

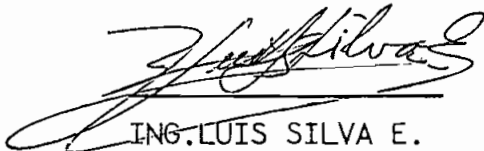
ESTUDIO DE LAS TELECOMUNICACIONES RURALES  
EN LA PROVINCIA DE MANABI

Tesis de Grado previa a la obtención del  
Título de Ingeniero en la Especialización  
de Electrónica y Telecomunicaciones de la  
Escuela Politécnica Nacional.

JOSE JIMENEZ ANDRADE

Quito, Septiembre 1976

CERTIFICO: que esta Tesis ha si  
do elaborada en su totalidad -  
por el Sr. José Jiménez Andrade.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Luis Silva E.', written in a cursive style with a long horizontal flourish at the end.

ING. LUIS SILVA E.  
DIRECTOR DE TESIS

Quito, Septiembre de 1976

## AGRADECIMIENTO

Consigno mi agradecimiento más sincero: a la Escuela Politécnica Nacional y a la Facultad de Ingeniería Eléctrica en la persona de su Decano Dr. Kanti Hore, por la formación humanística y técnica que su pieron darme; al señor Director de Tesis, por su valiosa colaboración; al IETEL, por la beca a mi concedida al haberme hecho acreedor a la misma y a todos sus funcionarios y empleados que de una u otra manera han contribuído a la realización de este trabajo.

JOSE JIMENEZ ANDRADE

ESTUDIO DE LAS TELECOMUNICACIONES RURALES

EN LA PROVINCIA DE MANABI

I N D I C E

<u>Numeral</u>	<u>Descripción</u>	<u>Pág.</u>
<u>INTRODUCCION</u>		
<u>CAPITULO I</u>		
<u>NECESIDADES DE LAS TELECOMUNICACIONES</u>		
<u>RURALES</u>		
1.1	ASPECTOS GEOGRAFICOS	1
1.1.1	Ubicación Geográfica y Política-	
	Extensión Superficial	1
1.1.2	Vegetación	1
1.1.3	Hidrografía	2
1.1.4	Clima	2
1.1.5	Orografía	3
1.1.6	Vialidad	4
1.2	ASPECTOS DEMOGRAFICO Y SOCIO-ECONOMICO	4
1.2.1	División Política	4
1.2.2	Educación	4

<u>Numeral</u>	<u>Descripción</u>	<u>Pág.</u>
1.2.3	Población	5
1.2.4	Tasa de Crecimiento	6
1.2.5	Migraciones	6
1.2.6	Ingreso Per Cápita	7
1.3	SITUACION Y ANALISIS DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES EXISTENTES	7
1.3.1	Telefonía y Telegrafía Intraprovin ciales	7
1.3.2	Telefonía Interprovincial	11

## CAPITULO II

### DETERMINACION DE LAS NECESIDADES DE TELECOMUNICACIONES

2.1	GENERALIDADES	12
2.2	ELABORACION DE LAS MATRICES DE TRAFICO	13
2.2.1	Introducción	13
2.2.2	Zonificación	14
2.2.3	Matriz de Tráfico Telegráfico	15
2.2.4	Matriz de Tráfico Telefónico	16
2.2.5	Matriz de Intensidad de Tráfico Telefó nico	16
2.3	ANALISIS DE LAS MATRICES DE TRAFICO: CARACTERISTICAS	18

<u>Numeral</u>	<u>Descripción</u>	<u>Pág.</u>
2.3.1	Tráfico Telegráfico	18
2.3.2	Tráfico Telefónico	19
2.4	ANALISIS DE LA DEMANDA DE LINEAS DE ABONADOS	20
2.4.1	Demanda Telefónica Actual	21
2.4.2	Predicción del Desarrollo Telefónico: Métodos	23
2.4.3	Método Teórico para la Predicción de la Demanda Telefónica	27
2.5	RESUMEN DE LAS NECESIDADES EN TELECO MUNICACIONES	30
2.5.1	Plan	30
2.5.2	Principios	30

CAPITULO III

DOTACION E IMPLEMENTACION DE LAS TELE  
COMUNICACIONES: INGENIERIA DEL PROYECTO

3.1	TELEFONIA RURAL	32
3.1.1	Introducción	32
3.1.2	Demanda Telefónica Actual y su Predic- ción a 1.985	33
3.2	CENTRALES TELEFONICAS: TIPO	34

<u>Numeral</u>	<u>Descripción</u>	<u>Pág.</u>
3.2.1	Central Manual	34
3.2.2	Central Semiautomática	35
3.2.3	Central Automática	36
3.3.	CALCULO DEL VOLUMEN DE TRAFICO Y DEL NUMERO DE CIRCUITOS PARA LA INTERCO- NEXION	38
3.3.1	Volumen de Tráfico	38
3.3.2	Número de Circuitos para la Interco- nexión	42
3.4	PROYECTO	43
3.4.1	Criterios de Selección de Alternativas en Transmisión	43
3.4.2	Alcance	49
3.4.3	Red de Distribución de Abonados Telefó- nicos	53
3.4.4	Plan de Encaminamiento	54
3.4.5	Plan de Telegrafía Rural	57
3.4.6	Costo	59

CAPITULO IV

ASPECTOS DE ORGANIZACION Y FINANCIERO

4.1.	PERSONAL DE OPERACION Y MANTENIMIENTO	61
4.1.1	Organización	61

<u>Numeral</u>	<u>Descripción</u>	<u>Pág.</u>
4.1.2	Clasificación y Funciones	63
4.1.3	Capacitación	68
4.1.4	Requerimientos	69
4.2	COSTO DE OPERACION E INGRESOS POR SERVICIOS	70
4.2.1	Costo de Operación al Año 1976	70
4.2.2	Proyección del Costo de Operación para el Período 1976-1985	73
4.2.3	Proyección del Ingreso por Servicios para el Período 1976-1985	74
4.3	TARIFACION	77
4.3.1	Aspectos Generales	77
4.3.2	Situación Actual	78
	<u>RECOMENDACIONES</u>	80
1	Medición y Registro de Tráfico Telefó nico	80
2	Estudio de la Demanda Telefónica	84
3	Transmisión	85
4	Telegrafía Rural	87
5	Posibilidades de Financiamiento	88
6	Organización para la Operación y el Man tenimiento	88



T A B L A S

- 1.1 División Política y Población
- 1.2 Establecimientos Educaciones y Población Estu-  
diantil
- 1.3 Tasa de Crecimiento y Proyección de lo Población  
Urbana
- 1.4 Telecomunicaciones Existentes
- 1.5 Telefonía Urbana
- 1.6 Télex - Géntex
  
- 2.1 Matriz de Tráfico Telegráfico
- 2.2 Matriz de Tráfico Telefónico
- 2.3 Matriz de Intensidad de Tráfico Telefónico
- 2.4 Porcentajes de Tráfico Telegráfico y Telefónico
- 2.5 Distribución de la Demanda Telefónica
- 2.6 Tasa de Crecimiento Telefónico Función de la Den-  
sidad
  
- 3.1 Predicción de Líneas de Abonados
- 3.2 Volumen de Tráfico Total y Número de Circuitos para  
la Interconexión

- 3.3. Incremento Anual de Tráfico Telefónico Saliente de Larga Distancia
- 3.4 Proyecto de Telecomunicaciones Rurales
- 3.5 Plan de Encaminamiento
- 3.6 Costos de Inversión de los Sistemas de Transmisión del Proyecto: Líneas Abiertas y Ondas Portadoras
- 3.7 Costos de Inversión de los Sistemas de Transmisión del Proyecto: Cables Multipar y Radioenlaces
- 3.8 Costos de Inversión de los Sistemas de Conmutación del Proyecto: Centrales Telefónicas Planta Externa
  
- 4.1 Características y Requerimientos de las Areas de - Operación y Mantenimiento
- 4.2 Costo de Operación de los Sistemas de Transmisión y Conmutación: Año 1976
- 4.3 Costos Anuales de Operación de los Sistemas de Transmisión y Conmutación: Período 1976-1985
- 4.4 Incremento Anual Telefónico.- Gasto e Ingreso
- 4.5 Costo de Operación e Ingresos por Servicios

F I G U R A S

- 1.1 Zonas Vegetales
- 1.2 Orografía
- 1.3 Vialidad
- 1.4 División Territorial
- 1.5 Esquema General de Telecomunicaciones
- 1.6 Sistema Nacional de Telefonía de Manabí
- 1.7 Telefonía Interprovincial (Bell VHF-UHF)
- 1.8 Telefonía Interprovincial (Marcöni VHF-UHF)
  
- 3.1 Fórmula de Erlang
- 3.2 Proyecto: Sistemas de Transmisión, Alcance Territorial, áreas de Operación y Mantenimiento
- 3.3 Plan de Encaminamiento, Centro Secundario: Manta
- 3.4 Plan de Encaminamiento, Centro Primario : Bahía
- 3.5 Plan de Encaminamiento, Centro Primario : Calceta
- 3.6 Plan de Encaminamiento, Centro Primario : Chone
- 3.7 Plan de Encaminamiento, Centro Primario : Jipijapa
- 3.8 Plan de Encaminamiento, Centro Primario : Manta
- 3.9 Plan de Encaminamiento, Centro Primario : Portoviejo

## INTRODUCCION

El "Estudio de las Telecomunicaciones Rurales en la Provincia de Manabí", se realizó tomando en consideración dos aspectos fundamentales que son: situación actual y la meta a conseguir.

La situación actual puede resumirse en lo siguiente:

- Carencia de servicio telefónico local, en muchas localidades.
- Mala calidad de transmisión del servicio telefónico de larga distancia.
- Existencia de un sistema de telegrafía completamente anticuado y prácticamente fuera de uso.
- Líneas físicas, en mal estado, con daños frecuentes y sin mantenimiento.
- Deficiencia de personal, en lo referente a funciones, distribución y capacitación.

En vista de la importancia del desarrollo actual de la Provincia en los campos: industrial, agrícola, de colonización y turístico, fué necesario imponerse como meta general, la dotación y/o mejoramiento de las redes terminales que permitan atender la demanda de servicio en todas las cabeceras cantonales y parroquiales, y que su infraestructura sirva de base para futuros requerimientos y ampliaciones.

Las líneas de acción con miras a conseguir la meta antes anotada han sido:

- Presentar un proyecto con planes básicos que permitan la dotación de un servicio con dirección y control.
- Planificación única, propicia para una ejecución: técnica, operativa y de mantenimiento descentralizados y que facilite la realización de programas sectoriales.
- Sistemas adecuados de transmisión y conmutación.
- Un sistema rural integrado a las redes nacionales que constituya un apoyo para la unidad nacional, que esté al alcance de todos, garantizando la libertad de expresión y comunicación y que despierte la confianza e interés de los usuarios.

El proyecto se ha realizado en base a un estudio técnico-económico, contemplando todas las alternativas técnicas y los costos de capital a invertirse. Se incluye, a modo de anexos, los métodos, cálculos y planes que han sido tomados en consideración. Se presenta como conclusión del Estudio, una serie de recomendaciones a fin de que la Administración tenga elementos de juicio para tomar decisiones.

Mi aspiración personal, como egresado de la facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones de la Escuela Politécnica Nacional, es la de llegar a contribuir en algo en la metodología

# C A P I T U L O I

## NECESIDADES DE TELECOMUNICACIONES RURALES

### 1.1 ASPECTOS GEOGRAFICOS

#### 1.1.1 Ubicación Geográfica y Política.- Extensión Superficial

La provincia de Manabí se encuentra situada en la zona central de la región litoral de la república del Ecuador. Está comprendida entre los  $79^{\circ}$  y  $27'$  y los  $80^{\circ}$  y  $55'$  de longitud oeste; los  $0^{\circ}$  y  $23'$  latitud norte y los  $1^{\circ}$  y  $43'$  latitud sur. Limita; al norte, con la provincia de Esmeraldas; al sur, con la provincia del Guayas; al este, con las provincias de Guayas y Pichincha; y al oeste, con el Océano Pacífico. Su extensión territorial es de 18.831 kilómetros cuadrados. (Referencia Nº 1).

#### 1.1.2 Vegetación

Las características ecológicas y topográficas determinan en la Provincia cinco tipos de zonas importantes, que son:

- A) maleza desértica-tropical
- B) bosque espinoso-tropical
- C) bosque muy seco-tropical
- D) bosque seco-tropical
- E) bosque húmedo-tropical

En la figura 1.1, se puede apreciar la descripción de la ve

getación de la Provincia.

### 1.1.3 Hidrografía

En la Provincia existen numerosos ríos y esteros, de los cuales la mayoría disminuyen considerablemente su caudal o se secan durante el verano, y el resto que podría estimarse - en un 20% son permanentes. De los principales ríos que surcan la Provincia solo los siguientes, son afluentes del - Océano Pacífico: Jama, Calceta y Portoviejo. En general, la mayoría de los ríos dirigen sus cursos hacia el noroeste y una parte hacia el este al río Daule-Guayas y al norte al - río Quinindé-Esmeraldas. Estos ríos vienen a constituir - cuencas hidrográficas, entre las que tenemos las de los ríos: Portoviejo, Chone y Jama. Además existen algunas cuencas - chicas y de relativa importancia debido a la carestía de - agua en la Provincia.

### 1.1.4 Clima

A) Precipitación pluvial: la orografía y vegetación de la - provincia tiene su influencia en la precipitación plu - vial, presentando las siguientes cuencas:

- Litoral seco, con precipitaciones menores a los 300 - mm. anuales

- Zona de la cordillera costanera, con precipitaciones en tre los 500 y 1200 mm. anuales; y
- Zona con precipitaciones entre los 1200 y 2000 mm. - anuales.

Las precipitaciones en la provincia tienen una marcada - tendencia a un descenso anual desde hace más o menos 30 años a un promedio de 8 a 14 mm.

- B) Temperatura: la temperatura promedio es de 24<sup>o</sup>C. En los declives de las cordilleras su temperatura promedio es - de 23<sup>o</sup>C.
- C) Humedad: es bastante uniforme, siendo su valor promedio anual de 80% con variaciones de 75 a 85%.

#### 1.1.5 Orografía

La Provincia tiene alturas que oscilan entre los 700 y 800 metros sobre el nivel del mar y que corresponde a una peque ña cordillera que se origina ne la provincia del Guayas. - Tienen como principales elevaciones, las siguientes: Cerro de Hojas, Cerros de Montecristi, Cerros de Paján, y Cerros de Pucal. Al norte de la Provincia se encuentran accidentes orográficos que aparentemente forman macizos independientes entre sí y que también presentan el aspecto general de una cordillera, éstos son, de sur a norte: las montañas de Jama,



las montañas de Convento, los Cerros de Cuaje, y las montañas de Chindul. Su altura promedio es de 600 m. sobre el nivel del mar. En la figura 1.2, se indican estos accidentes orográficos.

#### 1.1.6 Vialidad

Tiene aproximadamente unos 550 Km de carreteras pavimentadas, y algunas carreteras de penetración, válidas solamente en verano. En la figura 1.3, se indica este aspecto (referencia Nº 3).

### 1.2 ASPECTOS DEMOGRAFICO Y SOCIO-ECONOMICO

#### 1.2.1 División Política

La Provincia de Manabí se encuentra dividida en trece cantones, nueve parroquias urbanas y cuarenta y seis parroquias rurales siendo Portoviejo su capital provincial. En la Tabla 1.1., se indica esta división; la figura 1.4, muestra la división territorial por cantones.

#### 1.2.2 Educación

La Provincia cuenta con un establecimiento de Educación Superior, la Universidad Técnica de Manabí con sede en Portoviejo y con 1861 alumnos en el año lectivo 74-75 (referen -

cia Nº 4). En el nivel de enseñanza media tiene 86 establecimientos.

En el nivel de enseñanza primario se tiene 968 locales escolares; de la población estudiantil provincial, el 50,9% corresponde al area rural y el restante 49,1% al area urbana.

Un dato que tiene relación con el aspecto educacional es el referente al analfabetismo. En la provincia se tiene -- 153.000 analfabetos al año 1972, considerados de entre la población mayor a los 15 años, lo cual representa el 36,6% de la población provincial.

Se carece de datos pormenorizados referentes a los establecimientos educacionales en el sector rural.

En la Tabla 1.2, se indica el número de establecimientos y el número de alumnos para los niveles primario y secundario por cada cantón. (referencia Nº 5).

### 1.2.3 Población

De acuerdo a los datos provisionales del Tercer Censo de Población y Vivienda, la Provincia ocupa el tercer lugar en el país, después de Guayas y Pichincha, con una población total de 800.615 habitantes (año 1974), de los cuales --

271.390 (33.5%) pertenece al area urbana de las cabeceras - cantonales y parroquiales, constituyendo el restante 66.5%, población rural; la población total da una densidad demográfica de 43 habitantes/kilómetro cuadrado. La Tabla 1.1, se refiere a los datos de población.

#### 1.2.4 Tasa de Crecimiento

La Tasa de Crecimiento (r) se ha determinado tomando como datos los resultados de los Censos de los años 1.962 y 1974; luego se a hecho la proyección para los años 1976-1980 y - 1985. (Tabla 1.3).

#### 1.2.5 Migraciones

Se tiene un constante grupo migratorio de la población campesina a los centros mayormente poblados tanto en la Provincia como fuera de élla, siendo la principal causa la falta de incentivos socio-económicos y el aislamiento físico existente. En el año de 1972 se ha calculado que unas 50.000 - personas emigraron del sector rural con el consiguiente abandono de sus bienes y tierras. La emigración es constante y cada vez mayor de acuerdo a los datos históricos. (referencia Nº 6).

### 1.2.6 Ingreso Per Cápita

Este dato no ha sido posible establecerlo por falta de información. Se conoce el ingreso bruto por habitante al año 1972, que es U.S.\$ 300 (referencia Nº 7).

## 1.3 SITUACION Y ANALISIS DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES EXISTENTES

### 1.3.1 Telefonía y Telegrafía Intraprovinciales

Algunas poblaciones tienen los servicios de telefonía y telegrafía alternativos. El servicio de telefonogramas (telegramas transmitidos por teléfono) se lo presta valiéndose de aparatos telefónicos de magneto los mismos que se encuentran casi en la totalidad de las oficinas. 13 parroquias y caseríos cuentan con oficinas en las que elabora personal del IETEL, mientras que las 20 restantes son "Oficinas Encargadas" ya que debido a su baja rentabilidad, económicamente es más conveniente al IETEL entregar el teléfono a una persona representativa del lugar, la misma que no percibe sueldo alguno y que es la encargada de recibir y hacer llegar al destinatario las comunicaciones entrantes; en las comunicaciones transmitidas, cobra una tarifa preestablecida, la misma que va en provecho personal de esa persona. En síntesis el servicio prestado por el IETEL en las poblacio-

nes de Oficinas Encargadas, es de carácter social. De lo antes expuesto se tiene: que la totalidad de los cantones, cuentan con servicio telegráfico y/o telefónico; mientras que tan solo 26 de las 46 parroquias existentes, cuentan con estos servicios, lo que representa que el 44% carecen de servicios de telecomunicaciones.

La Tabla 1.4, especifica el modo de operación del servicio telefónico por cantones, parroquias y caseríos, tanto local como de larga distancia; se concluye que, el servicio de larga distancia, a excepción de Portoviejo y Manta, se realiza en forma manual, o a lo sumo semiautomático.

En la Tabla 1.5, nos indica el servicio de telefonía urbana (capacidad de las centrales y líneas de abonados funcionando). Es importante anotar que en las poblaciones de: Bahía, Calceta, Jipijapa y Santa Ana, tienen sus centrales copadas y existe una demanda de servicio no satisfecha. En Chone se tiene la central copada y una demanda no satisfecha; su capacidad final es de 400 líneas no pudiéndose instalar más abonados por falta de material.

La Tabla 1.6, indica los servicios de Telex-Gentex existentes en la Provincia.

Además, existe un servicio de radio enlaces HF telegráfico que une a Bahía con la cabecera cantonal de El Carmen y a

las poblaciones parroquiales de: Pichincha, Jama, San Isidro y Cojimíes; El Carmen tiene además un servicio telefónico interprovincial de cabina perteneciente a la Región 1 a través de la repetidora de Bombolí en Santo Domingo de los Colorados.

La casi totalidad de la red intraprovincial está constituida por líneas físicas con solamente un hilo de hierro galvanizado, con una longitud total aproximada de 770 Km. Se encontró que un 90% de los postes no reúnen las condiciones técnicas mínimas; son palos curvados en su mayoría y otros son árboles vivos. Un gran porcentaje de los postes tienen muchos años de servicio siendo sus daños muy frecuentes debido a la caída de los mismos; como no existe postes de buena calidad para reemplazarlos, se tiene que recurrir a postes de caña existentes en los alrededores, y en el último de los casos a árboles vivos. La postiería sigue generalmente la ruta de los caminos o carreteras, existiendo muy pocos tramos en donde la postiería se aleja de los mismos, siendo en estos casos su mantenimiento más difícil; por tanto, la mayoría de los postes sirven solamente para soportar un hilo y no son adecuados para una ruta propia de telefonía. Se han colocado postes de rieles de ferrocarril (unos 400, de 9 metros de altura y 80 metros de luz) para enlazar

Chone - Tosagua - Calceta - Junín; en estos tramos se han producido robos de postes.

La Figura 1.5, indica de manera general los servicios telefónico y telegráfico existentes en la Provincia tanto en lo que se refiere a los cantones como a las parroquias y caseríos interconectados.

Los aisladores, que en su totalidad son de cristal o porcelana, muchos se encuentran trizados; en algunos casos se puede observar que existen "aisladores volantes" los mismos - que van unidos a los postes mediante un alambre auxiliar; y en algunos casos, el hilo va unido al poste debido a la carencia de aisladores, ya que no existen repuestos en bodega.

Calidad de Transmisión: De lo antes expuesto y como resultado de una visita a la Provincia con la finalidad - entre - otras - de tener una idea de los servicios de telecomunicaciones, se concluye que el servicio de transmisión telefónica intraprovincial es muy deficiente debido a que, sumado - al mal estado físico de las líneas, existe bastante inducción electromagnética como consecuencia de que la red de alta tensión de INECEL tiene una trayectoria paralela a las líneas unifilares del IETEL. Como se han variado algunas rutas de carreteras en la Provincia, han quedado algunas líneas en las rutas antiguas permitiendo éstas una calidad de

transmisión algo aceptable ya que la red provincial de INECEL es de reciente creación y en algunos tramos se encuentra aún en construcción. Entre los tramos de líneas físicas con inducción tenemos a los siguientes: Rocafuerte-Portoviejo; Tosagua-Calceta; Portoviejo-Río Chico; Abdón-Calderón-Alhajuela; Junín-Calceta-Canuto-Chone; y Montecristi-Portoviejo. Se deduce por lo tanto, que hace falta una coordinación entre el IETEL y el INECEL.

### 1.3.2 Telefonía Interprovincial

El servicio telefónico interprovincial se encuentra constituido por dos sistemas de enlaces VHF/UHF; uno de tecnología antigua (Marconi), y otro, algo moderna (Bell). La comunicación se realiza de una manera semi-automática, a excepción de Manta y Portoviejo que es automática.

La Figura 1.6, indica las vías telefónicas intraprovinciales y el sistema de telefonía interprovincial cuyo conjunto forma parte de la Red Nacional de Telefonía.

En las figuras 1.7 y 1.8, se indica de manera esquemática los enlaces de radio y los bloques de equipos usados en las diferentes estaciones. (referencia Nº 12).



## C A P I T U L O   I I

### DETERMINACION DE LAS NECESIDADES DE TELECOMUNICACIONES

#### 2.1 GENERALIDADES

En la recomendación 22/66 (año 1971) de la CITELE se considera las poblaciones de 500 hasta 2500 habitantes, como rurales. Tomando en consideración que en Manabí, 42 cabeceras parroquiales (91%) de las 46 existentes tienen una población entre éstos límites, coincide con esta recomendación.

El IETEL, en 1972 (año de su creación), tuvo como criterio el considerar en el campo de las telecomunicaciones rurales a las parroquias rurales del país y también a las cabeceras cantonales (según el plan de incremento de la demanda telefónica elaborado por la Junta Nacional de Planificación y Coordinación Económica, en el año 1971) que para el quinquenio 73-77 la capacidad telefónica a instalarse no sobrepasa las 200 líneas o no se encuentran consideradas en los proyectos troncales de Telefonía/Telegrafía Nacional.

Tomando en consideración lo antes expuesto, en el estudio de las telecomunicaciones rurales para la Provincia, se considerará a todas las cabeceras parroquiales y a las cabeceras cantonales: El Carmen, Junín, Montecristi, Paján, Rocafuerte,

Santa Ana y Sucre.

## 2.2 ELABORACION DE LAS MATRICES DE TRAFICO

### 2.2.1 Introducción

El Tráfico Telegráfico se divide en Tráfico Telex-Gentex y Tráfico de Telegrafía general.

El Tráfico Telex no tiene diferencias principales con el Tráfico Telefónico, ambos se establecen de abonado a abonado y por eso a sus comunicaciones se las denomina "conferencias". El llamado servicio Gentex, se distingue del servicio Telex, solamente por el uso que se hace del sistema Telex. En el servicio Gentex los "abonados" son oficinas de telégrafos abiertas a la correspondencia pública que generalmente utilizan las centrales y circuitos del sistema de igual manera que los abonados Telex.

El tráfico de Telegrafía general, sin embargo, tiene diferentes características al de Telex-Gentex; son circuitos punto a punto, que generalmente sirven para el tráfico simultáneo en los dos sentidos (servicio duplex). En la Provincia el servicio telegráfico es unidireccional (servicio semiduplex) y no es posible cursar mensajes simultáneos en ambos sentidos.

Por las razones anteriormente mencionadas trataremos principalmente el tráfico telegráfico y telefónico, siendo los problemas en el tráfico Telex-Gentex parecidos a los de telefonía.

Se ha tomado como referencia el mes de noviembre, por ser éste, el mes de mayor tráfico en el año (mes de tráfico pico) según los datos históricos existentes.

El tráfico cursado por los centros primarios incluye al de los respectivos centros terminales, dando como resultado un valor de tráfico saliente y entrante intra e interprovincial por zonas primarias. Las provincias que no tienen tráfico entrante desde Manabí no se las ha tomado en consideración, por lo que no constan sus nombres en las matrices.

### 2.2.2 Zonificación

Para poder elaborar las matrices de tráfico se ha realizado una zonificación de orden gerárquico en base a los criterios del Plan Nacional de Telecomunicaciones Rurales del Ecuador, cuya nomenclatura es la recomendada por el CCITT en su manual "Redes Telefónicas Nacionales para el Servicio Automático".

Centros Primarios: Se consideran a todas las cabeceras cantonales cuya jurisdicción (zona primaria) es la correspon-

diente a su territorio político.

Centros Terminales: Se consideran todas las parroquias rurales y caseríos que tienen servicio telegráfico y/o telefónico.

Gerarquicamente, los centros terminales dependen del centro primario respectivo. Sin embargo, en la actual red de telecomunicaciones se da el caso de que algunas parroquias rurales y caseríos se encuentran interconectados a cabeceras cantonales a las que no corresponden territorialmente por lo que pasan a ser centros terminales de éstas. Otro caso es que, estando interconectados a su correspondiente cabecera cantonal, también lo están a otra de manera más cercana, pasando a ser centros terminales de esta última.

### 2.2.3 Matríz de Tráfico Telegráfico

Esta matríz se ha elaborado en base a los informes quincenales (formulario 003 del IETEL) sobre tráfico saliente; las oficinas que tienen el carácter de encargadas no pasan informe alguno, pues no es su obligación como tales.

El valor de tráfico está dado en número de palabras cursadas en el mes. Las ciudades de Manta y Portoviejo reportan informes globalizados sobre su tráfico cursado, por lo que se ha tenido que recurrir a cálculos porcentuales con la -

finalidad de asignar valores estimativos, los mismos que en el caso de Portoviejo se los ha sumado a los de sus correspondientes centros terminales. En la Tabla 2.1, se indica esta matriz

#### 2.2.4 Matriz de Tráfico Telefónico

Para la elaboración de esta matriz se ha tenido que recurrir a diferentes fuentes de información. (referencia Nº 8 y 10).

No ha sido posible obtener el dato referente al tráfico interprovincial entrante de las provincias correspondientes de la Región 1, por lo que se tuvo que recurrir a cálculos porcentuales estimativos con relación a la Región 2, -- cálculos que si bien no son exactos representan valores - aproximados en los que el error es aceptable para la finalidad requerida. En la Tabla 2.2, se indica esta matriz.

#### 2.2.5 Matriz de Intensidad de Tráfico Telefónico

Esta matriz ha sido elaborada en base a la matriz de tráfico telefónico (Tabla 2.2).

Se ha usado la Fórmula B de Erlang. (referencia Nº 11).

$$\text{Erlangs (h.c)} = \frac{1.4 \times (\text{minutos tasables/mes})}{25 \times 8 \times 60}$$

Para la utilización de esta Fórmula se ha realizado las siguientes consideraciones:

- El mes cargado (noviembre), equivalente a 25 días laborales de tráfico.
- Se ha tomado un "Factor de Operación" de 1.4, siendo éste, una relación entre el tiempo total de ocupación y el tiempo tasable.
- Un "Factor de Concentración" de 1/8, que equivale a la proporción del volumen de tráficos entre la "hora cargada" (h.c) y el del total del día.

Se ha tomado un valor límite mínimo, la intensidad de tráfico de 0.01 Erlangs hora cargada (equivalente a 86 minutos /mes). Se tienen centros primarios en los que su intensidad de tráfico es inferior al límite mínimo, por lo que se indica en la matriz este particular; pero en la suma se los considera con un valor de 0.01 Erlangs. En la Tabla 2.3, se indica esta matriz. En la Recomendación N° 1, se presenta dos métodos apropiados para la medición y registro del tráfico telefónico.

