Andes.....	35
Tabla 4 Índices promedio de la Capacidad Adquisitiva de los Potenciales Usuarios de la Parroquia Los Andes.....	37
Tabla 5. Secuencia de Herrajes Terminales y de Paso para Sujeción de Cable.....	46
Figura 1. Área de Cobertura para el diseño.....	49
Tabla 6. Capacidad Proyectada y Final para la población de la Parroquia Los Andes.....	50
Tabla 7. Costos unitarios del diseño.....	51
Tabla 8. Costos unitarios del diseño.....	52
Tabla 9. Costos unitarios del diseño.....	53
Tabla 10. Crecimiento de la demanda.....	59
Tabla 11. Resumen Red Primaria y Secundaria.....	63
Tabla 12. Censo telefónico caserío Río Blanco.....	65
Tabla 13. Censo telefónico caserío Río Blanco.....	66
Tabla 14. Censo telefónico caserío Río Blanco.....	67
Tabla 15. Censo telefónico caserío El Galpón.....	68
Tabla 16. Censo telefónico caserío El Galpón.....	69
Tabla 17. Censo telefónico caserío El Galpón.....	70
Tabla 18. Censo telefónico caserío El Galpón.....	71
Tabla 19. Censo telefónico caserío El Galpón.....	72
Tabla 20. Censo telefónico caserío El Galpón.....	73
Tabla 21. Censo telefónico caserío Tontapi.....	74
Tabla 22. Censo telefónico caserío Tontapi.....	75
Tabla 23. Censo telefónico caserío Tontapi.....	76
Tabla 24. Censo telefónico caserío Tontapi.....	77

Tabla 25. Censo telefónico caserío Tontapi.....	78
Tabla 26. Censo telefónico Centro los Andes.....	79
Tabla 27. Censo telefónico Centro los Andes.....	80
Tabla 28. Censo telefónico Centro los Andes.....	81
Tabla 29. Censo telefónico Centro los Andes.....	82
Tabla 30. Censo telefónico caserío El Rosario.....	83
Tabla 31. Censo telefónico caserío El Rosario.....	84
Tabla 32. Censo telefónico caserío El Rosario.....	85
Tabla 33. Censo telefónico caserío La Victoria.....	86
Tabla 34. Censo telefónico caserío La Victoria.....	87
Tabla 35. Resultados del censo telefónico.....	88

RESUMEN EJECUTIVO

La Parroquia Los Andes del Cantón Patate, Provincia del Tungurahua, está atravesando una situación muy difícil ante la falta de un adecuado servicio telefónico fijo.

Las líneas telefónicas funcionan 2 o 3 días del mes, debido a muchas circunstancias como: equipo dañado, mucha distancia de las líneas de abonados, inducciones excesivas, etc., por tal razón la población atraviesa problemas muy serios y el mantenimiento se constituye en algo muy difícil. Para realizar una llamada telefónica deben desplazarse a Píllaro o Patate, si se requiere una comunicación urgente la parroquia afrontaría una situación muy desfavorable.

Por las condiciones topográficas solo ciertos sectores poseen cobertura en telefonía celular, en lo que respecta a telefonía fija es muy difícil llegar a ciertos lugares por los costos que representa el enrutar un cable y la lejanía de ciertos posibles usuarios, se establece un problema muy urgente en el ámbito de comunicaciones.

Ante este evidente problema resulta imperioso un diseño de la Planta Externa para una Central de Telecomunicaciones ya que de lo contrario ocasionará efectos como: incapacidad de comunicación en pleno siglo XXI, desarrollo inadecuado en el contexto económico y social, costos elevados para realizar una llamada telefónica, problemas en el establecimiento de negocios y falta de comunicación con familiares lejanos.

INTRODUCCIÓN

A continuación se detallará todo lo tratado en cada capítulo:

Capítulo I, se define con mucha claridad la situación actual del sector al cual se pretende proveer de servicio telefónico fijo, de igual manera la contextualización del problema que se solucionará y las justificaciones del proyecto

Capítulo II, referente exclusivamente a la parte teórica que sustenta el proyecto, para lo cual utilizamos con mucha referencia el libro del Ing. Carlos Aulestia C., “Diseño de Planta Externa”, ya que se adapta de mejor manera a la realidad actual y del país.

Capítulo III, referente a los métodos y la forma en que se elaboró la investigación y como pretendemos llegar al objetivo, Diseñar la Planta Externa.

Capítulo IV, al lograr obtener datos muy útiles para el diseño como: censo telefónico y planimetría actualizada, se los trata de una manera adecuada y aplicando todos los principios de ingeniería, por tal razón el presente capítulo corresponde a la interpretación y análisis de los resultados, obteniendo de esta forma el diseño en sí: Red Primaria, Red Secundaria, Red de Dispersión. De igual manera realizamos el análisis económico luego de diseñar la Planta Externa.

Capítulo V, corresponde a las conclusiones y recomendaciones, útiles para lograr una mejor comprensión del proyecto y lograr mejores referencias para futuros diseños

Capítulo VI, corresponde a la propuesta en sí, basándonos en el análisis económico, establecemos que la presente propuesta es la más adecuada, ya que cumple con los siguientes factores: calidad, rendimiento, rentabilidad.