## 2.3 ANALISIS DE LAS MATRICES DE TRAFICO: CARACTERISTICAS

### 2.3.1 Tráfico Telegráfico

Nos referimos a la Tabla 2.4, en la que se tiene indicado el tráfico telegráfico intra e inter provincial de manera porcentual por centros primarios; ésta, ha sido elaborada tomando como datos los existentes en la matriz correspondiente (Tabla 2.1). Podemos observar lo siguiente:

- Tráfico intraprovincial: porcentualmente es igual el entrante y el saliente. Se puede dividir a los centros primarios en cuatro escalas.
  - 1 - 6 % : Montecristi, Sucre, Rocafuerte, Junín, Paján, y El Carmen.
  - 1 - 10% : Calceta, Jipijapa, Santa Ana, Chone y Manta.
  - 10 - 20% : Bahía
    - >20% : Portoviejo
- Tráfico interprovincial: agrupando los grupos primarios porcentualmente se tendría:
  - 1 - 6% : Montecristi, Sucre, Junín, Paján, Rocafuerte, El Carmen, Santa Ana y Calceta.
  - 6 - 10% : Jipijapa, Chone y Bahía.
  - 10 - 20% : Manta
    - >20% : Portoviejo.

Un caso especial es el de Portoviejo, cuyo tráfico es muy superior al de los restantes centros primarios. El tráfico saliente de Manabí se establece principalmente con las provincias de Pichincha (46%) y Guayas (33.5%), siendo con las restantes provincias, relativamente bajo, lo cual se justifica por la relación socio-económica importante que tiene con estas dos provincias. Al disponer las ciudades de Portoviejo, Manta, Bahía y Chone de un servicio Gentex tenemos una explicación de orden técnico del porqué su volumen de tráfico es muy superior al de los restantes centros primarios.

### 2.3.2 Tráfico Telefónico

Nos referimos a la Tabla 2.4, elaborada en base a la matriz de tráfico telefónico (Tabla 2.2). En ésta, se tiene indicado el tráfico intra e inter provincial de manera porcentual, se puede observar las siguientes características:

- Tráfico intraprovincial: el entrante es aproximadamente igual al saliente, a excepción de Chone en el que se observa lo contrario. Este tráfico se realiza casi en su totalidad entre Manta y Portoviejo, que son los centros más importantes en la Provincia. Los centros primarios Chone, Bahía y Jipijapa tienen un volumen de tráfico mí-



nimo, y en los restantes su tráfico es prácticamente nulo o bien no existe.

- Tráfico interprovincial: en Portoviejo y Jipijapa el entrante es igual al saliente; en Manta y Calceta el entrante supera al saliente, mientras que, en Bahía y Chone sucede lo contrario. En los restantes centros, el tráfico es mínimo o nulo. Se explica técnicamente que en Manta, Portoviejo, Bahía y Chone sus volúmenes de tráfico representan la casi totalidad de tráfico interprovincial ya que se encuentran conectados directamente a la Red Nacional de Telefonía por enlaces VHF/UHF (ver figura 1.6).

El tráfico telefónico se realiza principalmente con las provincias de Pichincha (34%) y Guayas (60.5%).

La matriz intensidad de tráfico telefónico (Tabla 2.3) por ser obtenida de la matriz de tráfico telefónico y por constituir una medida de éste, tiene similares conclusiones y características por lo que no es del caso hacer un análisis particular en el presente numeral, ya que éste se lo hará, cuando se trate del cálculo del volumen de tráfico y del número de canales de interconexión.

#### 2.4 ANALISIS DE LA DEMANDA DE LINEAS DE ABONADOS

#### 2.4.1 Demanda Telefónica Actual

La determinación y predicción de la demanda telefónica requiere de cuidado, criterio y atención exclusiva. Desgraciadamente, no siendo cuestión de una rutina o la provisión de unas instrucciones y métodos, al hacer este trabajo se debe evitar la distorsión de los hechos reconociendo en la población considerada cualquier prejuicio, opinión parcial, excesivos entusiasmos, o la confusión del deseo del servicio con la realidad; por lo tanto será necesario, la objetividad y el abierto criterio con el fin de que las suposiciones sean consistentes con la realidad. (ver recomendación Nº 2).

Bajo estos criterios, en el mes de agosto de 1975, se realizó un registro de demanda telefónica en 7 cabeceras cantonales y 2 parroquiales de la Provincia de Manabí, tendientes a ser tomadas como representativas para las restantes. Para su selección se tomó como factor, su número de habitantes según el último Censo de Población toda vez se carecía de otros; se llegó a comprobar que este factor no constituía un criterio suficiente para fines de selección, viéndose la necesidad del reconocimiento objetivo de las poblaciones.

Con la finalidad de que todos los realmente interesados en

el servicio telefónico local, se inscribieran, se facilitó un plazo considerado prudencial (15 días) para que lo hicieran en el registro de demanda abierto para tal efecto en su población; además, se informó sobre el valor del aparato telefónico y de las posibles tarifas (similares a las urbanas vigentes) y se hizo la promoción necesaria y suficiente; por este motivo, los resultados alcanzados pueden considerarse satisfactorios y ciertos para el fin propuesto. Estos se indican en la Tabla 2.5, en la columna "Demanda no Satisfecha". La densidad se lo obtuvo dividiendo la demanda satisfecha para el número de habitantes (en cientos) al año 1976.

Evaluación: al incluir en la encuesta el dato sobre "actividad o profesión" del inscrito, se ha hecho una clasificación por categorías de los potenciales abonados y se obtuvo los siguientes porcentajes promedios:

Categoría I : Residencial, 50% de la demanda

Categoría II : Comerciales e industriales, 40%

Categoría III : Servicios públicos y administrativos (incluidos profesionales), 10%.

Para fines tarifarios, el IETEL establece tres categorías que son:

Categoría I : Residencial

Categoría II : Profesional

Categoría III : Comercial.

La densidad total promedio (teléfonos por 100 habitantes) para las poblaciones encuestadas, fué de 2,35 lo cual demuestra que existe un verdadero interés en estas poblaciones por contar con el servicio telefónico.

La "Demanda Telefónica Total" representa la suma de la demanda no satisfecha (resultado de la encuesta) más la demanda satisfecha (caso de Santa Ana).

#### 2.4.2 Predicción del Desarrollo Telefónico: Métodos

Para esta finalidad existen cuatro métodos que son muy conocidos, y que son: de la Tendencia, de Comparación, Matemático, y Económico. Estos métodos son el resultado de estudios realizados en otros países.

Al tener en cuenta que estas relaciones a lo mejor se dieron en un país modelo con diferente idiosincracia al nuestro, hace tal vez 20 ó más años cuando las condiciones tecnológicas eran completamente diferentes, en recurrir a ellos llevaría a resultados desfavorables. A continuación se hace un análisis de cada uno de ellos, cual es su fundamento y cuales sus desventajas.

## 1. Método de la Tendencia

Se fundamenta en el conocimiento de los datos históricos de la variación del número de abonados y de la demanda telefónica total en la población; por lo que el porcentaje anual del crecimiento telefónico (tasa), será en el futuro aproximadamente igual al producido en el pasado. Es un método usado en muchos países industrializados a partir de la Primera Guerra Mundial (1925).

Su inconveniencia radica en:

- Es inapropiado para el Ecuador, país en vías de industrialización.
- No existe datos históricos por no tener servicio telefónico local en algunas poblaciones, o porque, en las que si existe, los datos históricos son el resultado de la oferta y no de la demanda real de servicio.
- En nuestro país la experiencia indica que el crecimiento de líneas telefónicas ha ido aumentando progresivamente.

## 2. Método de Comparación

Se basa en el conocimiento del desarrollo telefónico en poblaciones de características geo-económicas similares

a la considerada; es decir, aplicar a la población la densidad telefónica que atra similar tuvo hace "X" años, y darle para el futuro la densidad actual de la considerada.

Desventajas:

- La tecnología ha cambiado con el consiguiente abaratamiento de costos.
- No existe para Manabí, poblaciones con un desarrollo paralelo.
- Los datos históricos de las poblaciones que actualmente tienen servicio y los resultados del registro de demanda telefónica demuestran lo contrario en lo referente a la demanda inicial.

### 3. Método Matemático

Se fundamentan en la adopción de hipótesis de desarro - llo, previa e independientemente elaboradas. Existen diferentes fórmulas para calcular la densidad telefónica basándose: en el valor de saturación del servicio , en la probabilidad de futuras instalaciones telefónicas, y que su densidad crezca en función del número de abona - dos existentes.

Desventajas:

001726

- No existe actualmente abonados para las poblaciones a considerarse (a excepción de Santa Ana).
- No es posible determinar el grado de probabilidad.

#### 4. Método Económico

Se basa en la correlación de funciones y en la variación detectable con respecto a otras como son: crecimiento del número de habitantes, variación del ingreso per cápita, ingresos económicos por grupos de población, consumo de combustible, etc.

Desventajas:

- Se desconoce la variación del ingreso per cápita para la población rural de Manabí.
- No se puede establecer una densidad telefónica en función del ingreso económico por grupos, ya que se desconoce éste.
- El encontrar una densidad telefónica en función del ingreso per cápita ha sido aplicable para períodos superiores a los 10 años, no siendo aplicable para períodos cortos.

Como desventaja común para todos los métodos antes expuestos se tiene que, no han sido usados ni experimentados en áreas rurales.

### 2.4.3 Método Teórico para la Predicción de la Demanda Telefónica

No existiendo un método capaz de establecer la demanda telefónica con suficiente confiabilidad, se recurrió aplicar un método que se ajusta al análisis de la demanda de servicio telefónico en el área rural y responde en forma bastante razonable a lo que puede acontecer en este medio; consiste en la expresión trigonométrica:

$$Y = \frac{S + C}{2} - \frac{S - C}{2} (\cos wt) \quad (\text{Referencia N}^\circ 13)$$

Cuyo análisis y justificación en su aplicación se describe en el anexo N° 1 .

Como este método implica que debe establecerse previamente una determinada tasa de crecimiento para el cálculo de S, al no tener antecedentes de la tasa a aplicarse al usar este método; en base a datos de que se dispone se recurrió a hacer un estudio lógico, el mismo que se presenta a continuación .

- Determinación de la tasa de crecimiento telefónico en función de la densidad telefónica:

En base a datos ciertos sobre la demanda total (C) y su correspondiente densidad telefónica (Tabla 2.5) para las poblaciones de Manabí en las que se realizó el registro



demanda correspondiente, se procedió bajo las siguientes consideraciones:

Nos referimos a la Tabla 2.6, y al anexo N° 1 .

- 1º En base a la demanda total (C), se obtuvieron los valores de "Y" para 5 y 10 años (1980 y 1985 respectivamente) correspondientes a las tasas de crecimiento de 6,7,8,9 y 10 % .
- 2º En base a la densidad telefónica actual, se asignó valores racionales de ésta a 5 y 10 años.
- 3º Con las densidades antes anotadas y con el dato de la proyección de la población a los años correspondientes (Tabla 1.3) se determinó Tf (número de lí - neas de abonados) .
- 4º Los valores de Tf se los comparó con los valores de Y a 5 y 10 años (numeral 1º) .
- 5º Con los valores más próximos se determinó a que ta - sas de crecimiento correspondían, sacandose como conclusión, un promedio de éstas.

Conclusiones:

Para las poblaciones consideradas, se tiene el rango de tasas de crecimiento de 6-9 % .

Este rango permitirá un desarrollo telefónico muy acceptable, sin peligro de caer en sobre o sub dimensionamien -

tos.

En consecuencia se recomienda que para el uso del método teórico en áreas rurales se utilicen tasas del 6-7-8 y 9 %.

Un ejemplo explicativo permitirá objetivizar el procedimiento seguido:

Población : El Carmen

Demanda Total (C) : 161 líneas (Tabla 2.5)

Densidad Telefónica Total (d) : 2.24 (Tabla 2.5)

Valores de densidad telefónica asignados:

Año 1980 : 3 (Teléfono/100 habitantes)

Año 1985 : 5 (Teléfono/100 habitantes)

Número de habitantes: (Tabla 1.3)

Año 1980 : 8.855

Año 1985 : 10.460

Número de líneas de abonados Tf:

Año 1980 :  $3 \times (8.855/100) = 266$

Año 1985 :  $5 \times (10.460/100) = 523$

Valores de Y más próximos a Tf (subrayados en la Tabla 2.6) .

5 años : 269, correspondientes a  $i = 9\%$

10 años : 531, correspondientes a  $i = 9\%$

De donde la tasa de crecimiento promedio será :  $i = 9\%$

$$\underline{i = 9 \%}$$

## 2.5 RESUMEN DE LAS NECESIDADES EN TELECOMUNICACIONES

Se hizo necesario trazar un proyecto sintetizado en los si guientes puntos:

### 2.5.1 Plan

El Plan deberá considerar:

- Incorporación de los centros primarios al sistema de telediscado nacional.
- Provisión de servicio telefónico y/o telegráfico a las cabeceras parroquiales.
- Mejora de los actuales sistemas, y
- Flexibilidad para la gradual incrementación en el futuro, tendiente a dotar de servicio a los recintos y abonados remotos.

Para la elaboración del proyecto se tuvo los siguientes - principios:

### 2.5.2 Principios

- Se consideraron los servicios de telefonía (local y larga distancia)

- En conmutación, los equipos a requerirse deberán ofrecer facilidades para tarificación y señalización.
- En transmisión se consideró:
  - a) Enlaces físicos a frecuencia vocal y a frecuencia portadora incluido cable multipar.
  - b) Enlaces de radio, en las frecuencias HF y VHF/UHF, monocanales, multinacionales, y de frecuencias compartidas para localidades de bajo volumen de tráfico.
  - c) Sistema de ondas portadoras con derivación de canales (sistema stackable).
- La calidad de los equipos a instalarse deberán cumplir con un diseño apropiado para operar en zonas rurales donde se hace necesario facilidades para el mantenimiento (no permanente y aún remoto).
- Organización de personal de operación y mantenimiento.
- Dimensionamiento de centrales telefónicas locales de baja capacidad.
- Cálculo del volumen de tráfico
- Cálculo del número de circuitos de interconexión.
- Elaboración del Plan de Enrutamiento.

## C A P I T U L O   I I I

### DOTACION E IMPLEMENTACION DE LAS TELECOMUNICACIONES

#### INGENIERIA DEL PROYECTO

#### 3.1 TELEFONIA RURAL

##### 3.1.1 Introducción

Implantar, operar y mantener un servicio telefónico con aceptable calidad de transmisión y operación, significa emplear recursos humanos y financieros elevados, que representarán al principio un déficit económico no acorde con la inversión inicial, por lo que se hace necesario emplear medios técnicos para la baja densidad de abonados y tráfico. Su objetivo final (largo plazo), es el llegar a formar parte de la red automática del país. Para alcanzar este objetivo el CCITT distingue tres fases que son:

1ª Fase: Satisfacción inmediata de las necesidades más urgentes con los medios más simples.

2ª Fase: Preparación para la automatización total del tránsito telefónico, y

3ª Fase: Automatización total del tráfico telefónico.

(Manual: "Redes Telefónicas Nacionales para el servicio

automático. CCITT).

El presente trabajo contemplará a las dos primeras fases, situándolas en un período de 10 años (1976 a 1985).

### 3.1.2 Demanda Telefónica Actual y su Predicción a 1985

Siendo las telecomunicaciones rurales un factor fundamental para el desarrollo socio-económico del país, se hace necesario que prioritariamente todas las cabeceras cantonales tengan un adecuado acceso a la Red Nacional de Telefonía; ésto concomitantemente implica el dotarles de servicio de telefonía local. Se hace necesario, también, que dispongan de este servicio en las principales cabeceras parroquiales.

En el estudio de la "Tasa de Crecimiento Telefónico, en función de la densidad telefónica" (numeral 2.4.3), se estableció la tasa de crecimiento promedio para las cabeceras cantonales: El Carmen, Junín, Montecristi, Paján, Rocafuerte, Santa Ana, y Sucre; y, para las cabeceras parroquiales: Puerto López y Tosagua.

En consideración al elevado número de habitantes (superior a los 2.000); grado de desarrollo socio-económico y volumen de tráfico generado, se ha incluido a las siguientes cabeceras parroquiales: Abdón Calderón, Charapotó, Jarami-

jó, Picoazá, Pichincha y San Vicente. Para la predicción se les ha asignado una determinada "densidad telefónica ac  
tual", con este dato se encontró su "demanda actual"; y, considerando como prudencial tasa de crecimiento de  $i=6\%$ , se realizó su predicción a 1985, aplicando el método teóri  
co. En la Tabla 3.1, se indica la demanda telefónica y su predicción para estas localidades.

En las restantes cabeceras parroquiales, técnicas y económicamente, no se justifica el dotarles de servicio de tele  
fonía local debido a su baja demanda telefónica (menor a los 10 teléfonos), siendo suficiente el dotarles de servi  
cio de cabina pública telefónica para el servicio de larga distancia (conferencias y telefonogramas). Esta cabina deberá tener el carácter de "encargada" para que no constitu  
ya una carga económica desfavorable para el IETEL.

### 3.2 CENTRALES TELEFONICAS : TIPO

El presente numeral trata sobre el estudio de las alternativas que se presentan para dotar del tipo centrales telefónicas en las poblaciones rurales consideradas en base a su demanda telefónica a 1985 .

#### 3.2.1 Central Manual .

Para las poblaciones cuya demanda de servicio es inferior a los 50 abonados, una central manual local de magneto se presta para brindar un servicio adecuado con inversiones menores. Será una inversión transitoria, ya que después deberá sustituirse, cuando un aumento de demanda lo justifique, con una central semiautomática.

Preferentemente se deberá instalar la central en un local arrendado. Se hace necesario nombrar una o dos personas aptas para el trabajo de establecer las comunicaciones locales y de larga distancia; eventualmente serán los mismos habitantes de la casa en donde funciona a las que se las instruirá en la manera de operar.

Esta central estará conectada através de una mesa de larga distancia (conmutador) automática de su centro primario correspondiente; el mismo que tendrá acceso a la red nacional mediante discado (directo) de operadora. De este modo, la operación de las llamadas salientes a través de la central primaria será semiautomática y las llamadas entrantes serán semiautomáticas hasta la operadora de la mesa o puesto manual de la central terminal.

### 3.2.2 Central Semiautomática

Para las poblaciones con una demanda de servicios superior



a los 50 abonados e inferior a los 200-250 abonados, las comunicaciones locales serán totalmente automáticas sin intervención de una operadora. Con este tipo de centrales la señal de fin de conferencias de larga distancia, deberá llegar del centro primario correspondiente. Naturalmente las inversiones para este tipo de central serán menores - que para la automática; sin embargo aunque la operación del puesto manual interurbano no será de 24 horas, los costos anuales podrán resultar más elevados que los de una central totalmente automática. Las centrales de este tipo, comunmente usadas en el país, (Ericsson, tipo AKD) están - constituidas por unidades de 50 líneas con una capacidad final de 250.

Deberá ser una solución transitoria, ya que cuando el desarrollo de la localidad requiera de mayor número de líneas, deberá reemplazarla por una central automática.

### 3.2.3 Central Automática

Por lo general el tipo de centrales anteriormente descri - tas no resultan económicamente rentables a largo plazo, a más de tropezar con el inconveniente de no ser posible integrarlas a la red nacional de discado directo.

Las centrales automáticas a instalarse deberán ser de una

capacidad superior para 200-250 abonados ya que constituyen la fase final y definitiva para la automatización.

Se hace necesario que los sistemas rurales lleguen a brindar al usuario las mismas posibilidades y facilidades de tráfico que los usuarios de las grandes ciudades. (referencia Nº 14).

La seguridad de su funcionamiento deberá permitir dejar desatendidas estas centrales y de esta manera, que un reducido personal de mantenimiento se concentre en determinado lugar del área para así reducir al máximo los gastos de explotación.

Deberán estar equipadas con facilidades de señalización remota que permitan detectar tanto las fallas de la central, como de las líneas de abonados desde el centro de mantenimiento.

Este tipo de central deberá ser factible que de central terminal pase a constituirse en central primaria, si el caso así lo requiere, sin entrar en gastos excesivos en el cambio.

De hacerse necesario en el futuro el cambio de central (tipo) en una población, la central saliente podrá ser reubicada en otra localidad.

### 3.3 CALCULO DEL VOLUMEN DE TRAFICO Y DEL NUMERO DE CIRCUITOS PARA LA INTERCONEXION

#### 3.3.1 Volúmen de Tráfico

En la publicación GAS V "Estudios Económicos de las Telecomunicaciones Nacionales" del CCITT, el tráfico telefónico de larga distancia (L.D.) depende de por lo menos tres factores, que son:

- Índice económico
- Índice de calidad de servicio (rapidez del servicio y calidad de transmisión).
- Índice que refleja el nivel de tarifas.

En lo referente a Telecomunicaciones Rurales, no se dispone de datos cuantitativos sobre el índice económico. En lo que respecta al índice de calidad de servicio, éste ha sido suficientemente analizado anteriormente y se ha llegado a la conclusión, que el servicio prestado hasta ahora ha sido de mala calidad, lo cual se refleja en los datos de tráfico que presentan cifras sumamente bajas, por lo que se recurrió:

- A un estudio debidamente ponderado de las matrices de tráfico telefónico (Capítulo II)

- A los datos sobre el tráfico obtenido en algunas poblaciones rurales del país que al momento cuentan con un eficiente servicio de larga distancia.
- Al número de abonados para cada localidad calculado en predicción de la demanda telefónica (Numeral 3.1.2); y, en consecuencia al tipo de operación de sus centrales.
- A la consideración de que en las pequeñas poblaciones, el tráfico de larga distancia por abonado, es más elevado que el de las grandes ciudades donde existen un mayor número de líneas de abonados.
- Como la finalidad, es la dotación, implementación y/a mejoramiento de los sistemas de transmisión y conmutación tendientes a prestar un eficiente servicio de larga distancia, se ha estimado las siguientes densidades de tráfico total en la hora cargada (entrante + saliente) para llegar a determinar el volumen del mismo:
  - a) 1 Erlang/100 abonados: para poblaciones con servicio de telefonía local de operación manual.
  - b) 2 Erlangs/100 abonados: para poblaciones con servicio de telefonía local de operación semiautomática; habida cuenta que, cuando se pasa de operación manual a semiautomática, el número de comunicaciones de larga distancia no experimentan mayor aumento ya que para el abonado tiene poca importancia la forma en que la

operadora establece la comunicación pedida.

- c) 4 Erlangs/100 abonados: para poblaciones con servicio de telefonía local de operación automática; ya que, por lo general el paso al servicio automático acarrea profundas variaciones debido a la modificación de tarifas, rapidéz y calidad del servicio.
- d) para las localidades que se proyectan instalar cabinas públicas encargadas:
- 0,08 Erl h.c.: en localidades con población menor a 500 habitantes.
  - 0,16 Erl h.c.: en localidades con población comprendida entre los 500 y 1.000 habitantes.
  - 0,24 Erl h.c.: en localidades con población mayor a los 1.000 habitantes.

En la Tabla 3.2 (primera columna) se indica los volúmenes de tráfico calculados para el año 1985. No se ha calculado éste, para localidades que no están consideradas en el campo de las telecomunicaciones rurales. Las localidades con servicio telefónico local, su volumen de tráfico, dependerá del número de abonados que se prevee para cada año. Las localidades con cabina pública, su volumen de tráfico al año 1976 será la mitad del previsto al año 1985. En la Tabla 3.3, se indica el volumen de tráfi

co previsto (Erl. h.c.) año por año para el período 1976-1985 tanto el originado por abonados por cabinas - públicas. Para el cálculo del número de minutos tasables al año se ha aplicado la Fórmula B de Erlangs.

$$\text{Erl (h.c.)} = \frac{1,4 \text{ t (minutos/año)}}{60 \times 8 \times 240}$$

En donde:

Factor de concentración anual : 1/240

Factor de concentración diario: 1/8

Factor de operación : 1,4

En el estudio de las matrices de tráfico telefónico (Numeral 2.2) se concluyó que para el área rural se tiene un tiempo promedio de 3 minutos por conferencia; con este dato, se ha establecido el número de conferencias - anual; se puede observar que el número de conferencias originadas en cabinas telefónicas encargadas es aproximadamente el 8% de las originadas en abonados.

Un ejemplo, permitirá explicar claramente la metodología aplicada:

Población : Montecristi

Número de abonados: 455 (Tabla 3.1)

Tipo de operación : automática

Volúmen de tráfico :  $455 \text{ ab} \times 4 \text{ Erl}/100 \text{ ab.} = \underline{18,20 \text{ Erl hc}}$

### 3.3.2 Número de Circuitos para la Interconexión

En base al volúmen de tráfico encontrado (Numeral 3.3.1), se ha calculada el número de circuitos aplicando los siguientes criterios:

- Se ha previsto un circuito de interconexión para volúmenes de tráfico de hasta 0,25 Erl. hc.
- Para un volúmen de tráfico entre 0,25 y 0,50 Erl. hc., se ha previsto 2 circuitos.
- Para un volúmen de tráfico superior a los 0,50 Erl. hc., se ha calculado su número de circuitos valiendose de la Fórmula B de Erlangs. (figura 3.1) para un "grado de servicio" (p) de 0,05 y 0,03 . (grado de servicio = probabilidad de llamadas perdidas).

El primer caso corresponde a poblaciones equipadas con servicio de cabina pública o con central telefónica de operación manual para el tráfico de larga distancia. El segundo caso, corresponde a poblaciones con central telefónica de operación manual. El tercer caso, se ha considerado un valor de  $p=0,05$  para poblaciones con central telefónica de operación semiautomática; y,  $p=0,03$  para poblaciones con central telefónica de operación automática; estos crite -

rios formulados para los 3 casos, se ajustan perfectamente a las recomendaciones del CCITT (referencia Nº 15 y 16) . En la Tabla 3.2 (segunda columna), se encuentra indicadas el número de circuitos para la interconexión.

### 3.4 PROYECTO

#### 3.4.1 Criterios de Selección de Alternativas en Transmisión

La situación en materia de transmisión en el Ecuador, difiere en cierto grado de la existente en países más desarrollados, por lo que, las soluciones dadas para el área rural de Manabí no serán las mismas que para sus áreas urbanas, así se tiene que se ha aceptado en ciertos casos pequeñas desviaciones en relación a los valores recomendados por el CCITT. Ocurre que las condiciones económicas y geográficas particulares han impuesto ciertas soluciones que no observan las recomendaciones que se dan para ciertos casos como imposiciones de refinamiento técnico. Ver recomendación Nº 3 .

Para la transmisión, los costos crecieron muy rápidamente cuando se trató de llegar a valores representativos de calidad y confiabilidad, por esta razón, sin alejarse de las recomendaciones del CCITT se adoptó criterios más toleran-



tes.

El proyecto ha sido elaborado básicamente en función del número de circuitos requeridos para la interconexión (Tabla 3.2) y con los siguientes criterios:

- Posibilidades técnicas.- dentro de éstas se considera:

a) Enlaces físicos: líneas abiertas de uno o más circuitos bifilares a frecuencia vocal y cables multipar pu pinizados y autosuspendidos de 10, 20, 30 y 50 pares. Las líneas abiertas presentan un coeficiente de atenuación menor por unidad de longitud (km) que el de un par-cable, razón por lo cual, a igual atenuación se puede alcanzar mayores distancias (más de 20 kilómetros) cuando las características topográficas hacen difícil a un costo razonable, el empleo de otros medios como los radioeléctricos.

b) Enlaces de ondas portadoras: se ha considerado dos tipos que son el punto a punto y el de extracción de canales (stackable). Los segundos son enlaces altamente recomendables.

En estos casos, la línea físico de soporte deberá ser bien construída y mantenida; para que estos objetivos se cumplan, los esquemas de transposición deberán ser simples y de fácil realización. Se hace necesario la

utilización de alambre copperweld, que si bien es de características mecánicas y eléctricas similares a las de alumoweld, es más recomendable para utilizar zonas costaneras en donde la corrosión es un factor importante a tomarse en consideración.

Otras consideraciones para los enlaces antes descritos son: las facilidades que representan las localidades a través de sus vías de acceso; y su localización relativa entre ellas.

- c) Enlaces de radio: en la gama de frecuencias VHF/UHF, monocanales y multicanales con utilización de múltiplex. Se utilizarán éstos, cuando la situación topográfica (línea de vista) lo permita, dependiendo del número de canales y de las disponibilidades técnicas.

Los radioenlaces monocanales generalmente se han diseñado aprovechando la infraestructura de un centro de mayor importancia, o una estación repetidora existente para conectar con varias localidades de menor importancia, de esta manera se ha conseguido aprovechar al máximo la infraestructura necesaria y disminuir los costos de la inversión inicial.

Los radioenlaces multicanales son de baja capacidad (6,12 y 24 canales) dependiendo su capacidad de las

necesidades de la localidad; se ha tomado una capacidad de radio mayor que el equipamiento del múltiplex, con miras al futuro.

Enlaces de radio en la gama de HF; tres son las características que marcan la posibilidad de su empleo: La lejanía de la localidad (superior a los 50 km); la carencia de cartas topográficas; y, su aislamiento tal que los enlaces físicos o los enlaces VHF/UHF no son factibles técnica y económicamente. Su explotación será asegurada con sistemas dúplex a fin de ser posible integrarlos a la Red Nacional de Telefonía. Como el tráfico a cursarse en las localidades será bajo (menor de 0,25 Erl.), se utilizarán enlaces HF de frecuencia compartida por cada 4 localidades.

- Comparación del costo anual de operación.- Al tener cada sistema sus características; al existir variantes dentro de un mismo sistema cada una de las cuales se ajusta a las necesidades técnicas; y, establecidos los criterios técnicos, fué posible elegir un número de soluciones factibles para cada caso y entrar a la comparación de sus costos para llegar a la solución más apropiada.

Para el caso de localidades que requieren de la dotación de centrales telefónicas de baja capacidad final (menos

de 50 líneas) y con una distancia relativamente corta - (menos de 10 km.) a un centro de mayor importancia, se tuvo dos alternativas técnicamente factibles para satisfacer sus requerimientos; la central telefónica o el ten dido de un cable multipar pupinizado; del estudio de sus costos, se concluyó que la solución técnico-económico - más aconsejable es la segunda, que permite además servir a futuros abonados dispersos en el trayecto de la línea. Un ejemplo de este caso es el enlace Manta-Jaramijó.

En el establecimiento de los sistemas de transmisión se ha tenido en consideración, no solo las necesidades iniciales sino también las necesidades futuras, y el plan de desarrollo nacional.

Una solución que solo asegure un futuro inmediato puede entrañar grandes inconvenientes de orden técnico y econó mico cuando haya que atender necesidades futuras. El criterio personal es que, una infraestructura inicial - sirva como base para el incremento futuro.

Al estudiar los problemas de costos fué indispensables hacerlo desde varios puntos de vista, así se consideró, en función de la longitud de sistemas, del número de cir cuitos, de su futura ampliación y lo relacionado con la mantenencia, operación y explotación de los sistemas.

En lo que respecta a la longitud, los gastos de primera instancia correspondientes a las líneas físicas para frecuencias vocales, son esencialmente en función directa de la distancia entre los puntos conectados. Por otra parte, la inversiones que hay que realizar en el caso de los sistemas de corrientes portadoras en líneas físicas de alambre copperweld, dependen en mayor proporción del del equipo terminal, por lo que los gastos de nuevos circuitos serán inferiores a los correspondientes a circuitos de líneas físicas para frecuencias vocales, más allá de ciertas longitudes mínimas; así, el empleo de líneas para ondas portadoras, es más ventajoso cuanto mayor es la longitud a cubrir.

Para los sistemas radioeléctricos en consideración, los gastos de inversión inicial dependen casi por entero del costo de las instalaciones terminales y de la instala - ción de eventuales repetidoras, ya que el costo de la de rivación de canales es en función de los equipos termina les de multiplaje instalados . Como el costo inicial de las estaciones repetidoras es alto, sólo se consideró la utilización de enlaces radioeléctricos cuando no fué necesario la instalación de estaciones repetidoras ya sea porque existía línea de vista directa entre la población

a servirse y su centro o porque se utilizará alguna estación repetidora ya existente.

En lo que se refiere a los gastos de mantenencia y explotación, los desembolsos requeridos para mentener los sistemas en condiciones de buen funcionamiento, dependerán: de las facilidades de acceso a las instalaciones por parte del personal; del personal requerido; del equipo; herramientas; y, vehículos necesarios.

Los gráficos y cuadros comparativos del anexo 2 indican los criterios generales de costos obtenidos en base a datos reales existentes en el IETEL en lo referente a instalaciones, mantenimiento y operación; la figura 3.2, muestra el proyecto elaborado en lo referente a sistemas de transmisión empleados, el número de circuitos de interconexión, localidades a interconectarse, y capacidad de las centrales telefónicas a instalarse; en la Tabla 3.4, se indica, en resúmen, el detalle del proyecto.

#### 3.4.2 Alcance

En lo referente a transmisión, se tiene como objetivo el mejorar o dotar de servicios de larga distancia a 61 localidades rurales a saber:

- 7 cabeceras cantonales

- 46 cabeceras parroquiales, y
- 8 caseríos o recintos

(Figura 3.2)

De las cuales, a las que tienen actualmente algún tipo de servicio, se les mejorará o cambiará de sistema; siendo estas:

- 7 cabeceras cantonales
- 26 cabeceras parroquiales, y
- 3 caseríos

(figura 1.5)

Por carecer en la actualidad de servicio alguno, el proyecto contempla la dotación de telecomunicaciones a las siguientes localidades:

- 20 parroquias, y
- 5 caseríos

La población que recibiría los beneficios directos del proyecto, es la del área urbana de las localidades; pero, su correspondiente población periférica, que es mucho mayor, se beneficiaría indirectamente dentro de un radio de influencia considerado en 5 km., con lo cual se atendería los requerimientos de todos los pobladores rurales en mayor o menor grado.

El servicio a prestarse en estas localidades, en el campo de conmutación local, sería el siguiente:

- 4 localidades (cantones), con centrales automáticas de operación automática local y de larga distancia.
- 5 localidades (3 cantones y 2 parroquias), con centrales semiautomáticas de operación automática local y manual de larga distancia.
- 4 localidades (parroquias), con centrales manuales de operación manual local y de larga distancia.
- 2 localidades (parroquias), con abonados remotos, y
- 46 localidades (parroquias), con cabinas telefónicas públicas solamente.

El número total de cabinas públicas para servicio de larga distancia sería de 87. Las centrales telefónicas a instalarse contemplaría 2.750 líneas de central.

Se ha proyectado 182 circuitos de interconexión de larga distancia distribuidos como sigue :

- 9 circuitos, utilizando enlaces físicos a frecuencia vocal, con una distancia de 132 Km-par.
- 105 circuitos, utilizando enlaces físicos a frecuencia portadoras, con una distancia de 473 km-par.
- 30 circuitos, utilizando cable multipar con una distancia de 390 km-par.



- 27 circuitos, radioeléctricos en la gama de frecuencias VHF, UHF, con una distancia de 800 km-canal.
- 11 circuitos, radioeléctricos en la gama de frecuencias HF, con una distancia de 800 km-canal.

Además como contempla 70 abanados remotos de una central mayor para sustituir la necesidad de una central pequeña, mediante cable multipar, con una distancia de 640 km-par.

En base a ésto y mediante cálculos estimativos de áreas y población rurales, se tiene que:

- El área rural, excluyendo la urbana y periférica de las localidades no contempladas en el proyecto, es de -- 16.600 Km<sup>2</sup>; el área a cubrirse por las 61 localidades es de 5.000 km<sup>2</sup> .
- La población rural al año 1976, excluyendo la urbana y periférica de las localidades no consideradas, es de -- 533.000 habitantes, que representa el 67% de la pobla - ción total de la provincia, y de una densidad promedio de 33 habitantes por km<sup>2</sup>.
- La población beneficiada en el proyecto es de 160.000 ha bitantes para 1976.

En la figura 3.2 se muestra el alcance territorial del - proyecto.

### 3.4.3 Red de Distribución de Abonados Telefónicos

En este numeral se tiene como finalidad el formular normas de carácter general a observarse en el tendido de una red telefónica local (llamada también planta externa) la misma que deberá tener características acordes con el tipo de planta a operarse en la localidad. Habiéndose previsto éstas, se presentan tres tipos de redes.

#### Características Generales:

- En vista de las condiciones climáticas reinantes en la Provincia, las redes deberán tener, de ser necesario, una aislación especial de cinta de cobre con fin a preservarlas de posibles daños que puedan causar los insectos.
- 1 km. de radio podría considerarse el área para la implantación de la "tarifa básica", en consecuencia, "abonados remotos" se considerarán a los usuarios que se encuentran fuera de esta área los mismos que deberán pagar cuotas adicionales en la instalación y en las tarifas.

#### Características Particulares:

##### Red Para Central Manual

- Deberá ser rígida (sin posibilidad de expansión) sin utilización de armario de distribución.

- Sus cables serán aéreos, suspendidos o autosuspendidos.
- La capacidad de las cajas de distribución, preferiblemente deberán tener 5 y 10 pares, de ellos saldrá el cable de acometida a los abonados.

#### Red para Central Semiautomática

Deberá observar las mismas características que el caso anterior; pero, con una mayor calidad de instalación y mantenimiento.

#### Red para Central Automática

En los dos casos anteriores, la red tendrá un carácter transitorio, no así en éste, que será definitiva ya que su diseño e instalación deberá observar características de ejecución permanente a partir de un límite de 250-300 abonados, por lo que:

- Será preciso dotarles de armarios de distribución interconectados a la central con una red primaria subterránea.
- Cajas de distribución de mayor capacidad de 10 y 20 pares para una fácil expansión.

#### 3.4.4 Plan de Encaminamiento

Se ha elaborado en base al proyecto y, tomando en conside-

ración el Plan Nacional de Numeración Telefónica 1973-2012 del IETEL descrito en el anexo Nº 3. Este Plan de Encamiamiento obedece a las recomendaciones pertinentes del CCITT (Referencia Nº 17) . En la estructuración de una red nacional de telefonía, el CCITT recomienda un grado jerárquico entre los centros de conmutación y las correspondientes zonas que los rodean, que en proyecto se ha considerado 5 km de radio para los centros de menor jerarquía, por lo que el criterio de zonificación empleado ha sido el siguiente :

- Zona terminal.- Con su centro terminal como centro de zona, dotado de una cabina y/o central telefónica.
- Zona primaria.- Con su correspondiente centro primaria como centro de zona, dotado de una central local y de una central de tránsito, comprende a sus correspondientes zonas terminales que por razones socio-económicas, territoriales y técnicas estarán enlazadas a ella.
- Zona secundaria.- Con su centro secundario como centro de zona, con una central telefónica interconectada directamente con la central nacional (centro terciario), que abarca a sus correspondientes zonas primarias.

Esta zonificación, presenta una configuración geográfica en forma de estrella. Un centro de nivel superior es tam-

bién centro de niveles inferiores; por ejemplo, el centro de la zona secundaria es o su vez centro primario y terminal.

Según el Plan Nacional de Numeración Telefónica (Anexo Nº 3), se tiene previsto:

- Centro de la zona secundaria Manabí, a la ciudad de Manta por ser ésta la que genera el mayor volúmen de tráfico urbano y de larga distancia y debido a que, por su importancia participa de una manera satisfactoria en el desarrollo de los planes nacionales de telefonía.
- Centros de zonas primarias, a las cabeceras cantonales : Bahía, Calceta, Chone, Jipijapa, Manta y Portoviejo.

Según los criterios antes expuestos para este plan, se considera:

- Centro primario, a la cabecera cantonal El Carmen porque a más de su importancia socio-económica, su posición geográfica relativa con la provincia y la factibilidad técnica, así lo requiere; será dependiente de Quito.
- Centros terminales, a las restantes cabeceras cantonales (6), a todas las cabeceras parroquiales (46) y algunos caseríos (8). Caso particular lo constituye la parroquia Pichincha, que por iguales razones que El Carmen, pasa a ser centro terminal de El Empalme (provincia de Los

Ríos).

Se indica: en la Tabla 3.5, los centros primarios y terminales; en la figura 3.2 los centros primarios y los centros terminales; y, en las figuras 3.3 a la 3.9, el plan de encaminamiento propuesto.

#### 3.4.5 Plan de Telegrafía Rural

Al conocer las definiciones de carácter general que sobre este tópico se dieron (numeral 2.2.1); a continuación se presenta este plan, el mismo que deberá ajustarse, en la medida de lo posible, a las recomendaciones pertinentes dadas por el CCITT (referencia Nº 18) y además, deberá observar las normas de carácter general que a continuación se presenta.

- Un plan de encaminamiento, relacionado con el plan elaborado en el numeral 3.4.4 observando el siguiente grado jerárquico relativo.

Telefonía	Télex	Géntex
Centro secundario	central local	central local
Centro primario	abonado remoto	oficina remota
Centro terminal	abonado remoto	terminal de telefonogramas

Según esta jerarquización, las oficinas remotas, los abonados remotos y las terminales de telefonogramas vendrían a constituir propiamente la telegrafía rural, teniendo cada uno de estos centros funciones determinadas.

- Los terminales de telefonogramas serán las encargadas de transmitir y recibir los pocos mensajes a esperarse en forma de telegramas por medio del teléfono al centro inmediato superior.
- Las oficinas remotas, transmitirán los mensajes originados en la localidad y retransmitirán los mensajes de los centros terminales a través del sistema géntex.
- Generalmente al no ser independientes, los enlaces telegráficos de los telefónicos, se hace necesario la utilización de circuitos de telefonía como soporte, teniendo éstos una capacidad de 24 circuitos de telegrafía por circuito telefónico, a una velocidad de 50 baudios en frecuencia vocal (banda 300-3400 Hz), sin embargo, si el tráfico a cursar se utiliza solamente pocos de los 24 circuitos, resultará más conveniente tener un circuito telefónico equipado con equipos de telegrafía sobrepuesta llamados también voz+telegrafía (s+dx), de este modo se podrán acomodar hasta 4 circuitos telegráficos en una parte de la banda (2.700-3400 Hz).

- Se hace necesario el respectivo entrenamiento de los telegrafistas como operadores de tráfico géntex en las oficinas remotas. Ver recomendación Nº 4.

### 3.4.6 Costo

El cálculo de la inversión se ha basado en los precios reales obtenidos de las ofertas concretas y adquisiciones realizadas recientemente por parte del IETEL. Los precios unitarios, base de este cálculo, se indican en el anexo 2.

Este costo incluye, las inversiones a realizarse en los sistemas de conmutación y transmisión en lo referente a su adquisición y puesta en operación.

El monto total de esta inversión ascenderá a dos millones, doscientos cincuenta y nueve mil dólares americanos -- (US \$ 2'259.000,00) desglosados así:

#### - Sistemas de Transmisión:

Líneas abiertas .....	US\$	535.340,00
Cables multipar .....	"	87.000,00
Radio enlaces .....	"	246.680,00
Ondas portadoras .....	"	214.480,00
Sub Total 1 .....	"	1'083.500,00



- Sistemas de Conmutación:

Centrales telefónicas .....	US\$ 632.700,00
Planta externa .....	" 268.000,00
Cabinas públicas .....	" 274.800,00
Sub Total 2 .....	"1'175.500,00
T O T A L .....	US\$2'259.000,00

En las Tablas 3.6 y 3.7, se indica el detalle de las inversiones a realizarse en cada localidad para los sistemas de transmisión.

En la Tabla 3.8, se indica las inversiones a realizarse en conmutación para las localidades en las que se tiene previsto centrales telefónicas. Las localidades que no constan en esta Tabla; pero, que están incluidas en el Plan de Encaminamiento - (Tabla 3.5), en lo referente a conmutación, serán servidas con una cabina pública a un costo de US\$5.725,00 por cada cabina.

## C A P I T U L O   I V

### ASPECTOS DE ORGANIZACION , Y FINANCIERO

#### 4.1    PERSONAL DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

##### 4.1.1    Organización

En consideración a la naturaleza del proyecto, la organización necesaria para la eficiente explotación de los servicios deberá basarse en concepciones nuevas, distintas a las actuales en lo que a transmisión y conmutación se refiere.

Se ha considerado a la Provincia, como uno de los distritos dependientes de la Región 2, que por otra parte coincide, con la zonificación prevista en el Plan de Numeración Nacional (Zona Secundaria) en que se halla dividido el territorio nacional, por lo que permite delegar a este distrito, ciertas funciones y responsabilidades que serán de beneficio al IETEL permitiendo así una descentralización. Se ha dividido al distrito en 4 áreas, cada una con su correspondiente centro de área que de acuerdo con nuestro Plan de Encaminamiento (numeral 3.4.4) abarcarán a todas las zonas primarias, mediante la siguiente distribución:

DISTRITO : Manabí

CENTRO DE DISTRITO : Manta

Area	Zonas Primarias	Centro de Area
1	Bahía	Bahía
2	Calceta y Chone	Chone
3	Portoviejo y Manta	Portoviejo
4	Jipijapa	Jipijapa

Como hay localidades que tienen previsto en el proyecto un sistema de transmisión HF, 4 de éstas zonas terminales estarán comprendidas en áreas que abarcan centros primarios que no son sus correspondientes; ejemplo: San Lorenzo, centro terminal de Bahía que se encuentra ubicada geográficamente en el área Nº 3 sin pertenecer a ninguno de los centros primarios que abarca ésta área; así mismo debería corresponder a Manta ser centro de área; pero, a lo que a mantenimiento y operación se refiere, es necesario que ésta tenga su sede en Portoviejo.

En el caso de las localidades de El Carmen y Pichincha, éstas no dependerán del distrito Manabí, sino de los distritos de Pichincha y Guayas - Los Ríos, respectivamente.

En Manta (centro de distrito), deberá establecerse el cen-

tro principal de explotación que cuente con una división técnica responsable de la comercialización, mantenimiento y operación de los servicios.

Los centros de área, serán gerárquicamente dependiente del centro de distrito. Para esta división gerárquica, se ha tomado en consideración los siguientes factores:

- Número de centrales telefónicas y de cabinas públicas
- Número y clase de sistemas de transmisión existentes y proyectados
- Plan de Encaminamiento
- Distancia de la localidad más alejada al centro de área correspondiente; y
- Vías de acceso y tiempo de viaje apóximado.

Estos factores serán básicos en la estimación de la cantidad de personal requerido para el mantenimiento, y sus elementos necesarios tales como herramientas, vehículos, repuestos, etc.

Se deberá definir las funciones correspondientes a los centros de distrito y áreas, así como el procedimiento administrativo correspondiente a cumplir; ver recomendación N° 6 .

#### 4.1.2 Clasificación y Funciones

Como se expresó en el numeral anterior, se hacen necesarios algunos cambios fundamentales en la composición del personal necesario asignado para la operación y mantenimiento de los servicios lo cual implica una clasificación de éste, que para las finalidades indicadas deberá ser: Jefe de distrito; Supervisores técnicos; Técnicos en transmisión y conmutación; instaladores-reparadores de redes telefónicas locales; constructores-reparadores de líneas; y, operadores de centrales telefónicas. Acorde con esta clasificación las siguientes deberán ser sus funciones específicas:

- Jefe de distrito

Será un Ingeniero en telecomunicaciones encargado de todo lo concerniente a la construcción, operación y mantenimiento de los sistemas de transmisión y conmutación; si el caso lo requiere deberá contar con la ayuda de ingenieros asistentes de manera permanente o temporal.

- Supervisores técnicos

Deberán ser tecnólogos en electrónica y telecomunicaciones. El éxito del proyecto no solo depende de la calidad de los sistemas previstos, sino también de su programación; para que ésta se cumpla, es necesario que una vez iniciado la ejecución del proyecto, sean vigilados periodo

dicamente el abance de las obras, a fin de que los posibles inconvenientes puedan ser solucionados a tiempo evitando así los retrasos en la marcha y plazos pre-establecidos. Así mismo, los supervisores técnicos deberán efectuar inspecciones periódicas a las localidades de su jurisdicción que están equipadas con centrales telefónicas y/o cabinas públicas a fin de verificar el control de calidad de los servicios, lo que implica que deben poseer conocimientos técnicos, operativos y comerciales. Este personal dependerá directamente del Jefe de distrito; su número dependerá de la extensión y densidad de los servicios existentes en su área.

- Técnicos en transmisión y conmutación

Su función será la de realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de: centrales telefónicas locales; equipos radioeléctricos; equipos terminales de los sistemas de transmisión; y, equipos motogeneradores. Este personal deberá ser asignado a las áreas y estará en continua movilidad "barriendo" su jurisdicción; cumplirá sus funciones a través de programas que contenga instrucciones sobre las pruebas de control a realizarse de acuerdo a las prioridades de las mismas; formarán cuadrillas de 2 a 4 personas.

- Instaladores-reparadores de redes telefónicas locales

Su función será la de realizar la instalación y reparación de los aparatos telefónicos; deberán movilizarse de acuerdo a los requerimientos de instalación de líneas, a todas las localidades que cuentan con centrales telefónicas, formarán cuadrillas de 1 a 2 personas.

- Constructores-reparadores de líneas

Estarán integradas por cuadrillas de 4 a 8 personas que serán los encargados de la construcción y/o reparación de líneas abiertas en general; cables multipar para transmisión telefónica de larga distancia; y, red telefónica local. Parte de este personal podrá ser contratado localmente en el sitio de los trabajos ya que se trata de personal no capacitado; deberán contar con medios adecuados ya que en algunas ocasiones en su trabajo deberá establecer campamentos para evitar así la consiguiente pérdida de tiempo en viajes diarios. El número de cuadrillas asignadas a cada área dependerá de la cantidad y distancia de enlaces y redes a mantener.

Todo este personal tendrá su sede en los respectivos centros de área. Es importante destacar, la necesidad de alcanzar una alta efectividad de estos grupos de trabajo; en tiempos libres se deberá programar cursos de "en-

trenamiento en el trabajo".

- Operadores de centrales telefónicas

Uno de los más graves problemas a afrontarse, es que actualmente en la mayoría de los casos, los salarios pagados a los empleados de la Administración que laboran en localidades pequeñas, son superior a los ingresos percibidos por la venta de servicios. Dado que en la mayoría de las centrales proyectadas son de operación local automática, se requerirá de poco personal propio de la administración el mismo que deberá realizar las siguientes funciones:

- a) Operación telefónica de larga distancia; para el servicio de abonados y de cabina.
- b) Operación telegráfica; para la recepción y transmisión de telefonogramas.
- c) Recaudación; de los valores correspondientes a planillas mensuales por servicio telefónico, conferencias telefónicas de cabina y telegramas.
- d) Recepción de reclamos e informe de los mismos a quien corresponda.
- e) Información al público en general.

La necesidad del número de operadores por oficina será la siguiente:



- a) Para centrales telefónicas de hasta 100 abonados  
1 operador
- b) Para centrales telefónicas de hasta 250 abonados  
2 operadores  
1 anotador - recaudador
- c) Para centrales telefónicas de hasta 500 abonados  
2 operadores  
1 anotador - recaudador  
1 reparador (de líneas locales) - mensajero

Tratándose de centros terminales con cabina pública solamente, su operación deberá realizarse a través de personas no pertenecientes a la Administración, pudiendo tratarse de personas privadas o instituciones públicas. Ver recomendación N° 7 .

#### 4.1.3 Capacitación

Para que la organización antes descrita funcione de acuerdo a los objetivos propuestos se hace necesario contar con el recurso humano suficiente y preparado para sus funciones a cumplir.

Es necesario comenzar por conocer de qué personal se dispone, cuál es su calificación, y dónde se encuentra localizado; seguidamente hacer una evaluación de los requerimien -

tos de éste. Cumplidos estos requisitos se hará un estudio sobre qué personal del existente podrá transferirse de lugar, cuál debe reentrenarse, cuál está en condiciones de ser capacitado en los diferentes funciones requeridas, y cuánto personal debe ingresar y cuáles las condiciones a exigirles.

Todo este estudio se hace necesario realizarlo, con una anticipación adecuada, en coordinación con el Centro Nacional de Capacitación de Telecomunicaciones ya existente, en vista de que la preparación de éstos, mediante cursos a dictarseles, correrá a su cargo y responsabilidad.

#### 4.1.4 Requerimientos

De acuerdo a los criterios antes expuestos para la organización, clasificación y funciones; en la Tabla 4.1, se presentan los parámetros básicos que han sido tomados en consideración, así como el personal requerido por área. En resumen para el distrito de Manabí se requiere el siguiente personal:

Ingeniero de Telecomunicaciones (Jefe) .....	1
Supervisores Técnicos (Tecnólogos).....	5
Técnicos en transmisión y conmutación .....	14
Instaladores-reparadores de redes telefónicas	

locales .....	10
Constructores reparadores de líneas telefó - nicas.....	12
Operadores de centrales telefónicas .....	29
Total de personal .....	71

Se incluye los reparadores requeridos para las localidades de El Carmen y Pichincha, las que corresponden a áreas de otros distritos.

#### 4.2 COSTOS DE OPERACION E INGRESOS POR SERVICIOS

##### 4.2.1 Costo de Operación al Año 1976

Para el cálculo, se ha tomado en consideración lo siguiente:

- La inversión a realizarse para la ejecución y puesta en operación de los sistemas previstos con precios al año 1976 (1 dólar = 25 sucres) descritos en las tablas 3.6 y 3.7.
- Los años de vida útil previstos para una operación en condiciones normales.
- El valor residual al término de la vida útil, los mismos que porcentualmente son:
  - a) Líneas abiertas, cables multipar y planta externa: 0%

de la inversión inicial.

b) Equipos de radio, ondas portadoras y cabinas telefónicas: 10% de la inversión inicial; y,

c) Centrales telefónicas; 20% de la inversión inicial.

- Los "cargos fijos de inversión", que no están sujetos a variaciones en el transcurso del tiempo de operación, - que son:

a) Depreciación para cuyo cálculo se utilizó la siguiente fórmula :

$$D = \frac{I - S}{U}$$

en donde:

D : depreciación (sucres)

I : inversión inicial (sucres)

S : valor residual (sucres)

U : vida útil (años)

b) Interés, 2% de la inversión inicial

c) Seguros, 1% de la inversión inicial

- Los "gastos variables" que están sujetos a cambios en el transcurso del tiempo de operación, que son:

a) Operación, 10% de la inversión inicial; los gastos de operación de los sistemas de equipos de radio y ondas portadoras están incluidos en las centrales telefónicas.

cas.

b) Mantenimiento, 4% de la inversión inicial, para todos los sistemas.

c) Arriendo de locales, 2% de la inversión inicial de los sistemas de centrales y cabinas telefónicas, lo que equivale a los siguientes cánones de arrendamiento:

centrales telefónicas mayores de 250 líneas..	S/.2.500
centrales telefónicas entre 150 y 250 líneas..	1.800
centrales telefónicas inferiores a 150 líneas	1.200
cabinas telefónicas (encargadas).....	300

d) Participación de cabinas, S/ 1.000 mensuales como máximo, para los encargados de éstas según contrato (recomendación Nº 7).

e) Generales, 1% de la inversión inicial, por concepto de energía, combustible, etc.; estimándose los siguientes promedios mensuales:

centrales telefónicas mayores a 250 líneas...	S/ 1.200
centrales telefónicas entre 150 y 250 líneas...	900
centrales telefónicas inferiores o 150 líneas...	600
cabinas telefónicas(encargadas) .....	300

En los gastos de operación y mantenimiento se ha considerado: sueldos básicos, bonificaciones y remunera-

ciones de Ley vigentes.

En la Tabla 4.2, se indica los cargos fijos de inversión y los gastos variables antes descritos para el año 1976; se observa que el costo total de operación, porcentualmente se desglosa de la siguiente manera:

Sistemas : centrales telefónicas .....	37%
líneas abiertas.....	18%
cabinas telefónicas .....	15%
planta externa .....	10%
equipos de radio.....	9%
equipos de ondas portadoras.....	8%
cables multipar .....	3%

#### 4.2.2 Proyección del Costo de Operación para el Período 1976-1985

Para esta finalidad, y en lo referente a gastos variables, se ha considerado los siguientes incrementos anuales:

a) Operación .....	5%
b) Mantenimiento .....	5%
c) Arriendo de locales .....	5%
d) Participación de cabinas .....	5%
e) Generales .....	10%

(En la Tabla 4.3, se indica el costo de operación por siste

mas).

f) Instalaciones telefónicas.- Calculado en base:

- A su incremento anual
- Que un 5% de la capacidad total de líneas, son improductivas al ser requeridas para servicio y reserva.
- Que el gasto de instalación por parte de la Administración del IETEL, es de S/. 1.000 en la Región 2 para el área básica cualquiera sea la ciudad o población.

En la Tabla 4.4 (penúltima columna), se indica anualmente este costo.

#### 4.2.3 Proyección del Ingreso por Servicios para el Período 1976-1985

Este cálculo contempla a los siguientes rubros :

- a) Tráfico telefónico local.- Según el artículo 6º del Decreto de Ley de Emergencia Nº 07 de Febrero del año 1955, aún vigente, se estableció en S/. 30 mensuales la tarifa básica con cupo de 150 llamadas locales para la primera categoría (residencial) y en S/. 0,30 por llamada adicional; en base a esta tarifa, se ha considerado:
- La producción anual por teléfono en S/. 360; y,
  - Que la demanda telefónica total será satisfecha en cada año (ver Tabla 4.4) a excepción del primero, ya -

que no todos los usuarios tendrán acceso simultáneo al servicio debido a la alta demanda inicial, por lo que se ha estimado su acceso promedio en solo un 50%.

- El producto de estos dos factores da como resultado el ingreso por año para este rubro.

b) Tráfico telefónico de larga distancia.- Para su cálculo se ha considerado:

- El número de conferencias a cursarse cada año (Tabla 3.3) .

- Que el promedio alcanzado en los tres últimos años en las localidades rurales de Manabí, ha sido de \$/ 10 - por conferencia (referencia Nº 19).

- El producto de estos dos factores da el ingreso por año.

c) Tráfico telegráfico.- Calculado en consideración a:

- Que el valor promedio vigente es de \$/ 0,60 por palabra.

- Que el promedio de tráfico por localidad, alcanzado en los 3 últimos años, ha sido de 2.760 palabras/año para las localidades rurales de Manabí. (referencia Nº 19).

- Que para el año 1977, ya dispondrán de servicio las 61 localidades contempladas en el proyecto.



--El producto de estos tres factores, da el ingreso por tráfico para el año 1977.

- A partir de 1977 se estima que, el incremento anual de tráfico será del 15% .

d) Suscripciones telefónicas.- Calculado en base:

- Al incremento anual de abonados
- Que el 5% de la capacidad total de líneas son de servicio y reserva.
- Que el costo de suscripción por abonado, representa al IETEL un ingreso de \$ 2.300 por cada abonado (precio vigente en la Región 2).

En la Tabla 4.4 (última columna), se indica este ingreso para cada año.

En la Tabla 4.5, se presenta un resumen de los costos de operación e ingresos por servicios para cada año; se concluye:

- Que debido a que se tiene previsto satisfacer la alta demanda inicial de líneas de abonado, el déficit de 3.611 miles de sucres en el primer año, es menor que en el segundo año que es el de mayor déficit anual del período.
- Que este déficit es decreciente en forma lineal a partir del segundo año.

- Un déficit de 18.161 miles de sucres, en los ocho primeros años del período.
- Una rentabilidad de 1.377 miles de sucres, en los dos últimos años del período y que esta rentabilidad será creciente en el futuro.
- Que el período considerado tiene un déficit de 16.784 miles de sucres.

Ver recomendación N<sup>o</sup> 8 sobre criterios de recuperación económica.

#### 4.3 TARIFACION

##### 4.3.1 Aspectos Generales

Al constituir el área de Manabí población dedicada a la pesca y/o agricultura cuyos ingresos están generalmente por debajo del promedio nacional, las tarifas a implantarse deberán estar acordes con la capacidad financiera de sus pobladores sin olvidar que los gastos ocasionados por concepto de operación, mantenimiento, etc., han de ser cubiertos en la medida de lo posible, por las tasas tarifarias a implantarse.

##### 4.3.2 Situación Actual

El sistema tarifario constituye un factor trascendental en la vida económica de la administración del IETEL y de los usuarios, determinando de este modo la dinámica del desarrollo de las telecomunicaciones.

En el numeral 4.2.3, al establecer la proyección de los ingresos anuales por concepto de los servicios a prestarse, se tuvo que recurrir a datos tarifarios promedios que no reflejan la realidad existente, toda vez que sale fuera del alcance de la Administración, el dinero recaudado por los servicios prestados en las oficinas de carácter de encargadas y porque no se dispone de un formulario apropiado que sirva de guía para un estudio de tarifas lo cual de como resultado un promedio de recaudación tan bajo (\$10/conferencias de larga distancia) calculado en base a lo realmente recaudado por la Administración, es así como se ha llegado a la conclusión de que cualquier inversión en materia de telecomunicaciones rurales, resulta económicamente desfavorable dando como resultado un déficit en comparación con los gastos de operación de los servicios (Tabla 4.5).

Por lo antes expuesto, y en consideración de que un estudio tarifario con la finalidad de implantar un plan, no se lo puede enfocar particularmente para una determinada provincia o región ya que requiere uniformidad a nivel de -

## R E C O M E N D A C I O N E S

### Nº 1 Medición y Registro de Tráfico Telefónico

La elaboración de matrices - en lo referente a datos de tráfico telefónico - ha presentado una dificultad debido a la carencia de datos, por lo que se tuvo que recurrir a - cálculos porcentuales y consideraciones particulares. Es por ésto, que se presenta la recomendación pertinente del CCITT la misma que se acompaña del comentario respectivo con referencia a la situación de la Provincia.

La recomendación E500/Q80 expresa un método para la medición y registro de tráfico:

1. "Sería conveniente medir el tráfico del período significativo de cada día del año con aparatos automáticos de medida y de registro que pueda funcionar perfectamente.

El equipo de registro debe poder establecer un registro de intensidad de tráfico cursado en la hora cargada media durante los 30 días como mínimo (no necesariamente consecutivos) de los 12 meses precedentes, en las que el tráfico haya sido máximo en esa hora cargada media.

Los registros deberían indicar también la fecha de las

mediciones. Este método representará una precisión relativamente elevada, y es adecuado para los grupos de circuitos automáticos y semiautomáticos.

Observación.- Después de registrar así la intensidad de tráfico en los días cargados, se puede proceder a la tramitación de los datos para calcular los valores de la intensidad media correspondiente a los 30 y a los 5 días más cargados durante el período de 12 meses consecutivos. Estos pares de valores se pueden calcular para un período de 12 meses que termine en diciembre y/o para períodos de 12 meses que terminen en otra época.

La información mínima que ha de exigirse debería formar una serie anual que terminará todos los años en la misma época" .

Para poder medir la intensidad de tráfico según lo antes recomendado, será necesario:

- Disponer de los equipos automáticos de medida y de registros apropiados.
- Conectar estos equipos todos los días, por lo menos durante las horas que se consideren de mayor tráfico.
- Personal suficientemente capacitado, debe analizar periódicamente los datos registrados, pudiendo hacerse, de manera preferente y semanalmente durante todo el período, con el fin de poder llegar a determinar cuales son los

30 días en los que el tráfico haya sido máximo en las horas de mayor tráfico.

Estos datos, debidamente tabulados deberán remitirse a las oficinas de Planificación, tanto de la Región como de la Gerencia General.

Este método, requiere de la existencia de los equipos adecuados y de un trabajo bien organizado para el análisis y la tabulación de los datos de los registradores automáticos.

La recomendación E 500/Q80 continúa:

2. "Existe un segundo método que proporciona información menos precisa y que las administraciones pueden utilizar hasta que estén en condiciones de emplear el primer método, que es el preferido. Sin embargo, en ciertas circunstancias para grupos de circuitos explotados manualmente, solo puede utilizarse el segundo método.

Este segundo método se basa en un período de muestreo de 10 días laborables ordinarios consecutivos durante la estación más cargada del año. Al determinar dicha estación hay que tener en cuenta que un aumento anual algo pronunciado puede hacer que una estación cargada aparezca a fines de año la más cargada de todas, cuando

en realidad esta última se produjo en una época anterior.

En la mayoría de los casos la estación del año más carga da no está bien definida y varía de un año a otro, por lo que se puede mejorar este método tomando una muestra de 10 días consecutivos, según los resultados de medi ciones realizados en un período de tiempo mucho más lar go, por ejemplo 13 semanas, que cubran la estación o es taciones cargadas. Esta ampliación del período de medi da debe proporcionar información sobre los días excep - cionalmente cargados" .

Este método es más antiguo que el anterior y la oficina de Planificación de la Región 2 deberá:

- Fijar el período de 10 días laborables consecutivos en el mes de noviembre por ser el mes de tráfico pico.
- Determinar el volúmen de tráfico intra e inter provin - cial en intervalos de 15 minutos durante las 24 horas en los 10 días laborables consecutivos.

De no tener disponibles aparatos de medición, la única manera será el extraer los datos de registro de las ope - radoras (anotadoras). Este trabajo será más largo, ya que en vez de anotar los valores en Erlang o Erlang-ho - ra (indicados en los aparatos de medición) se deberá ano tar los minutos tasados conferencia por conferencia y

su destino, sumarlos y calcular los valores de tráfico en Erlangs.

El tráfico, como ya se indicó anteriormente, no es más que la suma de los minutos tasables, debido a las ocupaciones no efectivas, se deberá aumentar la ocupación real por un "Factor de Operación", el mismo que aproximadamente es igual a 1,5 para operación manual y 1,3 para operación semiautomática .

Por esta razón, los valores obtenidos no son precisos. Además, como las centrales manuales (centralillas), con las que cuentan algunas cabeceras cantonales de la Provincia, no estarán equipadas con cronómetros para determinar la duración de las conferencias, ello contribuye a la falta de precisión de los datos así obtenidos. Aunque este trabajo será más largo y tedioso y no serán suficientemente precisos los valores de densidad de tráfico así obtenidos, será necesario hacerlo una vez al año, por que de lo contrario, no se conocerá el tráfico y consecuentemente no se sabrá si están provistos los circuitos en la cantidad requerida, por no existir una base cierta en la planificación de las necesidades futuras.



Es un trabajo que requiere especial atención por cuanto es tá íntimamente ligado al desarrollo y evolución del IETEL en lo referente a su explotación.

Las predicciones deberán basarse en la mayor información posible de manera que se conozcan datos sobre población, ti po de vivienda, actividades económicas principales, planes de desarrollo gubernamentales, etc. Para lo cual se hace necesario contar con una oficina responsable de su estudio y, que su actividad sea permanente ya que su función no se terminará con la sola predicción, sino que, transcurrido un cierto período, se hace necesario una evaluación para establecer comparaciones entre lo predicho y lo realmente ocurrido y encontrar las causas de las divergencias que se pudieran presentar; los resultados tendrán gran utilidad para nuevas predicciones. Una estimación optimista de la demanda trae consigo la necesidad de mayores implementacio nes que, a lo mejor, no pueden ser recuperables, mientras que una estimación pesimista no aporta eficazmente para - una buena planificación. Es necesario, por lo tanto, en - contrar el equilibrio apropiado sobre los datos de deman - da.

Tiene como finalidad, el sugerir las bases para la normalización de la telefonía rural mediante la asignación de los "equivalentes de referencia" .

Estando previsto para el Ecuador el centro terciario como el de más alto nivel, se tendrá un máximo de tres circuitos nacionales en la cadena de 4 hilos hasta el centro internacional (C.primario - C.secundario - C.terciario - C. Internacional) .

El CCITT (recomendación G 121, Libro Verde, Tomo III/I) recomienda, que el 97% de las comunicaciones efectuadas entre el abonado y el primer circuito internacional (centro internacional) deben responder a un equivalente nominal no mayor de:

equivalente de referencia de transmisión (ERT) : 21 dB

equivalente de referencia de recepción (ERR) : 12 dB

equivalente de referencia total (ERT + ERR) : 33 dB

Si la cadena nacional de 4 hilos se extiende hasta los centros primarios, la parte nacional de 2 hilos correspondiente a la parte rural deberá asignarsele, según recomendación del CCITT, (recomendación G-122 Libro Verde) los siguientes equivalentes de referencia máximas:

ERT : 17,5 dB

ERR : 8,5 dB

Pero; si el IETEL, no estuviera en condiciones de extender a todos los centros primarios considerados, la cadena nacional de 4 hilos, los equivalentes de referencia mencionados corresponderán a una parte rural más extensa.

Es preciso observar que la calidad de transmisión no solamente depende del equivalente de referencia, sino también, de otros factares como son: ruido, distorsión, efecto local, etc. ; sin embargo, existe una estrecha relación entre los equivalentes de referencia y la calidad de transmisión.

#### Nº 4 Telegrafía Rural

Es preciso utilizar al máximo los circuitos telefónicos para la transmisión telegráfica, evitando así gastos innecesarios al instalar circuitos físicos para uso exclusivo, ya que el costo de los equipos adicionales requeridos es mucho menor al de un enlace físico.

Como es sistema Morse se encuentra en explotación en la Provincia, los gastos de explotación y mantenimiento son elevados y los ingresos son mínimos debido al bajo tráfico, por lo que este tipo de sistema, a más de haber caído en absolesencia, resulta anti-económico para la Administra

ción.

La transición del Morse al servicio Géntex y de telefonogramas, no será brusca, sino que estará estrechamente relacionada con el desarrollo de la telefonía rural.

Finalmente, se sugiere que debido a la importancia que las cabeceras cantonales (con carácter de terminales de telefonogramas) tienen como tales y si su tráfico se justifica, se les eleve de jerarquía a carácter de oficinas remotas de equipos Géntex.

#### Nº 5 Posibilidades de Financiamiento

Se presentan tres alternativas:

- a) Préstamos a largo plazo y a bajo interés (préstamos blandos) por parte de Organismos Internacionales de desarrollo.
- b) Licitación con financiamiento por parte de las propias firmas proveedoras; y
- c) Que en base a los servicios de alta rentabilidad del IETEL se establezca una política de equilibrio financiero

#### Nº 6 Organización para la Operación y el Mantenimiento

Un cambio estructural de la magnitud propuesta en el numeral 4.1.1 no podrá llevarse a la práctica en corto plazo, por lo que esta reorganización deberá efectuarse en forma paulatina con la finalidad de evaluar periódicamente sus resultados y hacer los reajustes que sean necesarios.

Para que esta organización sea beneficiosa, deberá considerarse como requisitos básicos, los siguientes:

- Capacitación adecuada del personal necesario en operación y mantenimiento.
- Redistribución del personal existente con la finalidad de llegar a prestar un servicio eficiente al costo más bajo posible en lo administrativo y operacional.
- Equipos y redes de alta confiabilidad, con la finalidad de que las intervenciones por averías sean mínimas lo cual implica, que desde el punto de vista eléctrico y físico los sistemas cumplan con las recomendaciones pertinentes del CCITT.
- Suficiente equipamiento, a las cuadrillas de mantenimiento preventivo y correctivo, con instrumentos, herramientas y vehículos adecuados; no obstante, en algunos casos se podrá recurrir a la utilización de medios de transporte públicos.
- Existencia constante de repuestos, preferentemente de ti

po de recambio modular.

Nº 7 Oficinas Encargadas

Este régimen se aplicará mediante la realización de un contrato de participación, de modo que queden satisfechos los intereses de : estas personas; la administración; y, los usuarios.

Este personal, deberá realizar tareas inherentes a:

- a) establecimiento de conferencias
- b) recaudación
- c) rendición de cuentas, y
- d) información al público.

Este régimen requiere de control y evaluación continuas para ir cambiando poco a poco a oficinas con personal propio del IETEL.

Nº 8 Criterios de Recuperación Económica

En lo referente a disminuir el alto costo de inversión inicial tendiente a disminuir el monto de recuperación anual, se presentan tres alternativas:

- a) Subsidio gubernamental, municipal o de organismos de desarrollo de la comunidad y que el IETEL planifique, ins

tale y opere los sistemas con carácter de servicio social. Como ventaja se tendría que es la forma más simple de solucionar el problema; pero, como desventaja se correría el riesgo de que los beneficiarios lleguen a formarse una idea de paternalismo y que se acostumbren a recibir los servicios sin realizar esfuerzo alguno por obtenerlos.

- b) Participación activa de los beneficiarios en la instalación de los sistemas mediante una apropiada supervisión por parte del IETEL. Esta solución sería la más apropiada; pero, su puesta en práctica no será asunto fácil; y
- c) Finalmente, se sugiere la formación de cooperativas de telecomunicaciones rurales responsables de la adquisición, instalación y operación de los servicios bajo la dirección y supervisión del IETEL; pero, antes que nada se tendrá que crear un incentivo entre la población campesina.

## Nº 9 Tarifación

Por lo expuesto en el numeral 4.3 y al tratar de establecer un Plan de Tarifación, se deberá realizar un exhaustivo análisis de los factores: técnicos, económicos, socia -

les y políticos a más de ser indispensables: un profundo conocimiento en materia de tarifas, y el disponer de datos históricos pertinentes.

Un plan de este tipo, deberá ajustarse: en la medida de lo posible a las recomendaciones pertinentes dadas por el CCITT en el capítulo IV del Manual "Redes Telefónicas Nacionales para el Servicio Automático"; y, entre otras, a las siguientes consideraciones particulares:

- Cantidad de abonados conectados a centrales telefónicas manuales, semiautomáticas, y automáticas.
- Cantidad mensual y anual de llamadas telefónicas locales.
- Cantidad mensual y anual de llamadas telefónicas de larga distancia.
- Duración promedio de las conferencias telefónicas de larga distancia.
- Ingreso mensual y anual por servicio telefónico local.
- Ingreso anual por conferencias telefónicas de larga distancia.
- Cantidad mensual y anual de telegramas (telefonogramas).
- Número promedio de palabras por telegramas.
- Ingreso mensual y anual por concepto de telegramas.
- En lo posible, origen y destino de los servicios prestados.
- Distancia entre los puntos de interconexión.



REFERENCIAS

<u>Nº</u>	<u>DESCRIPCION</u>
1	Tratado Pedemonte Mosquera, Instituto Geográfico Militar
2	Croquis Ecológico del Ecuador, Estudio Preliminar, IERAC
3	Mapa Físico del Ecuador, Instituto Geográfico Militar, Diciembre 1974
4	Informe Nacional del Consejo de Educación Superior
5	Instituto Nacional de Estadística (INE), Anuarios de Es- tadísticas Educativas de Enseñanza, Primaria y Media, Año Lectivo 72-73
6	Secretaría General de Planeación, Junta de Planificación Económica
7	CEPAL, Boletín Económico para América Latina, año 1972
8	Tráfico inter e intraprovincial saliente de cabina, Ma- triz de Tráfico Telefónico, Departamento de Estadística, Gerencia General, IETEL
9	Tráfico inter e intraprovincial saliente de abonados, - Cuadros de Estadísticas de Telefonía Nacional, Departa - mento de Planificación, Región 2, IETEL
10	Tráfico interprovincial entrante de cabina y abonados, Control de Producción y Estadísticas, Departamento de - Planificación, Región 2, IETEL

- 11 CCITT, Libro Blanco, Tomo II, recomendación E500/Q80
- 12 Sistema Nacional de Telefonía, Departamento de Planificación, Gerencia General, IETEL
- 13 Impianti Telefonici, Giovanni Pasini, Ed. Hoepli, Milano
- 14 CITEI, año 1971, recomendación 99/70
- 15 CCITT, Libro Blanco, Tomo VI, recomendación Q85
- 16 CCITT, Manual "Redes Telefónicas Nacionales para el Servicio Automático", Capítulo VII, Numeral 9
- 17 CCITT, Manual "Redes Telefónicas Nacionales para el Servicio Automático", Capítulos III y V
- 18 CCITT, Libro Blanco, Tomo II, recomendación F20
- 19 Estudios Económicos, Departamento de Estadística, Gerencia General, IETEL.

B I B L I O G R A F I A

Seminario de Telecomunicaciones Rurales, UIT, Quito 2-13 de Septiembre de 1974

- Costo por Kilómetro de Líneas Telefónicas en sus diversas modalidades
- Estructura, Funcionamiento y Experiencias obtenidas por la Comisión de Telecomunicaciones Rurales en sus 14 años de existencia.  
Comisión de Telecomunicaciones Rurales, Dirección General de Telecomunicaciones, Secretaría de Comunicaciones y Transporte, Mexico, D.F.
- Situación de las Telecomunicaciones Rurales en América Latina, Ing. Ernesto Saavedra, experto de la UIT.
- Manual de Ingeniería de Telecomunicaciones Rurales (Borrador), Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
- Diferentes alternativas de Organización para resolver el problema de las Telecomunicaciones Rurales, Ing. Alfonso Rodríguez, IETEL (conferencia).
- Las Telecomunicaciones Rurales, su Organización y Financiamiento, Ing. Gonzalo Dousdebés, BID (conferencia)
- Estimación del Tráfico para Telecomunicaciones Rurales, Ing. Mario Pachacoa, OEA (conferencia)

- Seminar on the Planning and Development Networks outside of large Cities and the Maintenance of Telecommunication Services, Kuala Lumpur, Seminar 1972.
- Tráfico Telefónico y Telegráfico, Seminario 3, Ing. Ferdinand Ferdinandus, Experto de la UIT, Quito Diciembre de 1971 .
- Informe de la Subcomisión de Telecomunicaciones Rurales en América Latina, Empresa de Telecomunicaciones del Ecuador, Caracas, Venezuela, Septiembre de 1971.
- Las Telecomunicaciones Rurales en América Latina, Ing. Ricardo Criscolo, Experto de la UIT, Quito Septiembre de 1974.
- Metodología para el Estudio de las Telecomunicaciones Rurales: Cuatro Contribuciones, Departamento de Electricidad, Universidad de Chile, Diciembre de 1971.
- Sistemas de Telecomunicaciones (apuntes de clase), Profesor Ing. Luis Silva, Escuela Politécnica Nacional, Año Lectivo - 1974-1975

CANTON, <u>Cabecera Can-</u> <u>tonal</u> ,Parroquia	POBLACION	
	TOTAL	URBANA
PORTOVIEJO	125.067	69.625
<u>Portoviejo</u>	65.930	59.404
Abdón Calderón	10.415	2.037
Alhajuela	7.296	1.092
Colón	9.196	810
Picoazá	10.463	4.026
Pueblo Nuevo	2.811	445
Río Chico	8.293	1.185
San Plácido	10.663	623
BOLIVAR	54.667	10.893
<u>Calceta</u>	28.976	7.799
Pichincha	23.372	3.263
Quiroga	2.319	331
CHONE	121.441	28.619
<u>Chone</u>	50.606	23.647
Boyacá	5.496	205
Canuto	10.159	1.176
Convento	3.492	309
Eloy Alfaro	9.709	373
Flavio Alfaro	20.133	1.793
Ricaurte	10.399	470
San Antonio	6.447	640
EL CARMEN		
<u>El Carmen</u>	34.015	7.200

TABLA 1.1  
Pag. 2

CANTON, <u>Cabecera Cantonal</u> , Parroquia	POBLACION	
	TOTAL	URBANA
JIPIJAPA	77.481	28.991
<u>Jipijapa</u>	32.826	19.719
América	10.560	722
El Anegado	11.514	1.038
Julcuy	2.596	624
Machalilla	1.872	1.196
P.P. Gómez	6.548	1.237
Puerto Cayo	4.266	886
Puerto López	7.299	3.569
JUNIN		
<u>Junín</u>	17.337	2.258
MANTA	68.751	64.070
<u>Manta</u>	66.361	63.514
San Lorenzo	2.390	556
MONTECRISTI	25.382	10.731
<u>Montecristi</u>	20.991	6.404
Jaramijó	4.391	4.327
PAJAN	44.802	4.831
<u>Paján</u>	14.505	2.636
Camposano	10.873	372
Cascol	9.088	827
Guale	4.881	731
Lascano	5.455	265

TABLA 1.1  
Pag. 3

CANTON, <u>Cabecera Cantonal</u> , Parroquia	POBLACION	
	TOTAL	URBANA
ROCAFUERTE	44.290	10.244
<u>Rocafuerte</u>	20.937	5.514
Bachillero	2.621	373
La Estancilla	3.932	763
Tosagua	16.800	3.594
SANTA ANA	59.561	7.006
<u>Santa Ana</u>	21.743	5.000
Ayacucho	7.784	562
Honorato Vásquez	8.580	355
La Unión	10.937	107
Olmedo	10.517	982
SUCRE	93.040	23.005
<u>Bahía de Caraquez</u>	14.060	11.327
Canoa	7.793	418
Cojimíes	6.681	1.556
Charapotó	16.131	2.054
10 de Agosto	9.163	354
Jama	10.827	1.817
Pedernales	7.866	1.276
San Isidro	13.311	1.835
San Vicente	7.203	2.368
24 DE MAYO	42.781	3.917
<u>Sucré</u>	17.683	2.741
Bellavista	9.055	332
Noboa	16.043	844
MANABI	808.615	271.390

Datos al año 1974

ESTABLECIMIENTOS EDUCACIONALES

Y POBLACION ESTUDIANTIL

TABLA 1.2

CANTON	PRIMARIOS		SECUNDARIOS	
	Estableci- mientos	Alumnos	Estableci- mientos	Alumnos
Portoviejo	175	26.418	22	7.911
Bolívar	47	6.728	4	732
Chone	112	14.590	12	3.685
El Carmen	66	6.133	2	427
Jipijapa	122	13.478	6	2.028
Junín	43	3.299	1	319
Manta	51	13.559	12	3.612
Montecristi	31	3.835	3	476
Paján	59	5.385	2	191
Rocafuerte	46	6.947	7	1.189
Santa Ana	59	6.852	3	458
Sucre	100	11.832	8	1.504
24 de Mayo	57	15.826	4	247
TOTAL MANABI	968	124.876	86	22.779



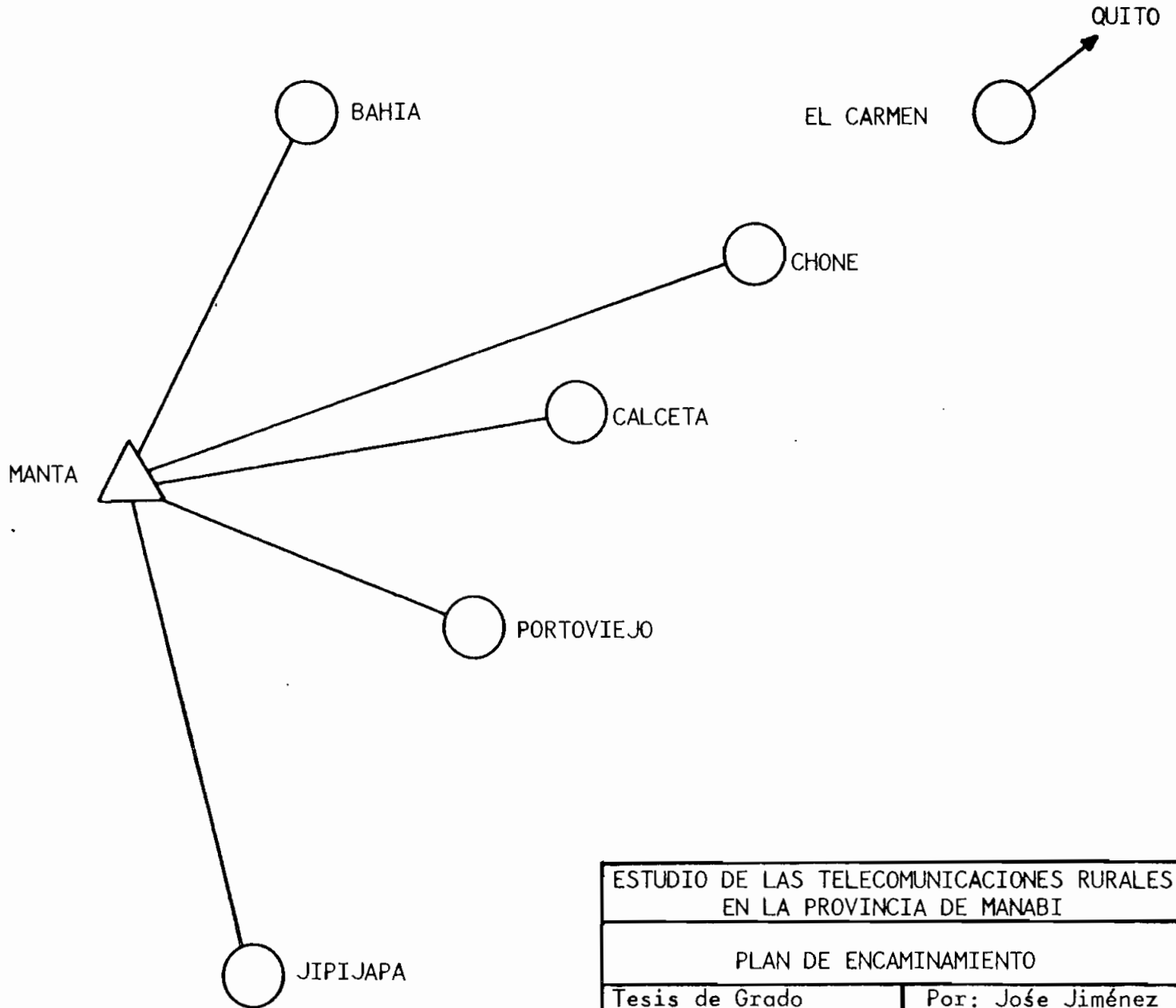
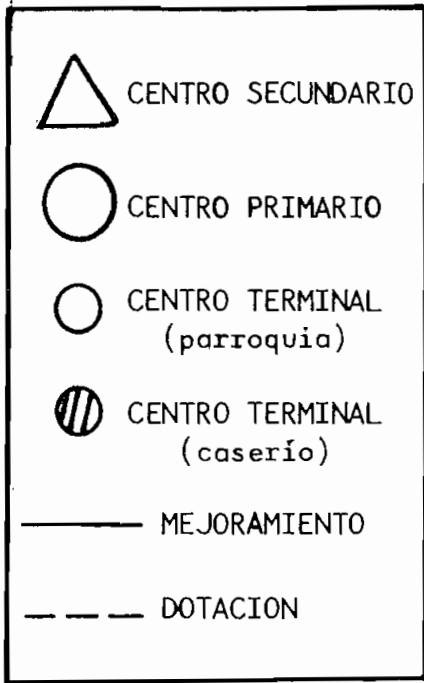
TABLA 1.3

TASA DE CRECIMIENTO Y PROYECCION DE LA POBLACION URBANA

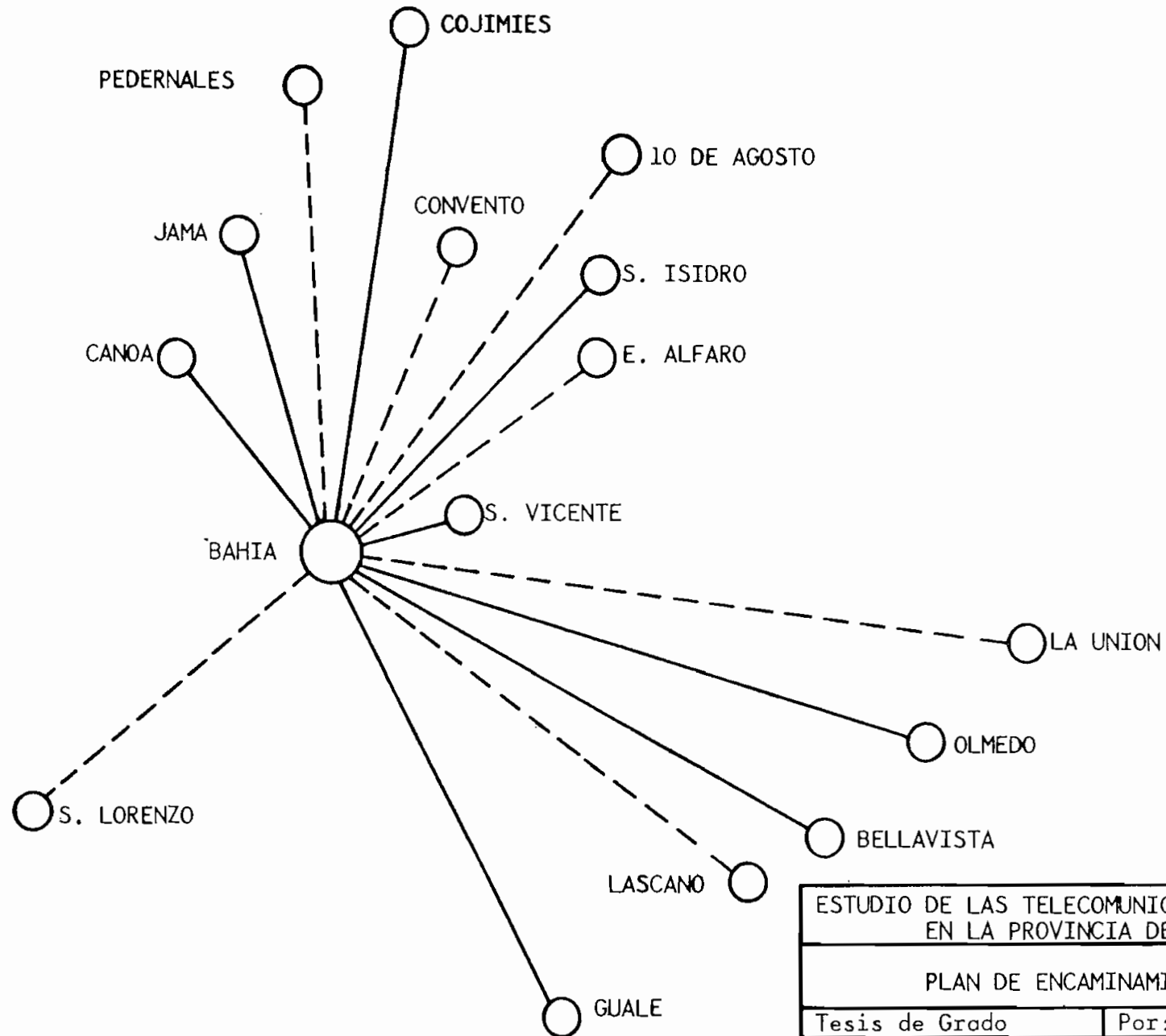
CIUDAD	TASA (r%)	AÑOS				
		1.962	1.974	1.976	1.980	1.985
Portoviejo	5	32.509	59.404	65.493	83.587	101.601
Bahía	2	8.922	11.327	11.785	13.011	14.084
Calceta	3	4.989	7.299	7.743	8.977	10.104
Chone	5	12.944	23.647	26.071	33.274	40.444
El Carmen	3	5.050	7.200	7.638	8.855	10.460
Jipijapa	3	13.484	19.719	20.920	24.252	27.296
Junín	1	1.926	2.258	2.303	2.421	2.519
Manta	5	33.915	63.514	70.024	89.370	108.630
Montecristi	3	4.580	6.404	6.794	7.876	8.865
Paján	3	1.834	2.636	2.796	3.242	3.649
Rocafuerte	2	4.387	5.514	5.737	6.334	6.856
Santa Ana	2	3.974	5.000	5.202	5.743	6.217
Sucre	0,4	2.601	2.741	2.763	2.818	2.864
MANABI	2,5	131.115	216.663	235.269	289.760	343.095

Datos a Diciembre de  
cada año.

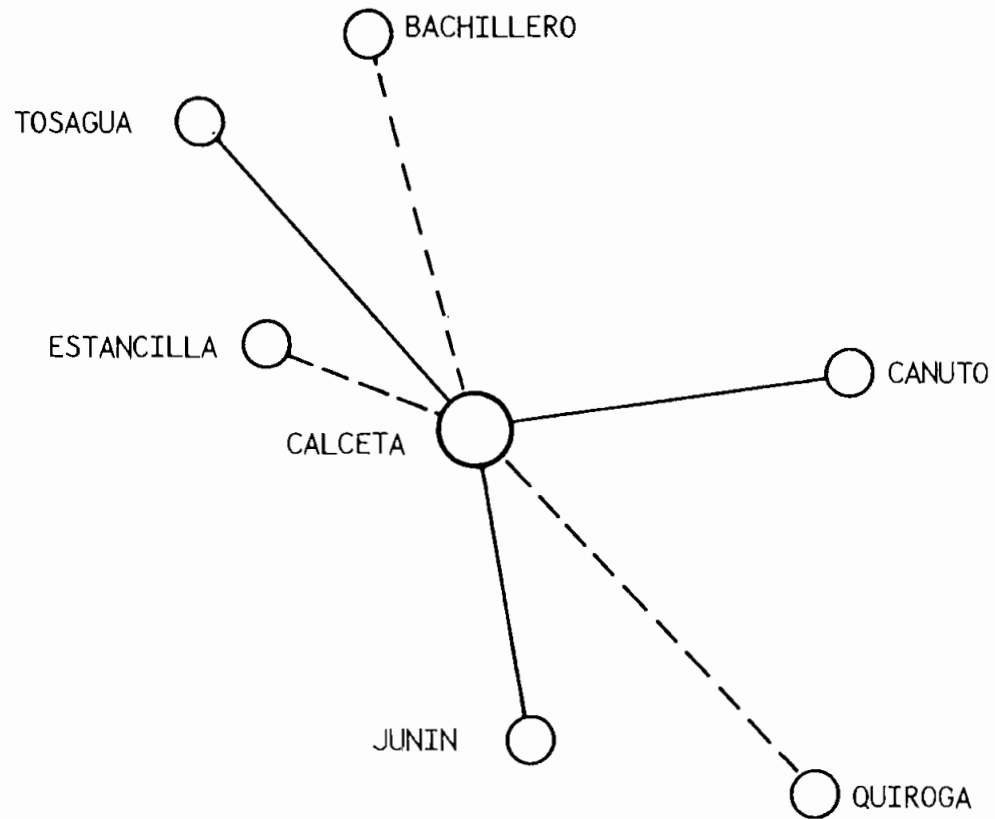
LEYENDA



ESTUDIO DE LAS TELECOMUNICACIONES RURALES EN LA PROVINCIA DE MANABI	
PLAN DE ENCAMINAMIENTO	
Tesis de Grado	Por: José Jiménez
Figura: 3.3	C.S. MANTA



ESTUDIO DE LAS TELECOMUNICACIONES RURALES EN LA PROVINCIA DE MANABI	
PLAN DE ENCAMINAMIENTO	
Tesis de Grado	Por: José Jiménez
Figura 3.4	C.P. BAHIA



ESTUDIO DE LAS TELECOMUNICACIONES RURALES  
EN LA PROVINCIA DE MANABI

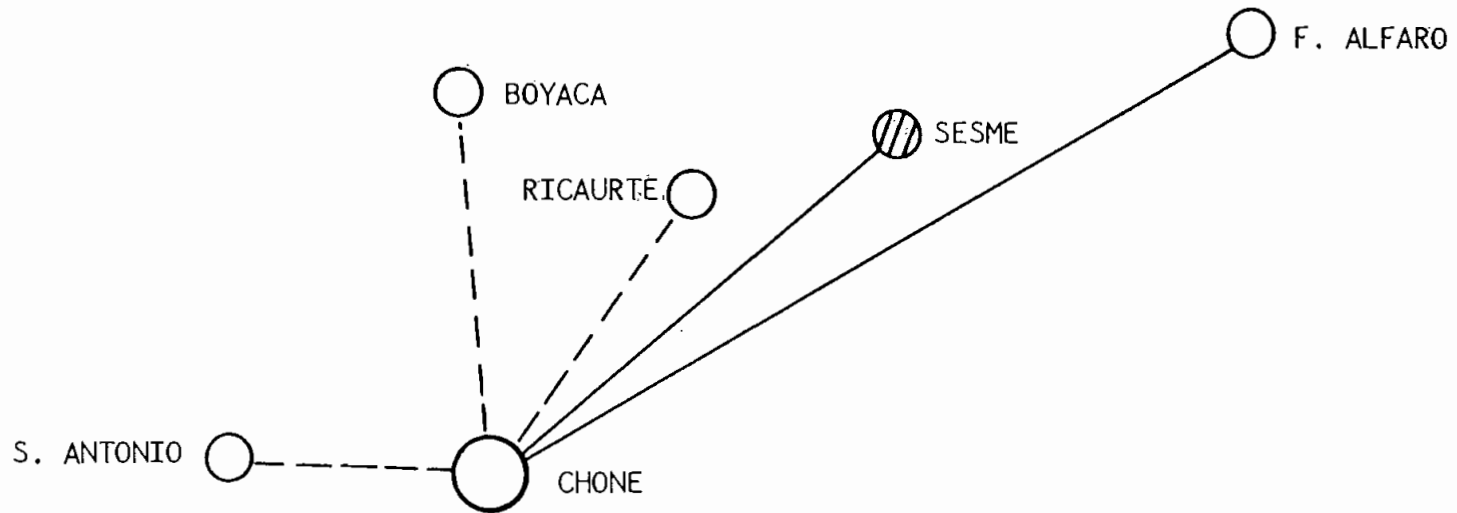
PLAN DE ENCAMINAMIENTO

Tesis de Grado

Por: José Jiménez

Figura: 3.5

C.P. CALCETA



ESTUDIO DE LAS TELECOMUNICACIONES RURALES  
EN LA PROVINCIA DE MANABI

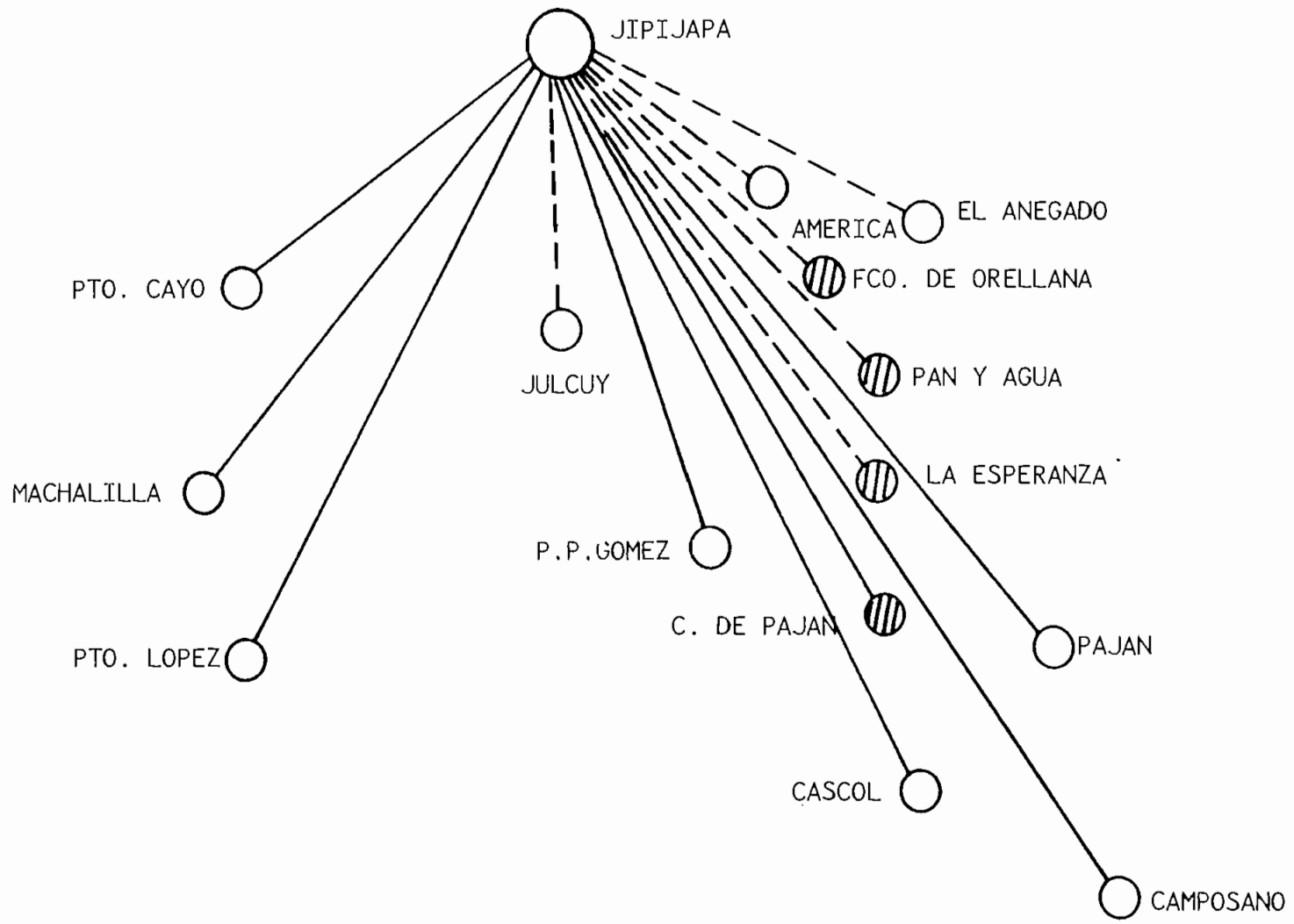
PLAN DE ENCAMINAMIENTO

Tesis de Grado

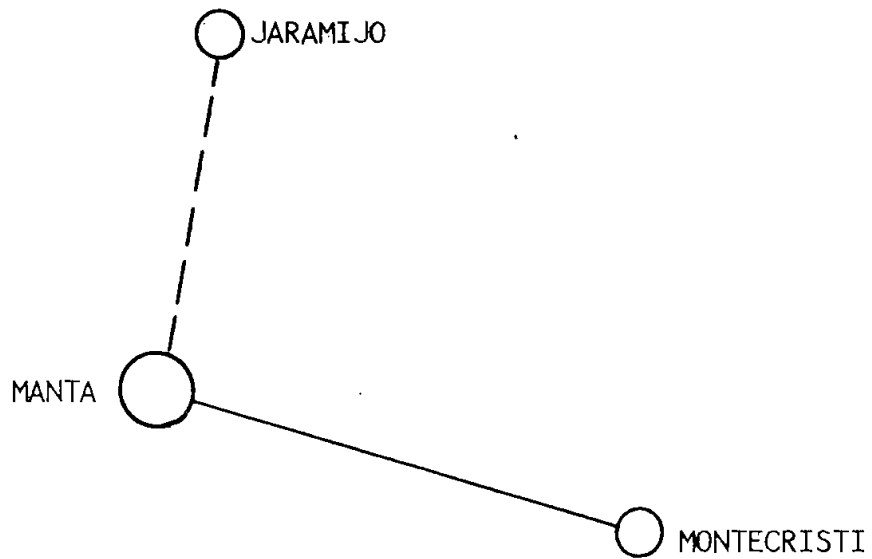
Por: José Jiménez

Figura 3.6

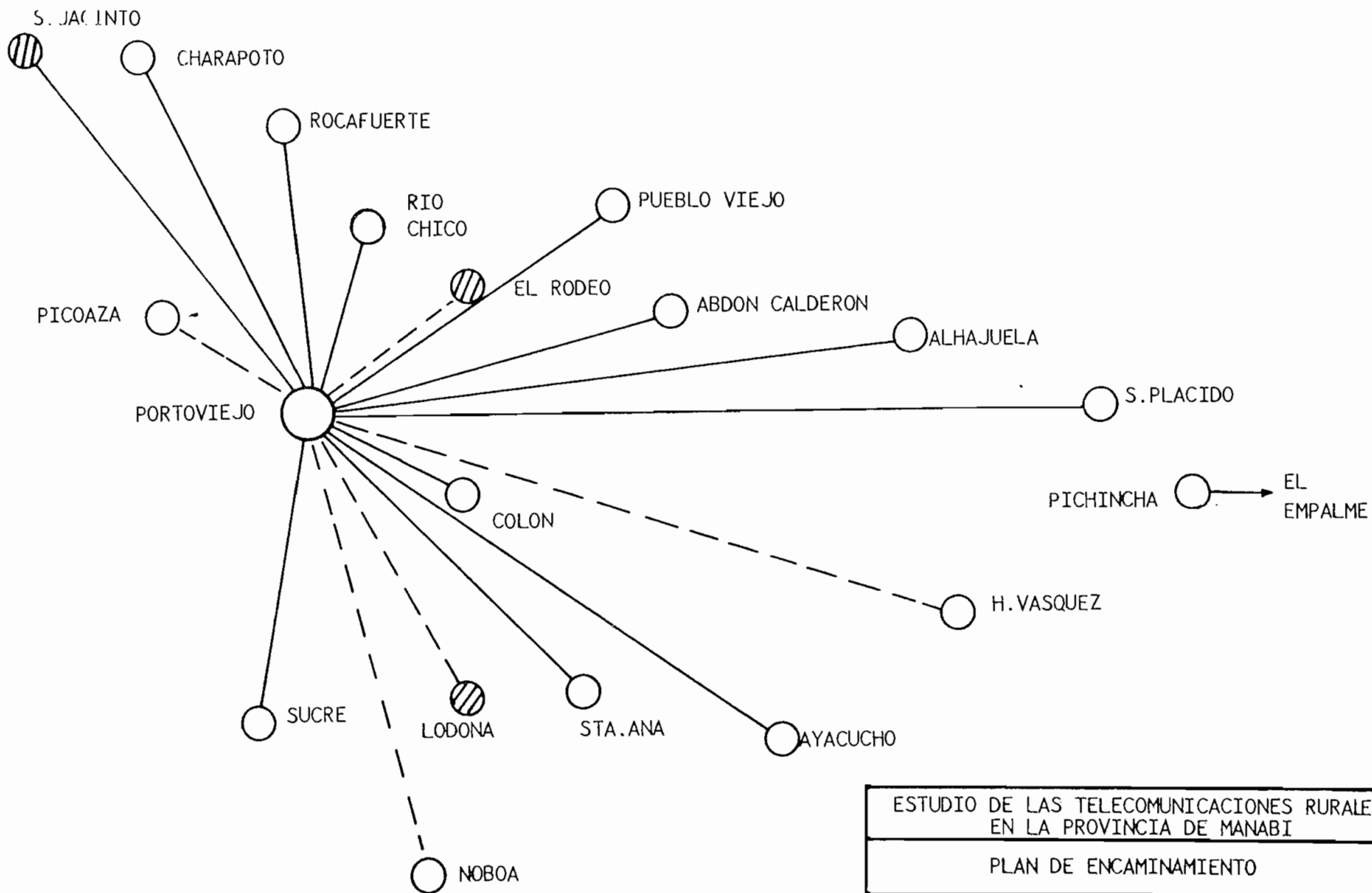
C.P. CHONE



ESTUDIO DE LAS TELECOMUNICACIONES RURALES EN LA PROVINCIA DE MANABI	
PLAN DE ENCAMINAMIENTO	
Tesis de Grado	Por: José Jiménez
Figura: 3.7	C.P. JIPIJAPA



ESTUDIO DE LAS TELECOMUNICACIONES RURALES EN LA PROVINCIA DE MANABI	
PLAN DE ENCAMINAMIENTO	
Tesis de Grado	Por: José Jiménez
Figura: 3.8	C.P. MANTA



ESTUDIO DE LAS TELECOMUNICACIONES RURALES  
EN LA PROVINCIA DE MANABI

PLAN DE ENCAMINAMIENTO

Tesis de Grado

Por: José Jiménez

Figura 3.9

C.P. PORTOVIEJO



TELECOMUNICACIONES EXISTENTES

TABLA 1.4  
Pag.1

LOCALIDAD	SERVICIO	OPERACION (L.D)	OBSERVACIONES
Portoviejo	C.A.	(A)	Ofc. Propio
Abdón Calderón	C.P.	Tfg (M)	Ofc. Encargada
Alhajuela	C.P.	Tfg (M)	" "
Colón	C.P.	Tfg (M)	" "
Pueblo Nuevo	C.P.	Tfg (M)	" "
Río Chico	C.P.	Tfg (M)	" "
San Plácido	C.P.	Tfg (M)	" "
Calceta	C.A.	(S)	Ofc. Propia
Pichincha	C.P.	Rtg (M)	" "
Chone	C.A.	(S)	" "
Canuto	C.P.	Tfg (M)	Ofc. Encargada
Flavio Alfaro	C.P.	Tfg (M)	Ofc. Propia
El Carmen	C.P.	Rtg (M)	" "
Jipijapa	C.A.	(S)	" "
Machalilla	C.P.	Tfg (M)	Ofc. Encargada
P.P. Gómez	C.P.	Tfg (M)	Ofc. Encargada
Puerto Cayo	C.P.	Tfg (M)	" "
Puerto López	C.P.	Tfg (M)	" "
Junín	C.P.	Tfg (M)	Ofc. Propia
Manta	C.A.	(A)	" "
Paján	C.P.	Tfg (M)	" "
Camposano	C.P.	Tfg (M)	" "
Cascol	C.P.	Tfg (M)	Ofc. Encargada
Guale	C.P.	Tfg (M)	" "
Colimes de P.	C.P.	Tfg (M)	" "
Rocafuerte	C.P.	Tfg (M)	Ofc. Propia

LOCALIDAD	SERVICIO	OPERACION (L.D)	OBSERVACIONES
Tosagua	C.P.	Tfg (M)	Ofc. Propia
S. Jacinto	C.P.	Tfg (M)	Ofc. Encargada
S. Clemente	C.P.	Tfg (M)	" "
C. Turístico	C.P.	Tfg (M)	" "
Sta. Ana	C.A.	(S)	Ofc. Propia
Ayacucho	C.P.	Tfg (M)	" "
Olmedo	C.P.	Tfg (M)	Ofc. Encargada
Jabancillo	C.P.	Tfg (M)	" "
Las Balzas	C.P.	Tfg (M)	" "
Bahía	C.A.	(S)	Ofc. Propio
S. Vicente	C.P.	Rtg (M)	" "
Charapotó	C.P.	Tfg (M)	" "
Canoa	C.P.	Rtg (M)	" "
San Isidro	C.P.	Rtg (M)	" "
Jama	C.P.	Rtg (M)	" "
Cojimíes	C.P.	Rtg (M)	" "
Sucre	C.P.	Tfg (M)	" "
Bellavista	C.P.	Tfg (M)	" "

LEYENDA

Tfg : Telefonogramas

(A) : Automática

Rtg : Radiotelegramas

(S) : Semiautomática

C.A.: Central Automática

(M) : Manual

C.P.: Cabina Pública

TELEFONIA URBANA

TABLA 1.5

CIUDAD	TIPO DE CENTRAL	LINEAS	
		CAPACIDAD	ABONADOS
Portoviejo	Ericsson ARF	3.000	1.112
Bahía	General Telephone	400	400
Calceta	Ericsson AKD	100	96
Chone	General Telephone	400	200
Jipijapa	General Telephone	200	200
Manta	Ericsson ARF	3.000	2.300
Santa Ana	Telenorma	50	50
TOTAL PROVINCIAL		7.150	4.358

Agosto de 1975

TELEX-GENTEX

TABLA 1.6

CIUDAD	TELEX	GENTEX
Portoviejo	3	2
Bahía	-	1
Chone	-	1
Manta	15	2
TOTAL PROV.	18	6

Agosto de 1975

MATRIZ DE TRAFICO TELEGRAFICO

(palabras/mes)

TABLA 2.1

DE \ A	PORTOVIJEO	BAHIA	CALCETA	CHONE	EL CARMEN	JIPIJAPA	JUNIN	MANTA	MONTECRISTI	PAJAN	ROCAFUERTE	SANTA ANA	SUCRE	SUB TOTAL INTRAPROV.	ESMERALDAS	LOS RIOS	GUAYAS	EL ORO	CARCHI	IMBABURA	PICHINCHA	COTOPAXI	TUNGURAHUA	BOLIVAR	CHIMBORAZO	CAÑAR	AZUAY	LOJA	PASTAZA	MORONA S.	ZAMORA CH.	GALAPAGOS	SUB TOTAL INTER PROV.	TOTAL SALIENTE	
PORTOVIJEO	0	217	966	1246	653	972	407	-	174	573	289	1410	251	9113	1064	705	8600	880	0	490	19410	0	0	240	474	0	967	170	0	0	0	53	33057	42116	
BAHIA	2172	111	83	108	28	78	86	576	7	0	14	0	9	3272	473	65	3311	123	57	124	2414	0	215	24	50	13	141	50	41	0	0	0	0	7101	10373
CALCETA	966	212	0	0	49	8	0	444	18	74	33	0	24	1834	56	144	1011	21	0	108	887	0	43	64	122	12	65	25	0	18	0	0	2576	4410	
CHONE	1246	489	18	0	87	71	36	279	25	186	85	40	30	2592	150	38	2821	119	99	164	2098	11	230	73	175	0	303	43	0	0	15	0	6339	8931	
EL CARMEN	653	168	25	56	0	0	50	181	10	51	0	0	28	1222	15	0	235	33	25	0	795	52	0	0	0	0	13	172	0	0	0	0	0	1340	2562
JIPIJAPA	972	70	92	12	0	180	0	224	14	145	129	0	15	1853	103	256	3006	119	43	32	1865	110	206	46	76	0	162	21	0	31	12	15	6103	7956	
JUNIN	407	80	0	15	0	0	0	176	0	32	27	0	0	737	30	0	146	74	0	0	354	24	52	0	27	0	38	0	0	0	0	11	756	1493	
MANTA	-	576	444	279	181	224	176	0	51	76	24	180	37	2248	876	425	4651	148	122	188	4608	247	904	51	592	37	690	55	23	0	0	0	13627	15875	
MONTECRISTI	174	0	18	15	0	0	0	51	0	9	0	28	0	295	39	80	75	17	0	0	175	0	30	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	431	726
PAJAN	573	0	14	72	0	19	24	76	21	0	14	95	0	908	48	40	285	13	0	14	414	55	17	0	0	54	81	22	0	0	11	0	1054	1962	
ROCAFUERTE	289	47	48	62	12	42	42	24	8	37	0	12	0	623	56	41	658	0	0	30	366	0	9	0	0	0	58	0	16	0	16	0	1250	1873	
SANTA ANA	1441	45	0	34	11	301	51	180	0	178	27	195	11	2474	40	0	517	44	0	0	1150	30	0	0	44	0	15	17	0	0	0	0	1857	4331	
SUCRE	251	0	13	0	23	0	0	37	0	0	0	0	0	324	26	85	230	14	34	28	422	19	20	0	9	0	23	0	0	0	37	0	947	1271	
TOTAL ENTRANTE	9144	3976	1721	1899	1044	1895	872	2248	328	1361	642	1960	405	27495	2976	1879	25546	1605	380	1178	34958	548	1726	508	1569	116	2571	575	80	49	91	79	7604	10522	





PORCENTAJES DE TRAFICO TELEGRAFICO Y TELEFONICO ( % )

TABLA 2.4

CENTRO PRIMARIO	TELEGRAFICO				TELEFONICO			
	INTRAPROVINCIAL		INTERPROVINCIAL		INTRAPROVINCIAL		INTERPROVINCIAL	
	Entrante	Saliente	Entrante	Saliente	Entrante	Saliente	Entrante	Saliente
Portoviejo	33	33	-	43	49	48	28	30
Bahía	14,5	12	-	9	1	1,5	9,5	15
Calceta	6,5	6,5	-	3,5	-	-	1	0,5
Chone	7	9,5	-	8	0,5	2	7	18
El Carmen	4	4,5	-	2	-	0	1	0
Jipijapa	7	6,5	-	8	-	0,5	0,5	0,5
Junín	3	2,5	-	1	-	-	0	-
Manta	8	8	-	18	49	48	53	35
Montecristi	1	1	-	0,5	0	0	0	0
Paján	5	4	-	1,5	-	-	0	0
Rocafuerte	2,5	2,5	-	2	-	-	0	-
Santa Ana	7	9	-	2,5	-	-	-	0,5
Sucre	1,5	1	-	1	0	0	0	0

DISTRIBUCION DE LA DEMANDA TELEFONICA

TABLA 2.5

POBLACION	CATEGORIAS			DEMANDA			DENSIDAD
	I	II	III	No Satisfecha	Satisfecha	Total	TOTAL
El Carmen	70	72	19	161	-	161	2,24
Junín	37	27	6	70	-	70	3,10
Montecristi	68	61	9	138	-	138	2,15
Paján	28	39	10	77	-	77	2,92
Pto. López	19	32	4	55	-	55	1,54
Rocafuerte	78	49	14	141	-	141	2,56
Santa Ana	29	18	5	52	50	102	2,02
Sucre	30	26	12	68	-	68	2,48
Tosagua	33	35	8	76	-	76	2,11

Categorías:

I Residencial

II Comercial e Industrial

III Servicios Públicos y Administrativos







POBLACION	Y			1976		1980			1985			i(%) Prom.
	i(%)	5 años	10 años	C	d	d	Tf	i(%)	d	Tf	i(%)	
Santa Ana	6	135	214									
	7	145	249									
	8	157	288	102	2,04	3	172	9	5	317	9	<u>9</u>
	9	<u>170</u>	<u>337</u>									
	10	188	394									
Sucre	6	<u>90</u>	<u>143</u>									
	7	96	166									
	8	105	192	68	2,48	3	85	6	5	144	6	<u>6</u>
	9	114	224									
	10	125	262									
Tosagua	6	<u>100</u>	160									
	7	108	<u>185</u>									
	8	117	215	76	2,11	2,5	103	6	4	182	7	<u>7</u>
	9	127	251									
	10	140	293									

Datos a Diciembre de cada año.

LEYENDA: C Demanda total  
d Densidad total

Tf Número de líneas de abonados  
i(%) Tasa de crecimiento

PREDICCIÓN DE LINEAS DE ABONADOS

TABLA 3.1

POBLACION	SITUACION A 1976			PREDICCIÓN 1985
	DEMANDA	DENSIDAD	i (%)	
El Carmen	161	2,24	9	531
Junín	70	3,10	7	171
Montecristi	138	2,15	9	455
Paján	77	2,92	6	162
Rocafuerte	141	2,56	7	344
Santa Ana	102	2,02	9	337
Sucre	68	2,48	6	143
A. Calderón	20	1,00	6	42
Charapotó	21	1,00	6	44
Jaramijó	22	0,50	6	46
Picoazó	10	0,25	6	21
Pichincha	33	1,00	6	59
Pto. López	55	1,54	6	116
San Vicente	27	1,00	6	57
Tosagua	76	2,11	7	185

i = Tasa de crecimiento

VOLUMEN DE TRAFICO TOTAL Y NUMERO DE CIRCUITOS PARA LA

INTERCONEXION

TABLA 3.2

LOCALIDAD	V	N	LOCALIDAD	V	N
A. Calderón	0,42	2	Alhajuela	0,24	1
Colón	0,16	1	Picoazá	0,42	2
Pueblo Nuevo	0,08	1	Río Chico	0,24	1
San Plácido	0,16	1	Pichincha	0,59	2
Quiroga	0,08	1	Boyacá	0,08	1
Canuto	0,24	1	Convento	0,08	1
Eloy Alfaro	0,08	1	Flavio Alfaro	0,24	1
Ricaurte	0,08	1	San Antonio	0,16	1
El Carmen	21,24	27	América	0,16	1
El Anegado	0,24	1	Julcuy	0,16	1
Machalilla	0,24	1	P.P. Gómez	0,24	1
Puerto Cayo	0,16	1	Pto. López	2,32	5
Junín	3,42	7	San Lorenzo	0,16	1
Montecristi	18,20	25	Jaramijó	0,46	2
Paján	3,24	7	Camposano	0,08	1
Cascol	0,16	1	Guale	0,16	1
Lascano	0,08	1	Rocafuerte	13,76	20
Bachillero	0,08	1	La Estancilla	0,16	1
Tosagua	3,70	7	Santa Ana	13,48	19
Ayacucho	0,16	1	H. Vásquez	0,08	1
La Unión	0,08	1	Olmedo	0,16	1
Canoa	0,08	1	Cojimíes	0,24	1
Charapotó	0,44	2	10 de Agosto	0,08	1
Jama	0,24	1	Pedernales	0,24	1
San Isidro	0,24	1	San Vicente	0,57	2
Sucre	2,86	6	Bellavista	0,08	1
Noboa	0,16	1			

LEYENDA: V Volúmen de tráfico (Erlangs Hora Cargada)  
 N Número de circuitos de interconexión

INCREMENTO ANUAL DE TRAFICO TELEFONICO SALIENTE DE

LARGA DISTANCIA

TABLA 3.3

AÑO	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	TOTAL
ABONADOS											
Erlangs h.c.	14,96	17,99	21,06	24,04	27,75	30,25	33,27	36,52	39,56	42,55	287,95
Minutos x 10 <sup>3</sup>	1.231	1.480	1.733	1.978	2.283	2.489	2.738	3.005	3.256	3.500	23.693
Conferencias x10 <sup>3</sup>	410	493	578	659	761	830	912	1.001	1.085	1.169	7.898
CABINAS											
Erlangs h.c.	1,46	1,61	1,78	1,93	2,11	2,26	2,43	2,62	2,76	2,92	21,88
Minutos x 10 <sup>3</sup>	120	133	146	159	174	185	200	215	227	241	1.800
Conferencias x10 <sup>3</sup>	40	44	49	53	58	61	67	72	76	80	600
T O T A L											
Erlangs h.c.	16,42	19,60	22,84	25,97	29,86	32,51	35,70	39,14	42,32	45,47	309,83
Minutos x 10 <sup>3</sup>	1.351	1.613	1.879	2.137	2.457	2.674	2.938	3.220	3.483	3.741	25.493
Conferencias x 10 <sup>3</sup>	450	537	627	712	819	891	979	1.073	1.161	1.249	8.498

$$\text{Fórmula de Erlangs : } T (\text{min./año}) = \frac{60 \times 8 \times 240}{1,4} (\text{Erl. h.c.})$$

PROYECTO DE TELECOMUNICACIONES RURALES

TABLA 3.4

Pag. 1

CENTRO TERMINAL	SERVICIO			ENLACE		CENTRO PRIMARIO	OBSERVACIONES
	LOCAL (CENTRAL TELEF.)		LARGA DISTANC.	LARGA DISTANCIA			
	TIPO	CAP .	Nº CAB.	TIPO	NºCIRC.		
Canoa	-	-	1	RE (1)	1	Bahía	
Jama	-	-	1	RE (3)	1	"	
Pedernales	-	-	1	RE (3)	1	"	
Cojimíes	-	-	1	RE (3)	1	"	
Convento	-	-	1	RE (3)	1	"	
10 de Agosto	-	-	1	RE (3)	1	"	
San Isidro	-	-	1	RE (3)	1	"	
Eloy Alfaro	-	-	1	RE (3)	1	"	
San Vicente	C.M	50	2	RE (1)	2	"	Radio enlace VHF 2 mo - nocanales
La Unión	-	-	1	RE (3)	1	"	
Olmedo	-	-	1	LA (1)	1	"	Olmedo - Bellavista
Bellavista	-	-	1	RE (3)	1	"	
Lascano	-	-	1	LA (1)	1	"	Lascano - Guale

TABLA 3.4  
Pag. 2

CENTRO TERMINAL	SERVICIO			ENLACE LARGA DISTANCIA		CENTRO PRIMARIO	OBSERVACIONES
	LOCAL (CENTRAL TELEF.)		LARGA DISTANC.	TIPO	Nº CIRC.		
	TIPO	CAP.	Nº CAB.				
Guale	-	-	1	RE (3)	1	Bahía	
San Lorenzo	-	-	1	RE (3)	1	"	
Picoazá		20	1	MP (2)	1	Portoviejo	Abonados remotos de Portoviejo
San Jacinto	-	-	1	LA (1)	1	"	S. Jacinto-Charapotó
Charapotó	C.M	50	2	OP (1)	2	"	Equipado 2 canales
Rocafuerte	C.A.	400	4	OP(1)(2)	20	"	OP (1) equipado 7 canales
Río Chico	-	-	1	OP (2)	1	"	Equipado canal de voz
El Rodeo	-	-	1	OP (1)	1	"	
A. Calderón	C.M	50	2	OP (1)	2	"	
Alhajuela	-	-	1	OP (1)	1	"	
San Plácido	-	-	1	OP (1)	1	"	
H. Vásquez	-	-	1	LA (1)	1	"	
Ayacucho	-	-	1	LA (2)	1	"	Ayacucho - Santa Ana



CENTRO TERMINAL	SERVICIO			ENLACE		CENTRO PRIMARIO	OBSERVACIONES
	LOCAL (CENTRAL TELEF.)		LARGA DISTANC.	LARGA DISTANCIA			
	TIPO	CAP.	Nº CAB.	TIPO	Nº CIRC.		
Pueblo Nuevo	-	-	1	OP (1)	1	Portoviejo	
Colón	-	-	1	OP (1)	1	"	Equipado canal de voz
Lodona	-	-	1	OP (2)	1	"	Equipado canal de voz
Noboa	-	-	1	LA (1)	1	"	Noboa - Sucre
Sucre	C.S	150	3	OP (1)	6	"	
Santa Ana	C.A	400	4	OP(1)(2)	19	"	OP (1) equipado 7 canales
San Antonio	-	-	1	LA (1)	1	Chone	
Boyacá	-	-	1	OP (1)	1	"	
Ricaurte	-	-	1	OP (1)	1	"	
Sesme	-	-	1	OP (1)	1	"	
Flavio Alfaro	-	-	1	OP (1)	1	"	
Canuto	-	-	1	LA (1)	1	Calceta	
Quiroga	-	-	1	LA (1)	1	"	

TABLA 3.4  
Pag. 4

CENTRO TERMINAL	SERVICIO			ENLACE LARGA DISTANCIA		CENTRO PRIMARIO	OBSERVACIONES
	LOCAL (CENTRAL TELEF.)		LARGA DISTANC.	TIPO	Nº CIRC.		
	TIPO	CAP.	Nº CAB.				
Junín	C.S	150	3	OP (1)	7	Calceta	
La Estancilla	-	-	1	OP (1)	1	"	
Tosagua	C.S	200	3	OP (1)	7	"	
Bachillero	-	-	1	OP (1)	1	"	
América	-	-	1	OP (1)	1	Jipijapa	
El Anegado	-	-	1	OP (1)	1	"	
Julcuy	-	-	1	OP (1)	1	"	
P.P. Gómez	-	-	1	OP (1)	1	"	
Cascol	-	-	1	OP (1)	1	"	
Fco. de Orellana	-	-	1	OP (1)	1	"	
Pan y Agua	-	-	1	OP (1)	1	"	
La Esperanza	-	-	1	OP (1)	1	"	
Colimes de Paján	-	-	1	OP (1)	1	"	

CENTRO TERMINAL	SERVICIO			ENLACE LARGA DISTANCIA		CENTRO PRIMARIO	OBSERVACIONES
	LOCAL (CENTRAL TELEF.)		LARGA DISTANC.	TIPO	NºCIRC.		
	TIPO	CAP.	Nº CAB.				
Camposano	-	-	1	OP (1)	1	Jipijapa	
Paján	C.S	150	3	OP (1)	7	"	
Pto. Cayo	-	-	1	OP (1)	1	"	
Machalilla	-	-	1	OP (1)	1	"	
Pto. López	C.S	100	2	OP (1)	5	"	
Jaramijó		50	2	MP (4)	2	Manta	Abonados remotos de Manta
Montecristi	C.A	500	4	MP (3)	20	"	
Pichincha	C.M	50	2	OP (1)	2	El Empalme *	*Centro primario Guaya - quil
El Carmen	C.A	500	4	RE (5)	27	Quito	Sistema 1+1 (24/48)

CM: Central manual; CS: Central semiautomática; CA: Central automática; OP(1): Ondas portadoras Tipo 1 (Sistema Stackable); OP(2): Ondas portadoras Tipo 2 (12 canales), RE(3): Radio enlace Tipo 3 (HF duplex), MP: Cable multipar (1:10 pares; 2: 20 pares; 3: 30 pares; 4: 50 pares).

PLAN DE ENCAMINAMIENTO

CENTRO SECUNDARIO: MANTA

TABLA 3.5  
Pag. 1

CENTROS PRIMARIOS	CENTROS TERMINALES	CENTROS PRIMARIOS	CENTROS TERMINALES
PORTOVIEJO	Picoazá	MANTA	Jaramijó
	San Jacinto		Montecristi
	Charapotó		
	Rocafuerte	CALCETA	La Estancilla
	Río Chico		Tosagua
	El Rodeo		Bachillero
	Pueblo Nuevo		Canuto
	A. Calderón		Quiroga
	Alhajuela		Junín
	San Plácido		
	H. Vásquez	CHONE	S. Antonio
	Colón		Boyacá
	Ayacucho		Ricaurte
	Santa Ana		Sesme
	Lodona		F. Alfaro
	Sucre	EL CARMEN	
	Noboa		Pichincha

TABLA 3.5

CENTROS PRIMARIOS	CENTROS TERMINALES	CENTROS PRIMARIOS	CENTROS TERMINALES
BAHIA	Canoa Jama Pedernales Cojimies Convento 10 de Agosto San Isidro Eloy Alfaro San Vicente La Unión Olmedo Bellavista Lascano San Lorenzo Guale	JIPIJAPA	Puerto Cayo Machalilla Puerto López Julcuy P.P. Gómez C. de Paján Cascol Camposano Paján La Esperanza Pan y Agua Orellana El Anegado América

COSTOS DE INVERSION DE LOS SISTEMAS DE TRANSMISION DEL PROYECTO (U.S.DOLARES)

TABLA 3.6  
Pág.1

E N L A C E	DIS TAN CIA (KM)	LINEAS ABIERTAS		ONDAS PORTADORAS		TOTAL	OBSERVACIONES
		TIPO	COSTO	TIPO	COSTO		
Charapotó- San Jacinto	8	1	7.680			7.680	
Calceta - Canuto	10	1	9.600			9.600	
Calceta - Quiroga	12	1	11.520			11.520	
Chone - San Antonio	8	1	7.680			7.680	
Sucre - Noboa	20	1	19.200			19.200	
Bellavista - Olmedo	12	1	11.500			11.500	
Guale- Lascano	20	1	19.200			19.200	
Santa Ana - Ayacucho	15	2	18.000			18.000	
Ayacucho - H <sub>p</sub> Vásquez	12	1	11.520			11.520	
Jipijapa - Pto. Cayo	24	7	25.080	1	220	25.300	Puerto Cayo:1 canal (voz)
Puerto Cayo - Machalilla	20	7	20.900	1	2.362	23.262	Machalilla: 1 canal

TABLA 3.6  
Pág. 2

E N L A C E	DIS TAN CIA (KM)	LINEAS ABIERTAS		ONDAS PORTADORAS		TOTAL	OBSERVACIONES
		TIPO	COSTO	TIPO	COSTO		
Machalilla - Puerto López	12	7	12.540	1	11.810	24.350	Puerto López: 5 canales
Jipijapa - Fco. de Orellana	15	8	20.850	1+1	220	21.070	Fco.de Orellana:1 can.(voz)
Fco. de Orellana - Pan y Agua	2	8	2.780	1+1	2.362	5.142	Pan y Agua: 1 canal
Pan y Agua - La Esperanza	15	8	20.850	1+1	2.362	23.212	La Esperanza: 1 canal
La Esperanza - Colimes de P.	3	8	4.170	1+1	2.362	6.532	Colimes de P.: 1 canal
Colimes de P.- Paján	10	8	13.900	1+1	14.392	28.292	Paján: 6 canales + 1 canal (voz)
Fco.de Orellana - América	5	7	5.225	1	2.362	7.587	América: 1 canal
Fco. de Orellana - Julcuy	10	7	10.450	1	2.362	12.812	Julcuy : 1 canal
Pan y Agua - El Anegado	3	7	3.135	1	2.362	5.497	El Anegado : 1 canal
La Esperanza - P.P. Gómez	11	7	11.495	1	2.362	13.857	P.P.Gómez: 1 canal
Colimes de P. - Cascol	10	7	10.450	1	2.362	12.812	Cascol : 1 canal

TABLA 3.6  
Pág. 3

E N L A C E	DIS TAN CIA (KM)	LINEAS ABIERTAS		ONDAS PORTADORAS		TOTAL	OBSERVACIONES
		TIPO	COSTO	TIPO	COSTO		
Paján - Camposano	8	7	8.360	1	2.362	10.722	Camposano: 1 canal
Portoviejo - Colón	6	8	8.320	1+2	220	8.540	Colón: 1 canal (voz)
Colón - Lodona	9	8	12.510	1+2	220	12.730	Lodona: 1 canal (voz)
Lodona - Santa Ana	5	9	8.700	$\frac{1}{1+2} +$	46.980	55.680	Santa Ana: 22 canales
Lodona - Sucre	17	7	17.765	1	12.030	29.795	Sucre: 5 canales + 1 canal (voz)
Portoviejo - El Rodeo	10	9	17.400	$\frac{1}{1+2} +$	220	17.620	El Rodeo: 1 canal (voz)
El Rodeo - Pueblo Nuevo	10	7	10.450	1	2.362	12.812	Pueblo Nuevo: 1 canal
El Rodeo - Abdón Calderón	10	7	10.450	1	4.724	15.174	Abdón Calderón: 2 canales
Abdón Calderón - Alhajuela	9	7	9.405	1	2.362	11.767	Alhajuela: 1 canal
Alhajuela - San Plácido	5	7	5.225	1	2.362	7.587	San Plácido: 1 canal
El Rodeo - Río Chico	5	8	6.950	1+2	220	7.170	Río Chico: 1 canal (voz)



TABLA 3.6  
Pág. 4

E N L A C E	DIS TAN CIA (KM)	LINEAS ABIERTAS		ONDAS PORTADORAS		TOTAL	OBSERVACIONES
		TIPO	COSTO	TIPO	COSTO		
Río Chico - Rocafuerte	12	8	16.680	1+2	42.256	58.936	Rocafuerte: 20 canales
Rocafuerte - Charapotó	14	7	14.630	1	4.724	19.354	Charapotó: 2 canales
Calceta - La Estancilla	6	7	6.270	1	220	6.490	La Estancilla: 1 canal (voz)
La Estancilla - Tosagua	5	7	5.225	1	16.534	21.759	Tosagua : 7 canales
Tosagua - Bachillero	4	7	4.180	1	2.362	6.542	Bachillero: 1 canal
Calceta - Junín	14	7	14.630	1	14.392	29.022	Junín: 6 canales + 1 canal (voz)
Chone - Ricaurte	18	7	18.810	1	220	19.030	Ricaurte: 1 canal (voz)
Ricaurte - Boyacá	10	7	10.450	1	2.362	12.812	Boyacá : 1 canal
Ricaurte - Sesme	9	7	9.405	1	2.362	11.767	Sesme: 1 canal
Sesme - Flavio Alfaro	20	7	20.900	1	2.362	23.262	Flavio Alfaro: 1 canal
El Empalme - Pichincha	20	7	20.900	1	4.724	25.624	Pichincha: 2 canales
T O T A L			535.340		214.480	749.820	

COSTOS DE INVERSION DE LOS SISTEMAS DE TRANSMISION DEL PROYECTO (U.S. DOLARES)

TABLA 3,7  
Pág. 1

E N L A C E	DIS TAN CIA (Km)	CABLES MULTIPAR		RADIO ENLACES		TOTAL	OBSERVACIONES
		TIPO	COSTO	TIPO	COSTO		
Manta - Jaramijó	10	4	32.000			32.000	
Manta - Montecristi	13	3	36.660			36.660	
Portoviejo - Picoazá	7	2	18.340			18.340	
Rep.Canteras-S. Vicente	7			1	11.600	11.600	2 monocanales VHF
Rep. Bombolí - El Carmen	30			5	95.280	95.280	sistema (1+1) 24/48 can.
Rep. Canteras - Canoa	20			1	5.800	5.800	
Bahía - Guale	115			3	9.000	9.000	
Bahía - La Unión	74			3	9.000	9.000	
Bahía - San Lorenzo	75			3	9.000	9.000	
Bahía - Eloy Alfaro	44			3	9.000	9.000	
Bahía - Jama	48			3	9.000	9.000	

TABLA 3.7  
Pág. 2

E N L A C E	DIS TAN CIA (Km)	CABLES MULTIPAR		RADIO ENLACES		TOTAL	OBSERVACIONES
		TIPO	COSTO	TIPO	COSTO		
Bahía - Bellavista	84			3	9.000	9.000	
Bahía - Cojimies	113			3	9.000	9.000	
Bahía - San Isidro	40			3	9.000	9.000	
Bahía - Pedernales	84			3	9.000	9.000	
Bahía - Convento	55			3	9.000	9.000	
Bahía - 10 de Agosto	65			3	9.000	9.000	
Estación Bahía				3	35.000	35.000	4HF (Tx+Rx), se ha considerado unid.terminales telf.
T O T A L			87.000		246.680	333.680	

COSTOS DE INVERSION DE LOS SISTEMAS DE CONMUTACION  
DEL PROYECTO (U.S.DOLARES)

TABLA 3.8

LOCALIDAD	CENTRAL TELEFONICA			PLANTA EXTERNA	
	TIPO (OPERACION)	CAPACIDAD LINEAS	COSTO	NUMERO LINEAS	COSTO
El Carmen	7 (A)	500	125.500	500	51.360
Montecristi	7 (A)	500	125.500	500	51.360
Rocafuerte	6 (A)	400	104.100	400	37.700
Santa Ana	6 (A)	400	104.100	400	37.700
Tosagua	4 (S)	200	28.800	200	20.040
Junín	3 (S)	150	23.300	150	14.450
Sucre	3 (S)	150	23.300	150	14.450
Paján	3 (S)	150	23.300	150	14.450
Puerto López	2 (S)	100	18.000	100	8.840
San Vicente	1 (M)	50	14.200	50	4.420
Charapotó	1 (M)	50	14.200	50	4.420
Abdón Calderón	1 (M)	50	14.200	50	4.420
Pichincha	1 (M)	50	14.200	50	4.420
T O T A L			632.700		268.000

CARACTERISTICAS DE LAS AREAS DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

DISTRITO: Manabí  
CENTRO DE DISTRITO: Manta

TABLA 4.1  
Pág.1

áreas	1	2	3	4
Centro de área	Bahía	Chone	Portoviejo	Jipijapa
Número de localidades rurales	9	11	23	16
Número de localidades con centrales	1	2	6	2
Número de localidades con of. encarg.	8	9	17	14
Número de localidades con ab. remotos	-	-	2	-
Número de líneas telefónicas	50	350	1.550	250
Número de abonados remotos	-	-	70	-
Número de radioenlaces	9	-	3	1
Longitud líneas abiertas a frecuencia vocal (Km.par)	-	30	82	20
Longitud líneas abiertas a frecuencia portadora (Km.par)	9	-	3	1
Longitud de radioenlaces HF (Km.canal)	451	-	234	115
Longitud radioenlaces VHF (Km.canal)	19	-	-	-
Distancia máxima del centro de área a la localidad más alejada (Km)	115	37	54	75

No se incluye a las localidades de El Carmen y Pichincha correspondientes a áreas de otros distritos.

REQUERIMIENTOS DE LAS AREAS DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

DISTRITO: Manabí  
CENTRO DE DISTRITO: Manta

TABLA 4.1  
Pág. 2

áreas	1	2	3	4
Centro de área	Bahía	Chone	Portoviejo	Jipijapa
Supervisores técnicos	1	1	2	1
Técnicos en transmisión y conmutación	2	2	2 x 4*	2
Instaladores-reparadores de redes telefónicas locales	-	2	2 x 3	2
Constructores - reparadores de líneas	-	2	4 x 2	2
Operadores de centrales telefónicas	1	4	16	3
Total de personal	4	11	40	10

\* m x p: m personas por cuadrilla; p cuadrillas

COSTO DE OPERACION DE LOS SISTEMAS DE TRANSMISION Y CONMUTACION ; AÑO 1976 (miles de sucres)

DESCRIPCION	SISTEMAS DE TRANSMISION				SISTEMAS DE CONMUTACION			TOTAL
	LINEAS ABIERTAS	CABLES MULTIPAR	EQUIPOS RADIO	EQUIPOS O.P.	CENTRALES TELEF.	PLANTA EXTERNA	CABINAS TELF.	
Inversión	13.383	2.175	6.168	5.363	15.818	6.700	6.870	56.477
V. Residual (0-10-20%)	0	0	617	536	3.164	0	687	5.004
Vida Util (años)	20	15	15	15	30	15	20	
CARGOS FIJOS DE INVERSION								
Depreciación	669	145	370	322	422	445	308	2.681
Interés (2%)	268	44	124	108	316	134	138	1.132
Seguros (1%)	134	22	62	54	158	67	69	566
GASTOS VARIABLES								
Operación (10%)	-	-	-	-	1.581	-	-	1.581
Mantenimiento (4%)	536	88	248	216	632	268	276	2.264
Arriendo Locales (2%)	-	-	-	-	316	-	138	454
Participación Cabinas	-	-	-	-	-	-	456	456
Generales (1%)	134	22	62	54	158	67	69	566
TOTAL	1.741	321	866	754	3.583	981	1.454	9.700

Los gastos por operación de los equipos de radio y ondas portadoras (O.P.), están incluidos en el de centrales telefónicas.

TABLA 4.3

COSTOS ANUALES DE OPERACION DE LOS SISTEMAS DE TRANSMISION Y CONMUTACION (miles de sucres)

A Ñ O	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	TOTAL
SISTEMAS DE TRANSMISION											
Líneas Abiertas	1.741	1.794	1.849	1.909	1.972	2.039	2.109	2.184	2.264	2.349	20.210
Cables Multipar	321	331	341	352	363	376	389	403	417	433	3.726
Eq. de Radio	866	892	920	949	981	1.014	1.049	1.086	1.126	1.169	10.052
Eq. de O.P.	754	777	802	827	854	883	913	946	981	1.017	8.754
SISTEMAS DE CONMUTACION											
Centrales Telf.	3.583	3.692	3.806	3.928	4.058	4.196	4.342	4.495	4.660	4.835	41.595
Planta Externa	981	1.010	1.042	1.076	1.111	1.149	1.189	1.232	1.276	1.324	11.390
Cabinas Telef.	1.454	1.498	1.545	1.594	1.647	1.703	1.762	1.824	1.892	1.962	16.881
T O T A L											
	9.700	9.994	10.305	10.635	10.986	11.360	11.753	12.170	12.616	13.089	212.608



TABLA 4.4

INCREMENTO ANUAL TELEFONICO

GASTO E INGRESO (miles de sucres)

A Ñ O	DEMANDA TOTAL	INCRE- MENTO	GASTO INST.	INGRESO SUSCRIP.
1975	1.020	-	-	-
1976	1.042	1.042	1.042	2.397
1977	1.102	60	60	138
1978	1.206	104	104	239
1979	1.347	141	141	324
1980	1.513	166	166	382
1981	1.710	197	197	453
1982	1.951	241	241	554
1983	2.197	246	246	566
1984	2.454	257	257	591
1985	2.721	267	267	614
TOTAL		2.721	2.721	6.258








Precio de Instalación..... 1.000 S\$/teléfono

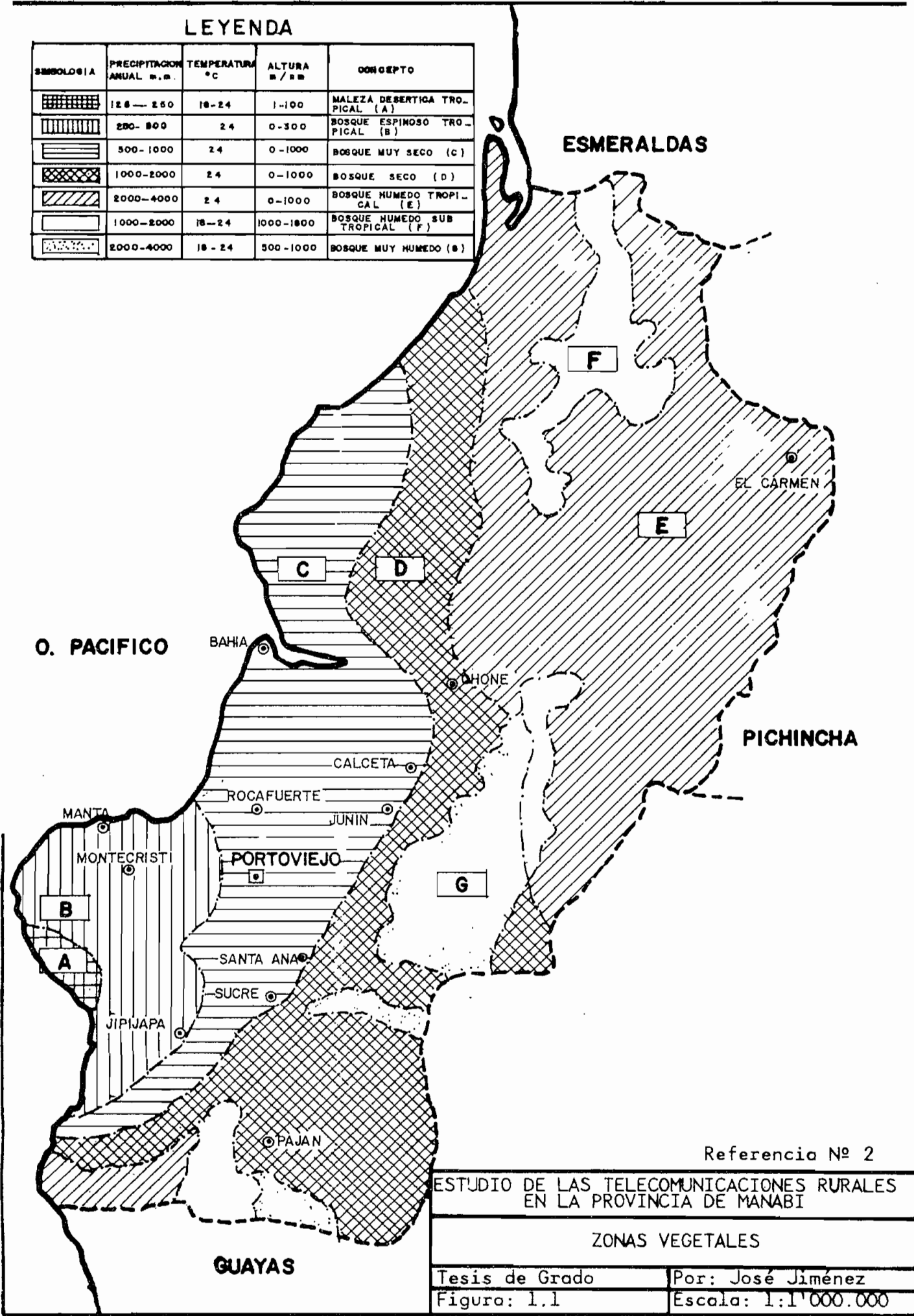
Precio de Suscripción..... 2.300 S\$/teléfono

## COSTO DE OPERACION E INGRESOS POR SERVICIOS (miles de sucres)

AÑO	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	TOTAL
C O S T O S											
Depreciación	2.681	2.681	2.681	2.681	2.681	2.681	2.681	2.681	2.681	2.681	26.810
Interés	1.132	1.132	1.132	1.132	1.132	1.132	1.132	1.132	1.132	1.132	11.320
Seguros	566	566	566	566	566	566	566	566	566	566	5.660
Operación	1.581	1.660	1.743	1.830	1.921	2.018	2.118	2.224	2.336	2.452	19.883
Mantenimiento	2.264	2.377	2.496	2.620	2.752	2.890	3.034	3.185	3.345	3.512	28.475
Arriendo Loc.	454	477	500	525	551	579	608	638	670	704	5.706
Particip. cab.	456	478	502	528	554	582	611	641	673	707	5.732
Generales	566	623	685	753	829	912	1.003	1.103	1.213	1.335	9.022
Inst. Telef.	1.042	60	104	141	166	197	241	246	257	267	2.721
TOTAL COSTOS	10.742	10.054	10.409	10.776	11.152	11.557	11.994	12.416	12.873	13.356	115.329
I N G R E S O S											
Traf. Tf. Local	184	379	404	445	500	563	637	728	816	909	5.565
Traf. Tf. de L.D	4.500	5.370	6.270	7.120	8.190	8.910	9.790	10.730	11.610	12.490	84.980
Traf. Tg.	50	101	116	133	154	176	203	233	268	308	1.742
Suscrip. Tf	2.397	138	239	324	382	453	554	566	591	614	6.258
TOTAL INGRESOS	7.131	5.988	7.029	8.022	9.226	10.102	11.184	12.257	13.285	14.321	98.545
D I F E R E N C I A											
DIFERENCIA	-3.611	-4.066	-3.380	-2.754	-1.926	-1.455	-810	-159	+412	+965	-16.784

# LEYENDA

SIMBOLOGIA	PRECIPITACION ANUAL m.m.	TEMPERATURA °C	ALTURA m./mm	CONCEPTO
	125 - 250	18-24	1-100	MALEZA DESERTICA TROPICAL (A)
	250- 500	24	0-300	BOSQUE ESPINOSO TROPICAL (B)
	500-1000	24	0-1000	BOSQUE MUY SECO (C)
	1000-2000	24	0-1000	BOSQUE SECO (D)
	2000-4000	24	0-1000	BOSQUE HUMEDO TROPICAL (E)
	1000-2000	18-24	1000-1800	BOSQUE HUMEDO SUBTROPICAL (F)
	2000-4000	18-24	500-1000	BOSQUE MUY HUMEDO (G)



Referencia Nº 2

ESTUDIO DE LAS TELECOMUNICACIONES RURALES EN LA PROVINCIA DE MANABI

ZONAS VEGETALES

Tesis de Grado

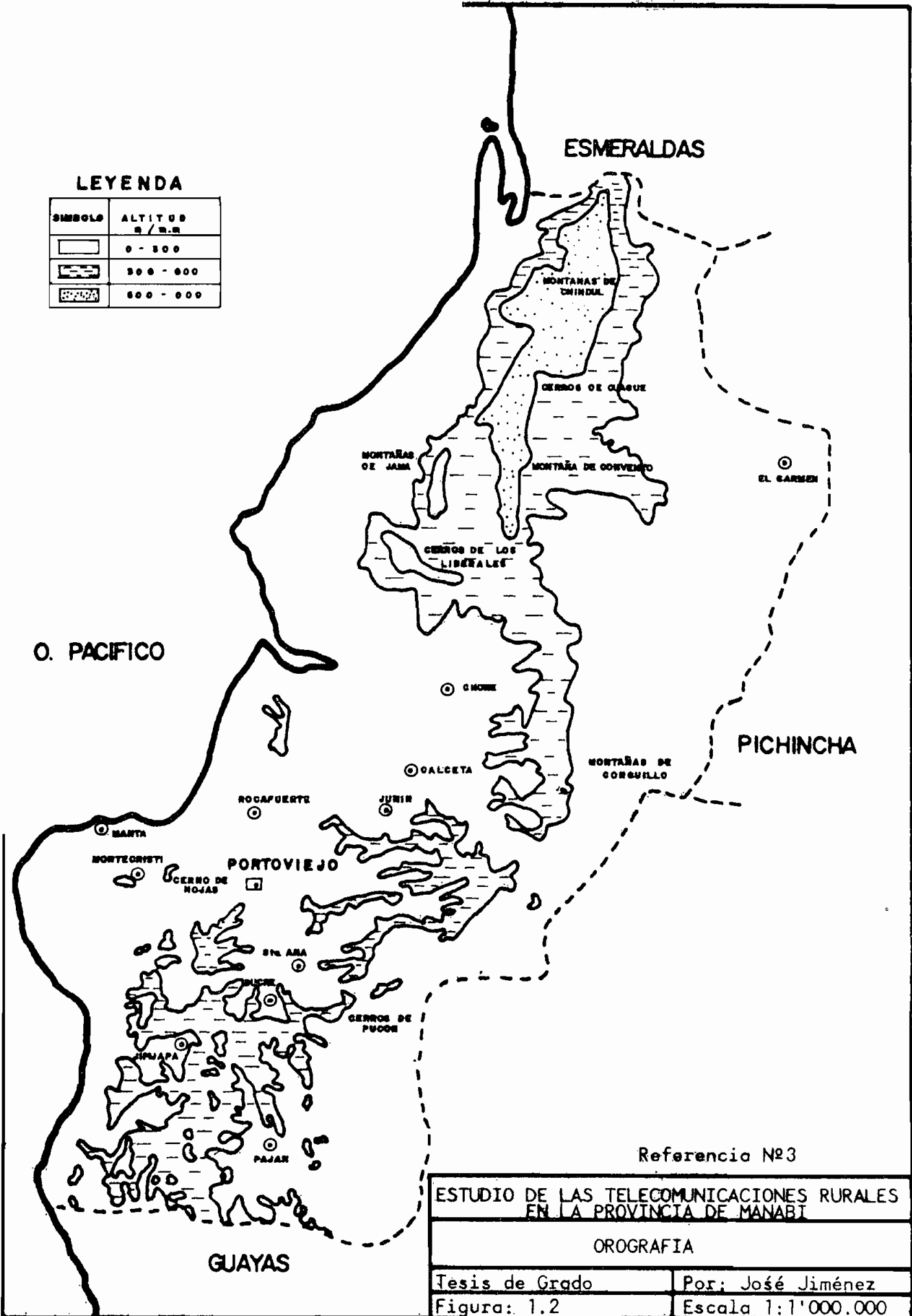
Por: José Jiménez

Figura: 1.1

Escala: 1:1'000.000

**LEYENDA**

SÍMBOLO	ALTITUD m / m.s.n.m.
	0 - 500
	500 - 600
	600 - 800

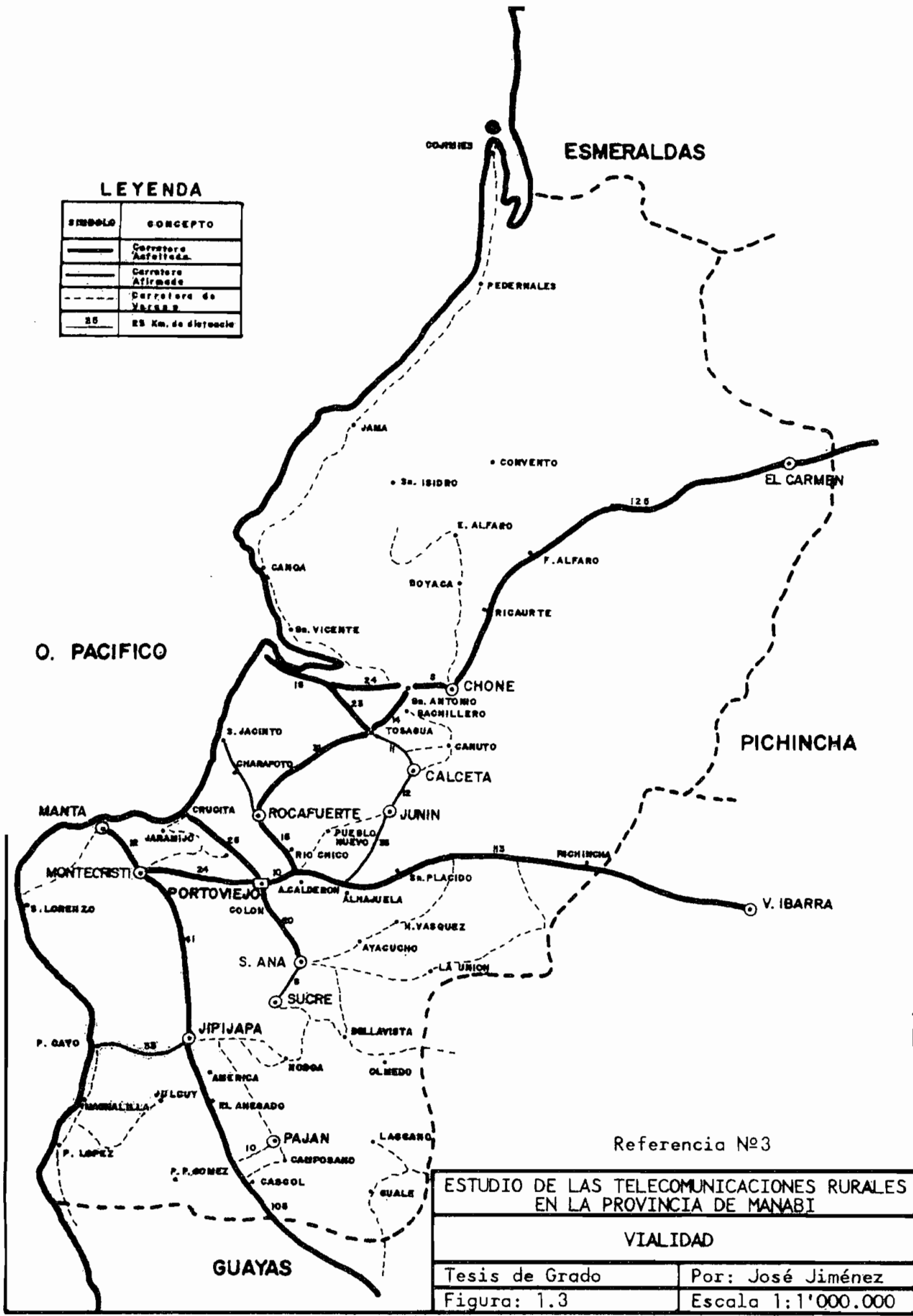


Referencia N°3

ESTUDIO DE LAS TELECOMUNICACIONES RURALES EN LA PROVINCIA DE MANABÍ	
OROGRAFIA	
Tesis de Grado	Por: José Jiménez
Figura: 1.2	Escala 1:1'000.000

### LEYENDA

SÍMBOLO	CONCEPTO
	Carratera Asfaltada
	Carratera Afirmada
	Carratera de Yerba
	25 Km. de distancia

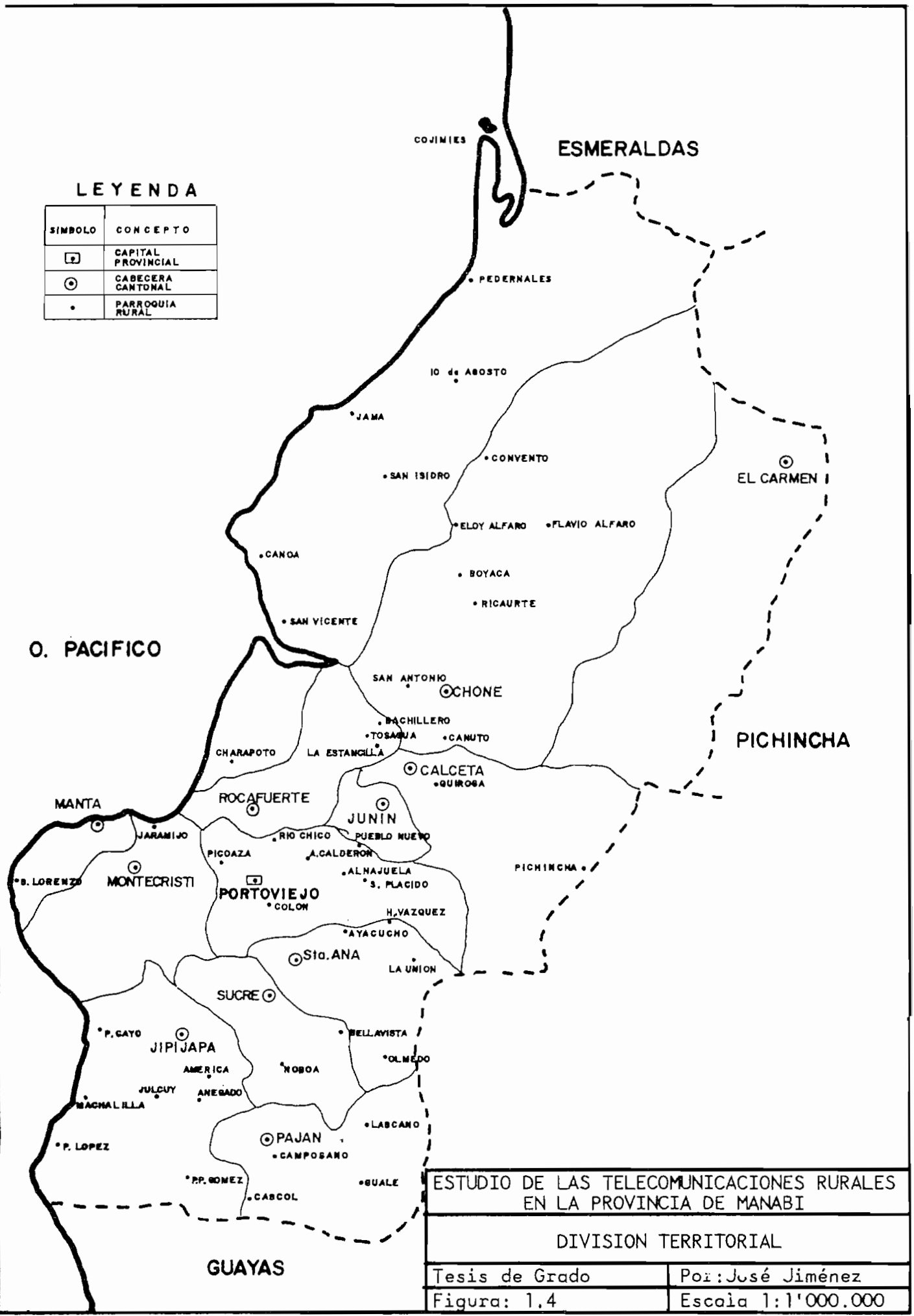


Referencia Nº3

ESTUDIO DE LAS TELECOMUNICACIONES RURALES EN LA PROVINCIA DE MANABI	
VIALIDAD	
Tesis de Grado	Por: José Jiménez
Figura: 1.3	Escala 1:1'000.000

### LEYENDA

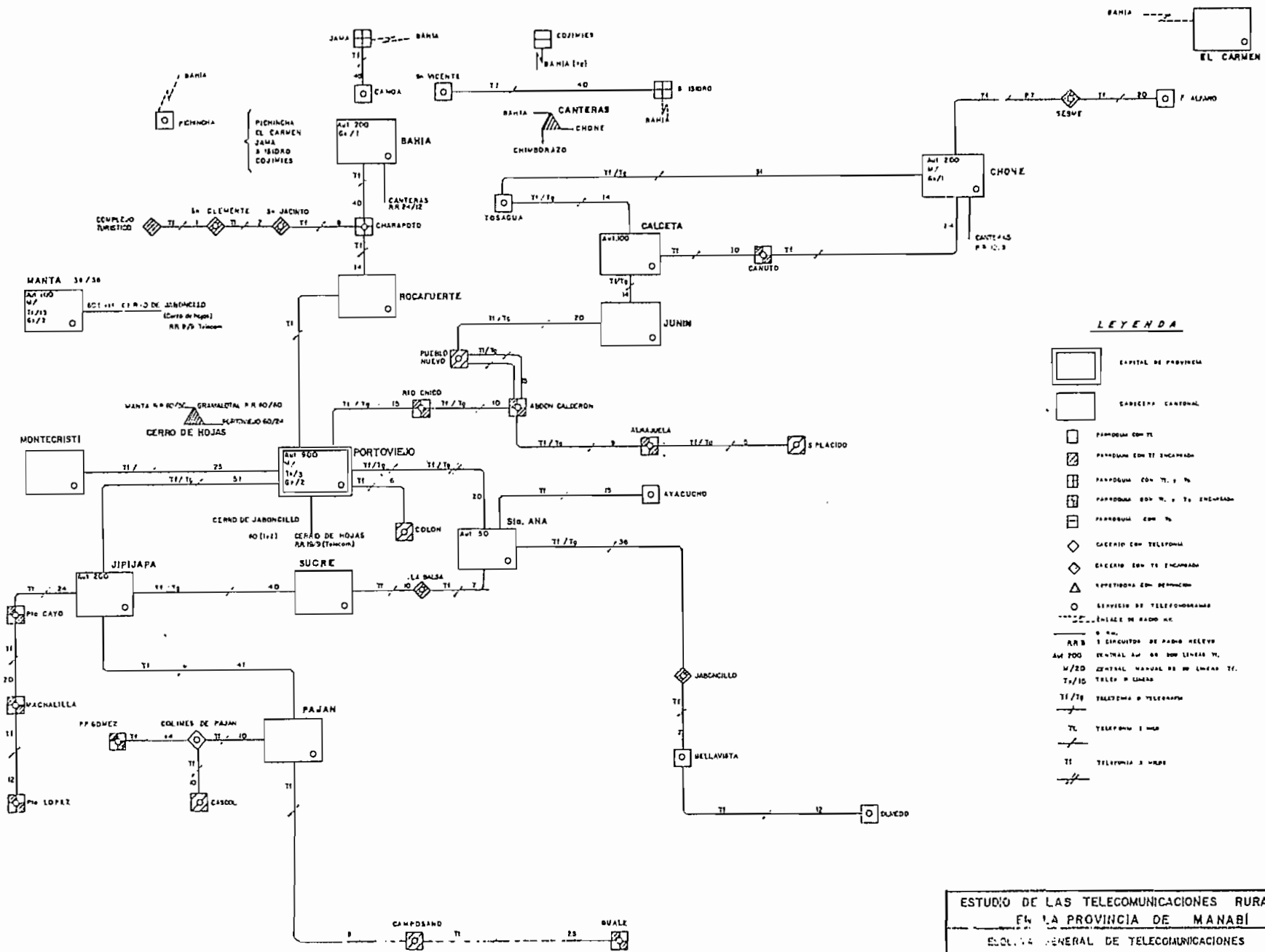
SIMBOLO	CONCEPTO
☐	CAPITAL PROVINCIAL
⊙	CABECERA CANTONAL
•	PARROQUIA RURAL



### ESTUDIO DE LAS TELECOMUNICACIONES RURALES EN LA PROVINCIA DE MANABÍ

#### DIVISION TERRITORIAL

Tesis de Grado	Por: José Jiménez
Figura: 1.4	Escala 1:1'000.000



- CAPITAL DE PROVINCIA
- CARRETERA CANTONAL
- PARROQUIA CON TL
- PARROQUIA CON TL ENCARGADO
- PARROQUIA CON TL Y TS
- PARROQUIA CON TL Y TS ENCARGADO
- PARROQUIA CON TS
- CACERIO CON TELEFONIA
- CACERIO CON TS ENCARGADO
- REFUGIO CON TELEFONIA
- SERVICIO DE TELEFONOGRAMAS
- ENLACE DE RADIO
- RR 500 500 LINEAS CENTRAL MANUAL DE 50 LINEAS TL
- RR 200 200 LINEAS CENTRAL MANUAL DE 20 LINEAS TL
- RR 150 150 LINEAS CENTRAL MANUAL DE 15 LINEAS TL
- TL/TS TELEFONIA Y TELEGRAMAS
- TL TELEFONIA UNICA
- TS TELEFONIA A UNAS

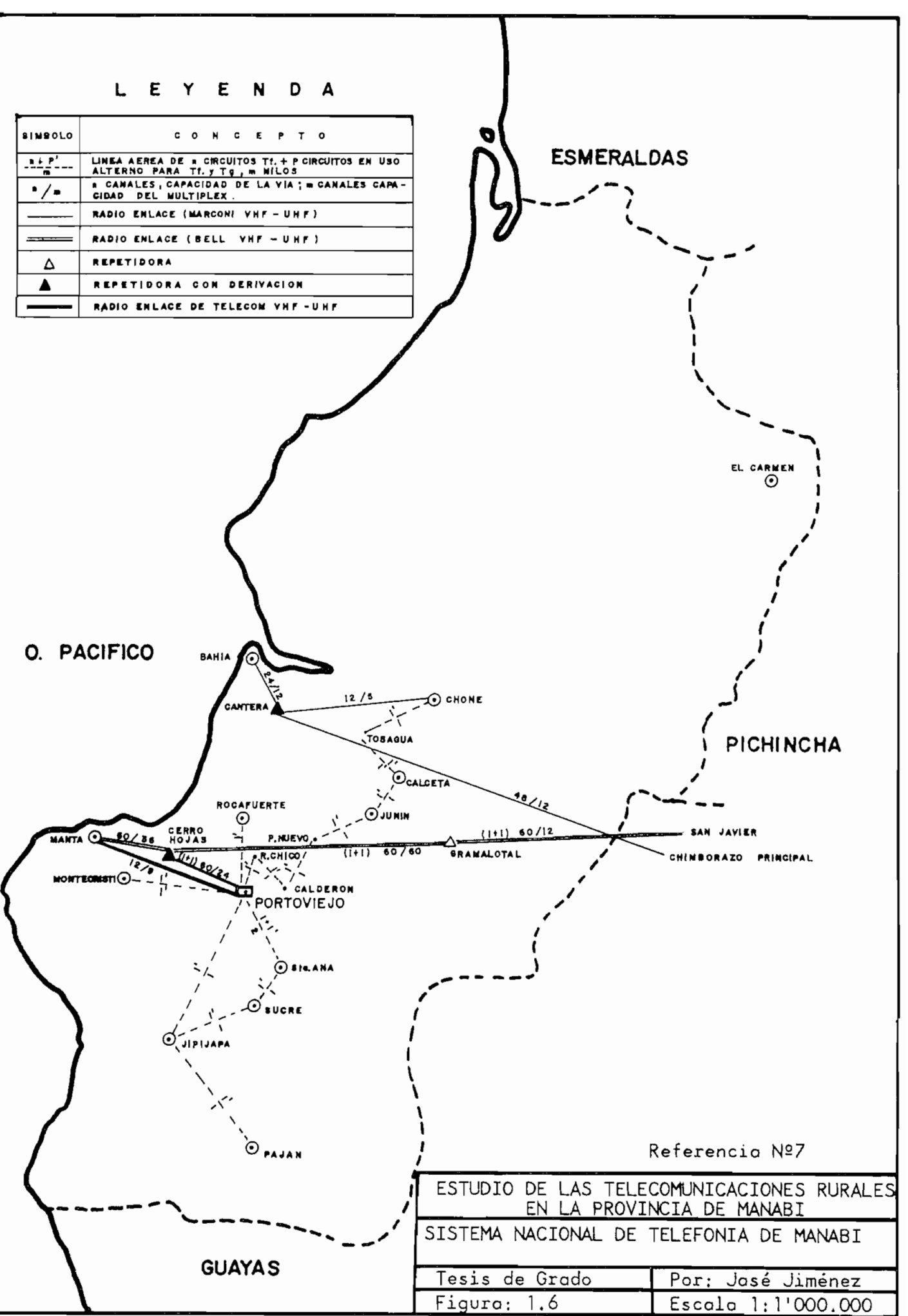
**ESTUDIO DE LAS TELECOMUNICACIONES RURALES EN LA PROVINCIA DE MANABÍ**

ESCUELA GENERAL DE TELECOMUNICACIONES

TITULO DE ESTUDIO	AUTOR: JOSÉ SIMÓN ARELLANO
FECHA: 1955	ESCALA:

# L E Y E N D A

SIMBOLO	CONCEPTO
$\frac{n + P'}{m}$	LINEA AEREA DE n CIRCUITOS TI. + P CIRCUITOS EN USO ALTERNO PARA Tf. y Tg, m NILOS
$\frac{n}{m}$	n CANALES, CAPACIDAD DE LA VIA; m CANALES CAPACIDAD DEL MULTIPLEX.
—	RADIO ENLACE (MARCONI VHF - UHF)
==	RADIO ENLACE (BELL VHF - UHF)
△	REPETIDORA
▲	REPETIDORA CON DERIVACION
—	RADIO ENLACE DE TELECOM VHF - UHF



Referencia N°7

ESTUDIO DE LAS TELECOMUNICACIONES RURALES  
EN LA PROVINCIA DE MANABI

SISTEMA NACIONAL DE TELEFONIA DE MANABI

Tesis de Grado

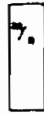
Por: José Jiménez

Figura: 1.6

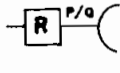
Escala 1:1'000.000



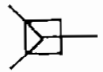
# LEYENDA



m canales, capacidad de la vía ;  
n canales, capacidad del multiplex



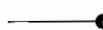
Equipo de radio relevo, p canales,  
q operando



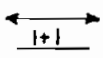
Hibrido



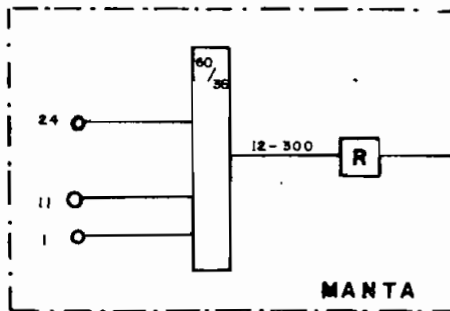
Terminal de Tf. de q canales



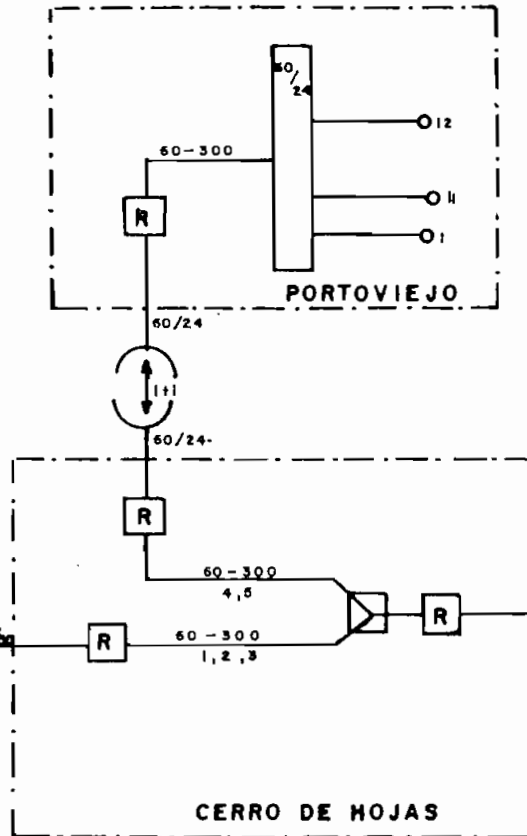
Terminal de Tf. para uso exclusivo de  
Tg. armonica



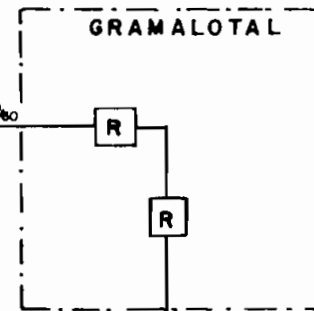
Radio enlace V.H.F.- U.H.F.  
Sistema protegido



MANTA



CERRO DE HOJAS



GRAMALOTAL

Sr. JAVIER

ESTUDIO DE LAS TELECOMUNICACIONES RURALES  
DE LA PROV DE MANABI

TELEFONIA INTERPROV. (Bell-VHF-UHF)

Tesis de Grado

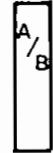
Por: José Jiménez

Fig: 1:7

Escala.

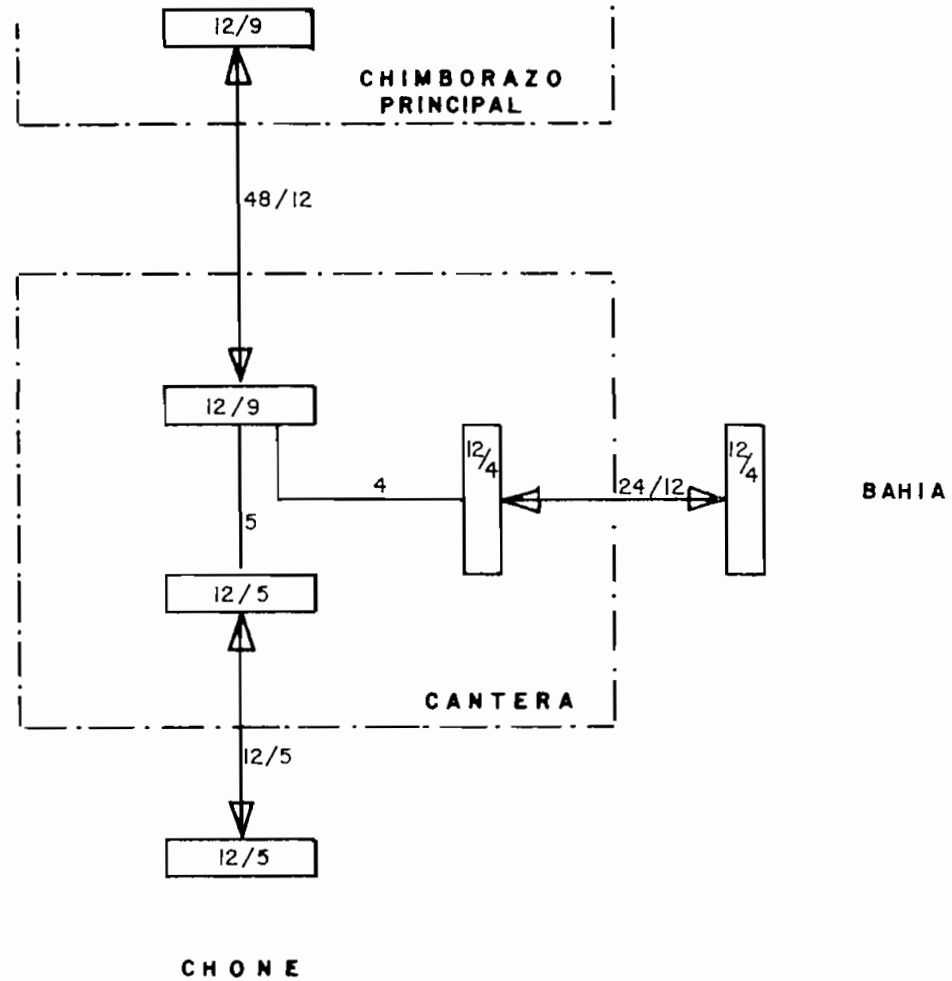
### LEYENDA

← C/D → Tramo de radio: C: capacidad,  
D: capacidad instalada



#### EQUIPO DE MULTIPLEX

A Canales de capacidad. B Canales  
capacidad instalada



ESTUDIO DE LAS TELECOMUNICACIONES RURALES  
EN LA PROVINCIA DE **MANABI**

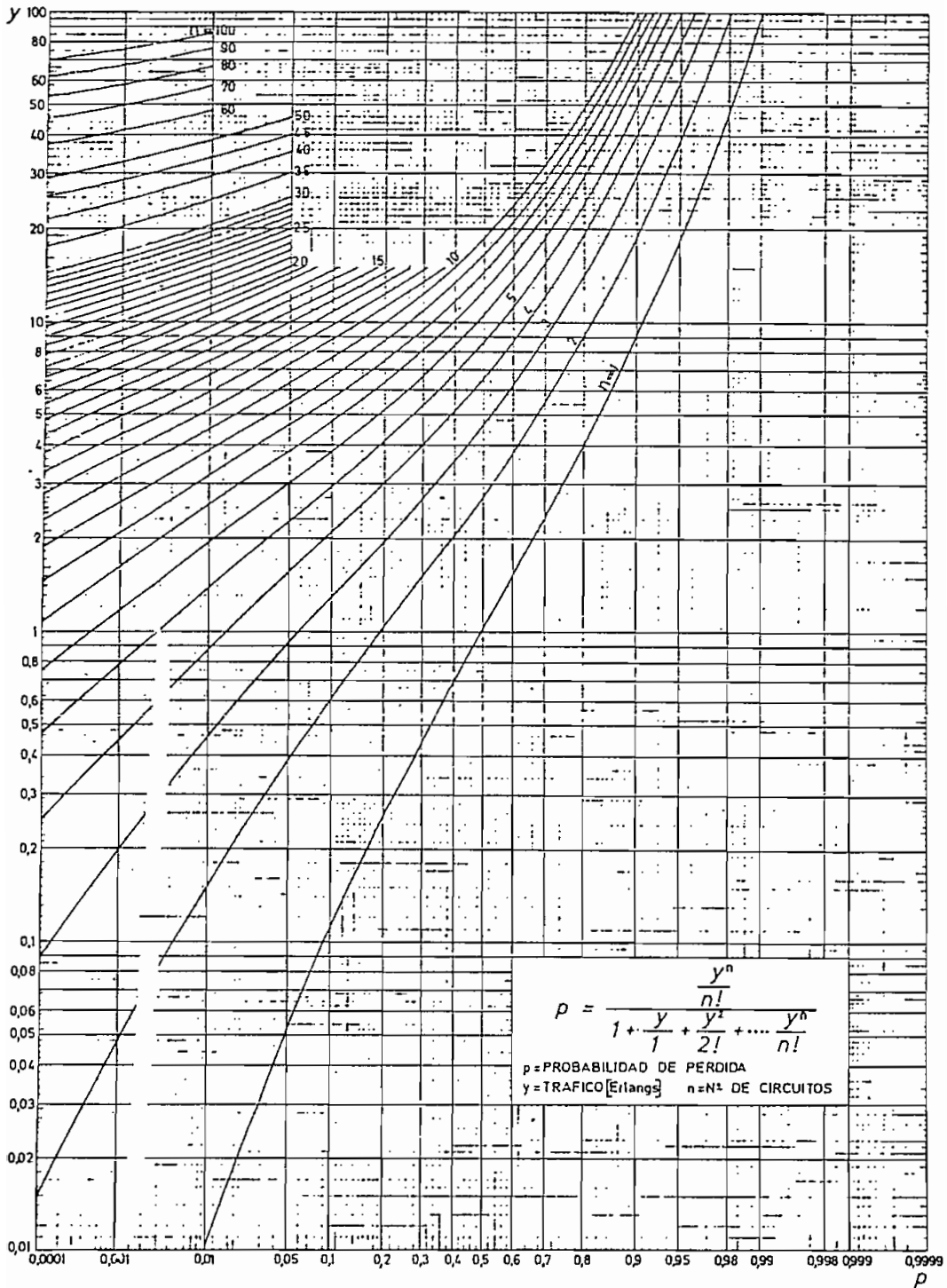
TELEFONIA INTERPROV. MARCONI (VHF-UHF)

Tesis de Grado

Por José Jiménez

Fig 1 8

Escala.



ESTUDIO DE LAS TELECOMUNICACIONES RURALES EN LA PROVINCIA DE MANABI	
FORMULA DE ERLANG	
Tesis de Grado	Por: José Jiménez
Figura 3.1	Escala: Semilog.

## A N E X O    N° 1

### METODO TEORICO PARA LA PREDICCIÓN DE LA DEMANDA DE LINEAS DE ABONADOS

#### Al.1 Criterios y consideraciones:

Pre-estableciendo que el número de nuevos abonados está -  
ligado a las necesidades de trabajo, al nivel de vida, a  
las posibilidades económicas de un cierto número de person  
nas, se puede resumir que el incremento de la demanda te-  
lefónica depende de ciertos factores determinantes, por lo  
cual es lícito aceptar que siga una ley de más o menos fác  
cil definición.

La difusión del servicio telefónico local, por la misma  
dificultad que encuentran las cosas nuevas, tiene una inici  
ciación lenta; superado este período más o menos breve,  
el nuevo medio de comunicación entra en contacto con el -  
público que se familiarizará con él y siente más su utilidad,  
el incremento de la demanda por unidad de tiempo va  
aumentando, también porque la difusión de los aparatos lleva  
va de por sí una más completa utilización del servicio y  
consecuentemente una mayor demanda, luego viene un período  
do de incremento prácticamente corriente por cuanto el -



Esta curva es generada por la proyección de un sector de amplitud  $S$  con una velocidad de rotación entre  $0^\circ$  y  $180^\circ$  ( $0$  y  $\pi$  radianes).  $S$  representa la máxima ordenada al final, indica efectivamente la variable.

$w$ : (velocidad angular) debe ser la división de un ángulo por un tiempo  $T$  para que sea homogénea la expresión; por lo que,

$$w = \frac{\pi}{T}$$

Sobre el eje horizontal se puede tomar valores de  $wt$  en ángulos o fracciones de tiempo correspondientes al período  $T$  que debe extenderse entre  $0$  y  $\pi$  radianes (límites de la expresión). La forma de la curva varía de acuerdo a los valores asignados a  $S$  y  $T$ .

### Al.3. Casos Particulares

a) Forma de la curva desde un punto  $P$  de coordenada  $X, C$  - manteniendo constante el valor final  $S$ .

El origen de coordenadas se desplazará un valor  $X$  en el sentido positivo del eje horizontal.

Se tiene que:  $wt = wt' + X$

$$y = y$$

Reemplazando en la expresión (1), se consigue la siguiente expresión generalizada:

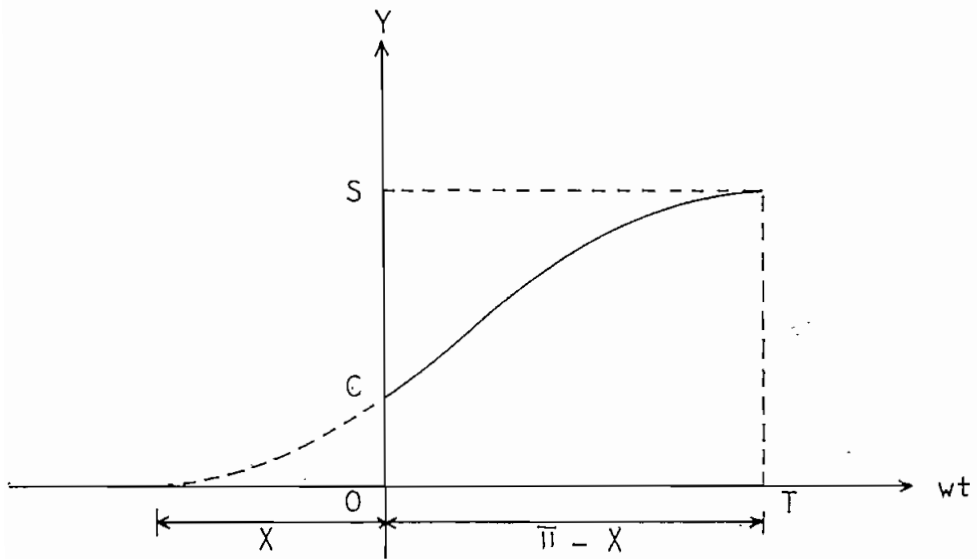
$$Y = \frac{S}{2} (1 - \cos (wt + X)) \quad (2)$$

El valor de  $X$  en función de  $S$  y  $C$  se obtiene reemplazando en la expresión (1) los valores de las coordenadas correspondientes al punto  $P$ .

$$\text{de donde: } C = \frac{S}{2} (1 - \cos X)$$

$$X = \text{arc. cos} \left( 1 - \frac{2C}{S} \right)$$

La representación de (2) es:



- b) Forma de la curva que comienza en un punto de coordenadas  $0, C$  manteniendo constantes los valores finales de  $S$  y  $T$ .

El origen de coordenadas se desplazará un valor  $C$  en -

el sentido negativo del eje vertical.

Se tiene que:  $wt = wt$

$$Y = Y' - C$$

Reemplazando en la expresión (1)

$$Y' - C = \frac{S}{2} (1 - \cos wt)$$

Siendo condición, el mantener constante el valor final de S.

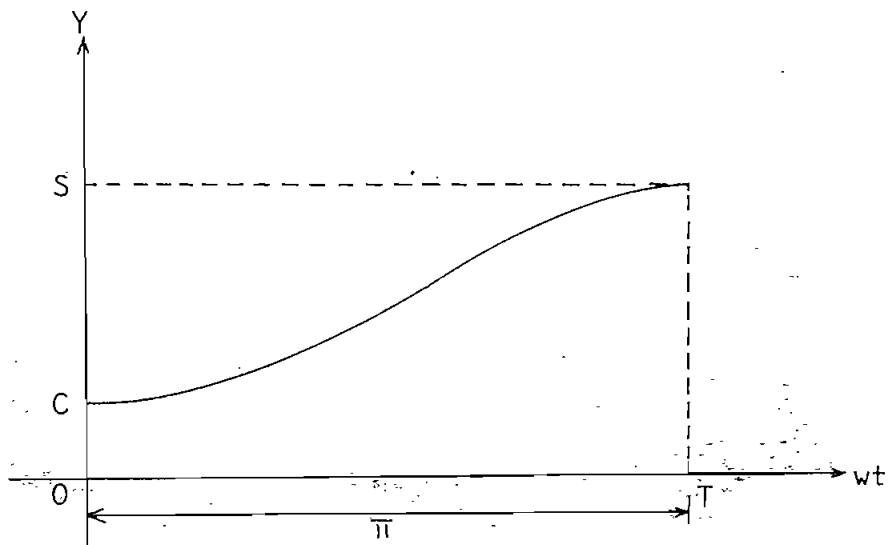
Se tiene que:  $S = S' - C$

De donde :  $Y' - C = \frac{S' - C}{2} (1 - \cos wt)$

Arreglando y generalizandola convenientemente, se tiene la siguiente expresión:

$$Y = \frac{S + C}{2} - \frac{S - C}{2} \cos wt \quad (3)$$

Cuya representación es:





Al.4 Aplicación en la predicción del incremento de la demanda telefónica.

Sobre el eje horizontal se lleva la variable telefónica: líneas de abonados; y sobre el eje vertical; el tiempo. La curva representará el incremento de la demanda telefónica, por lo que será:

$Y$  = variable telefónica (líneas de abonados)

$w$  = velocidad de crecimiento (radianes/año)

$T$  = período de saturación telefónica (años)

$t$  = variable tiempo (años)

$S$  = valor de saturación telefónica al cabo de  $T$  (líneas de abonados).

Es importante que las predicciones cubran un período suficientemente amplio, que pueda ser compatible con la vida útil de los equipos a instalarse, el mismo que para el caso de conmutación puede ser de 20 años. Este criterio evitará caer en los extremos de dimensionar en exceso o en efecto, eliminando así los riesgos económicos que dichos extremos representan, obviamente, ello no significa que en dicho período no se efectuarán ajustes periódicos de la predicción ya que es imposible preveer para un período tan amplio toda vez que puedan producirse cambios de toda clase. Por lo expuesto, será conveniente asignar a  $T$  un va -

lor de 20 años.

El valor S, se puede obtener partiendo de la "demanda total" (a la fecha), considerando que la misma crecerá según una determinada tasa. Por lo que aplicando la expresión para calcular el interés compuesto se tendrá:

$$S = C (1 + i)^T$$

Siendo:

i : tasa de crecimiento de líneas de abonados (promedio anual)

C : demanda total

T : período

Es necesario dejar en claro que, el concepto de S es una consideración teórica para este fin; ya que, no se puede hablar en telecomunicaciones de una saturación de la demanda de servicios.

La expresión (1) no es aplicable, ya que considera que se comienza de cero, es decir que no existe abonado alguno; - en la práctica, esto no ocurre casi nunca ya sea porque - existe un cierto servicio (demanda satisfecha) o bien porque se conocen las necesidades al comienzo (demanda total), por lo que, la expresión (3) es la que cumple con este requerimiento.

Si históricamente ha habido, una satisfacción normal de la demanda (oferta, mayor que demanda), es preciso tomar en consideración el período ya recorrido al efectuar los -- cálculos de predicción, por lo que deberá de aplicarse la expresión (2).

Al usar este método se tendría que realizar una serie de operaciones para cada valor de  $C$  (ya que seguramente no se rá el mismo en cada caso). Con el fin de facilitar los - cálculos, se ha elaborado una familia de curvas para dife- rentes valores de " $i$ ", y para un período de 20 años toman- do como valor un referencial:  $C' = 1$  . Estas curvas permi tirán encontrar un factor  $Y'$  (para diferentes tiempos, con siderando una determinada tasa de crecimiento) por el que deberá multiplicarse el valor de  $C$  particular dando como - resultado sus valores correspondientes. La Figura Al.1 - muestra la familia de curvas de factores, y en la Tabla - Al.1 se muestran indicados estas factores para cada año . (1, 2, 3, ..... 20) y para tasas de crecimiento de 6, 7, 8, 9, y 10% . A continuación un ejemplo explicativo de es- ta metodología:

Si una población tiene una demanda total ( $C$ ) de 50 líneas telefónicas y se desea conocer cual será su demanda de lí- neas de abonados a 5 y 10 años; se procederá:

Asumiendo una tasa de crecimiento. Si  $i=8\%$  .

De la familia de curvas (Figura A1.1) o de la Tabla correspondiente (Tabla A1.1) se obtiene el factor correspondiente:

$$Y' (5) = 1,54 \quad (\text{años})$$

$$Y' (10) = 2,83$$

Su demanda de líneas de abonados será:

$$\text{a } 5 \text{ años} : Y (5) = C \times Y' (5) = 50 \times 1,54 = \underline{77}$$

$$\text{a } 10 \text{ años} : Y (10) = C \times Y' (10) = 50 \times 2,83 = \underline{142}$$

Los valores así encontrados, se hubieran podido obtener si aplicáramos en la expresión (3) con la consiguiente demora y riesgo a equivocarse.

TABLA A1.1

FACTORES PARA DETERMINAR LA DEMANDA DE LINEAS DE  
ABONADOS EN FUNCION DE LA DEMANDA TOTAL ACTUAL

t (años)	i ( % )				
	6	7	8	9	10
1	1,01	1,02	1,02	1,03	1,04
2	1,05	1,07	1,09	1,11	1,14
3	1,12	1,16	1,20	1,25	1,31
4	1,21	1,28	1,35	1,44	1,55
5	1,32	1,42	1,54	1,67	1,84
6	1,45	1,59	1,75	1,95	2,18
7	1,60	1,79	2,00	2,26	2,56
8	1,76	2,00	2,26	2,59	2,98
9	1,93	2,21	2,54	2,94	3,41
10	2,10	2,44	2,83	3,30	3,86
11	2,27	2,67	3,12	3,66	4,31
12	2,41	2,88	3,40	4,01	4,75
13	2,60	3,09	3,66	4,34	5,16
14	2,75	3,29	3,91	4,65	5,55
15	2,88	3,46	4,12	4,93	5,89
16	2,99	3,60	4,31	5,16	6,18
17	3,08	3,72	4,46	5,35	6,42
18	3,15	3,81	4,57	5,49	6,59
19	3,17	3,86	4,64	5,57	6,69
20	3,20	3,88	4,66	5,60	6,73

$$Y' = \frac{S' + C'}{2} - \frac{S' - C'}{2} (\cos wt)$$

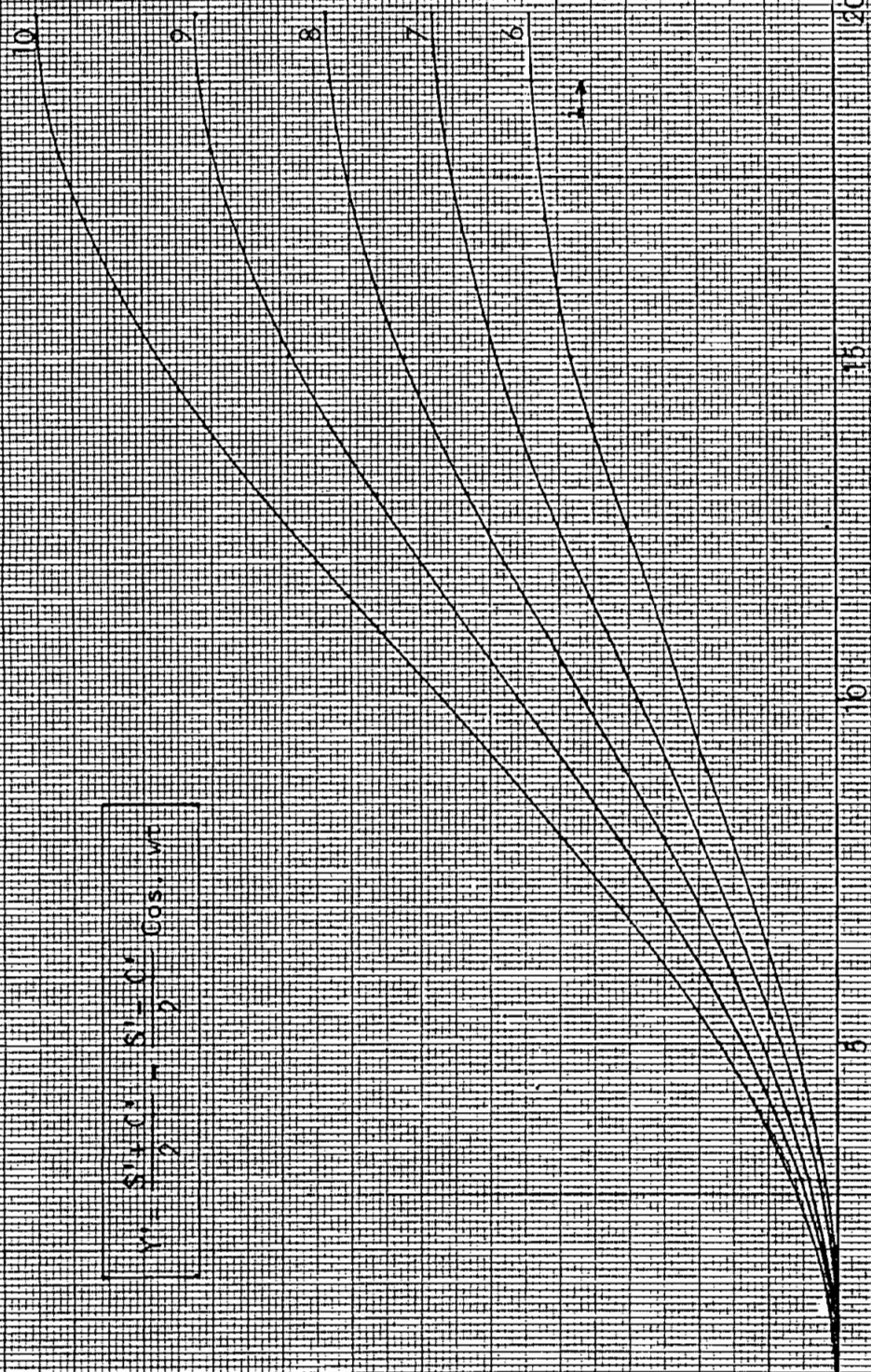
$$S' = C' (1 + i)^T$$

$$C' = 1 ; T = 20 \text{ años}$$

Y

7,00  
6,50  
6,00  
5,50  
5,00  
4,50  
4,00  
3,50  
3,00  
2,50  
2,00  
1,50  
1,00  
0

$$Y = \frac{S_1 + C_1 X^2}{2} - \frac{S_1 - C_1 X^2}{2} \cos \alpha$$



x (años)

ESTUDIO DE LAS TELECOMUNICACIONES RURALES  
 EN LA PROVINCIA DE MANABI  
 METODO TEORICO DE LA PREDICCION DE LA  
 DEMANDA. CURVAS DE FACTORES  
 Tesis de Grado | POFI Jossé Urtíznez  
 Fagua, A. | ADELPHINI

## ANEXO 2

### COSTOS UNITARIOS Y COMPARACION DE COSTOS ANUALES DE LOS DIFERENTES

#### SISTEMAS

##### A2-1 COSTO DE LOS SISTEMAS DE TRANSMISION

En referencia a los costos de los diferentes sistemas de transmisión. Cada uno de éstos se divide en tipos, según: el número de circuitos; sistema de operación; y la frecuencia que utiliza.

Los sistemas de transmisión que se presentan, son: líneas abiertas (9 tipos); cable multipar (4 tipos); radioenlaces (6 tipos); y, ondas portadoras (2 tipos) .

El cálculo se ha efectuado en base al cambio oficial a - 1976 (25 sucres por U.S. dólar).

##### A2-1.1 Enlaces Físicos

a) Líneas abiertas: Se tiene los siguientes tipos:

tipos : 1.-un circuito (s) - frecuencia vocal  
2.-dos " - " "  
3.-tres " - " "  
4.-cuatro " - " "

5.-cinco circuitos	-	frecuencia vocal
6.-seis	"	" "
7.-un	"	" portadora
8.-dos	"	" "
9.-tres	"	" "

Características.- Deberán cumplir con las siguientes:

- Circuitos de dos hilos cada uno (bifilares)
- Hilo de: hierro galvanizado (número 10, tipo AWG), para frecuencias vocales; y, copperweld para frecuencias portadoras
- Postes de madera de 8 metros de longitud
- Crucetas de madera, con capacidad de instalar hasta tres circuitos por cruceta
- Transposición puntual, cada 250 metros, mediante el uso de placas
- Un pararrayo por kilómetro
- Dos retenidas por kilómetro (tensión máxima: 3 toneladas)
- Aisladores de vidrio o porcelana

Construcción.- Se ha considerado:

- Mano de obra a contrato y supervisión con personal del IETEL



- Tiempo promedio de 4 días para transporte de materiales requeridos en la construcción de un kilómetro de línea
- Depreciación de equipos y herramientas de 4 días por kilómetro de construcción
- Combustible y lubricantes del vehículo para 4 días por kilómetro de construcción
- Viáticos de chofer y supervisor para 4 días por kilómetro de construcción
- 7%, del total de gastos, para imprevistos .

En la Tabla A2.1(líneas abiertas: costos unitarios), se encuentra especificado el costo: (en sucres) de los materiales a usarse; de la mano de obra; y, gastos generales. En base a las características y a las consideraciones, en la construcción descritas anteriormente, se ha procedido a realizar el cálculo de la cantidad de materiales y su correspondiente costo por kilómetro de construcción para los diferentes tipos de líneas abiertas. En la Tabla A2.2 se indica el costo por kilómetro para los diferentes tipos.

b) Cables multipar : Se tiene los siguientes tipos:

tipos: 1	- cable	de 10	pares
2	- "	" 20	"
3	- "	" 30	"
4	- "	" 50	"

La característica de los postes serán las mismas que para líneas abiertas. En la construcción se observará las mismas consideraciones hechas para líneas abiertas.

Se utilizará bobinas de pupinización de acuerdo a las normas de pupinización establecidas.

En la Tabla A2.2 se indica el costo por kilómetro para los diferentes tipos.

#### A2.1.2 Radio Enlaces

En los enlaces por radio se tiene los siguientes tipos o alternativas:

Tipos :	1	-enlace	monocanal	VHF,	sin	repetidora	
	2	- "	"	"	con	repetidora	
	3	- "	"	HF,	dúplex		
	4	- "	multicanal	6/12	UHF,	sin	repetidora
	5	- "	"	12/24	"	sin	repetidora
	6	- "	"	"	"	con	repetidora

Se han hecho las siguientes consideraciones:

- En enlaces con repetidora, no se ha incluido el precio de la infraestructura de la estación, porque solo se utilizarán éstos para los casos en que exista la infraestructura; por lo que en los costos solamente está el pre

cio de los equipos necesarios en la implementación

- En el enlace multicanal 6/12 UHF, no se ha considerado el caso con repetidora; en vista de que, debido a su baja capacidad no se justifica la inversión en equipos de repetición por el alto costo de éstos.
- Un porcentaje del 7% para imprevistos
- Un porcentaje del 10% del precio FOB de los equipos, con la finalidad de tener un set de repuestos en existencia
- Un porcentaje del 10% del precio total FOB, para flete y seguros
- En todos los tipos, se ha considerado los costos de: mano de obra de instalación de equipos y adecuaciones; supervisión; recepción; pruebas de calidad; y, en caso de ser necesario, el costo por entrenamiento de personal.

En las Tablas A2.3 al A2.8, se encuentran indicados los costos para cada uno de los tipos de enlace, tanto en moneda nacional como en moneda extranjera (U.S. dólares).

### A2.1.3 Enlaces de Ondas Portadoras

Se presentan dos tipos o alternativas, que son:

- Tipos :
- 1.- enlace de 10 canales, sistema stackable (con derivación de canales)
  - 2.- enlace de 12 canales

El cálculo se ha realizado en base a las siguientes consideraciones:

- Porcentajes: similares a los considerados para los enlaces de radio
- El precio total no incluye el costo del medio de transmisión, es decir no se ha tomado en cuenta el precio por kilómetro de la línea abierta
- Para el tipo 7, se tiene el caso de: 3 derivaciones de 1 canal, 2 derivaciones de 2 canales, y 1 derivación de 3 canales, todas en frecuencias portadoras; además, la derivación del canal de voz. De ser necesario en el proyecto otro tipo de derivaciones, los precios de los terminales servirán de referenciales para el cálculo de su costo total.

En las Tablas A2.9 y A2.10, se indican los costos, para los respectivos tipos.

En la Tabla A2.11 se indica el costo (de radio enlaces y de ondas portadoras) para los diferentes tipos.

#### A2.1.4 Costo Anual

Su costo de operación se ha efectuado en base al costo total de inversión de los diferentes tipos de sistemas.

Se ha considerado:

- Un tiempo de vida útil para los sistemas de: 20 años para líneas abiertas y cables multipar, y, 15 años para radio enlaces y ondas portadoras.
- Depreciación lineal, sin valor residual
- Sobre el precio total de inversión se ha tomado el :
  - 1 % para seguros
  - 6 % para intereses
  - 3 % para gastos administrativos
  - 6 % para gastos de mantenimiento

En la Tabla A2.14 se encuentra especificado los valores obtenidos para cada uno de los rubros en consideración, así como, el valor total del costo anual.

Las Figuras A2.1 al A2.4, comparativamente, muestran la dependencia de los diferentes sistemas en base a los costos anuales en función de la distancia, para 1,6,12 y 24 circuitos respectivamente.

## A2.2 COSTO DE LOS SISTEMAS DE CONMUTACION

### A2.2.1 Centrales Telefónicas

El cálculo de costos de las centrales telefónicas se elaboró tomando en consideración la capacidad final de sus líneas; y además :

- Costo de la central telefónica local
- Costo de la central telefónica de L.D.(larga distancia)
- Equipos de fuerza: motogenerador y rectificador
- Equipos de fuerza de reserva: baterías
- Equipos para prueba y mediciones
- Existencia de repuestos
- Construcciones: base de cemento armado, etc.
- Adecuación del local
- Instalación de centrales: local y de L.D.
- Imprevistos: 7% .

De acuerdo al número de líneas, se clasificó a las centrales en 7 tipos, que son:

Tipos	:	1.-	central	de	50	líneas
		2.-	"	de	100	líneas
		3.-	"	de	150	líneas
		4.-	"	de	200	líneas
		5.-	"	de	250	líneas
		6.-	"	de	400	líneas
		7.-	"	de	500	líneas

Se considera que: centrales de hasta 250 líneas de capacidad final, tendrán un servicio de larga distancia de operación semiautomática; y, centrales de mayor capacidad serán de operación automática. La Tabla A2.12, indica los cos -

tos de inversión de cada uno de los tipos de centrales con  
sideradas.

#### A2.2.2 Costo Anual

El cálculo del costo anual de operación se ha realizado ba  
jo las mismas consideraciones que las aplicadas para los  
sistemas de transmisión. En la Tabla A2.15, se indica los  
costos anuales para los diferentes tipos de centrales.

### A2.3 RED TELEFONICA LOCAL

#### A2.3.1 Planta Externa

Para el cálculo del costo de instalación de la red, se con  
sideró:

- Un valor de 60 US.\$ por línea, en materiales
- Un valor de 45 US.\$ por línea, en mano de obra
- Un porcentaje del 7% del precio resultante, en imprevi-  
tos.

De acuerdo a la capacidad telefónica, se ha calculado el  
costo total de su correspondiente red de planta externa -  
(tipos), el mismo que no incluye el costo de la red de abo  
nado ni del aparato telefónico. La Tabla A2.13, indica -  
los costos de la red local y de una cabina pública

### A2.3.2 Costo Anual

Similares consideraciones que para los casos anteriores.

Sus valores se encuentran indicados en la Tabla A2.16

### A2.4 RED TELEFONICA DE ABONADOS

Su costo, por ser función del número de abonados de una localidad, nos limitamos a indicar solamente sus costos unitarios, que son:

- Costo por materiales e instalación: 40 US.\$/abonado
- Costo del aparato telefónico: 25 US.\$/ por abonado.

### A2.5 EJEMPLO

A continuación se incluye un ejemplo explicativo de la manera como se ha calculado el costo anual.

Sistema : transmisión

Tipo : líneas abiertas 2

Inversión : 1.200 US.\$/Km.

1. Cargos fijos de inversión:

vida útil: 20 años

1.1 Depreciación (inversión/vida útil)

1.200 US.\$/20 años = US.\$ 60

1.2 Interés: 6%



TABLA A2-1

LINEAS ABIERTAS: COSTOS UNITARIOS (SUCRES)

Descripción	Unidad	Precio
<b>MATERIALES</b>		
poste de madera		500
pararrayos		200
cruceta de madera		50
aislador		25
abrazadera		35
espiga recta		12
conductor de hierro galvanizado	metro	1,4
conductor de alumowell	metro	2,5
placa de transposición		20
retenida: cono		20
varilla		32
tensor		40
mordaza		20
cable	metro	10
tirantes, horquillas, clavos, etc.	lote	500
<b>MANO DE OBRA</b>		
trazado de la ruta		250
apertura de brecha		500
colocación de poste armado		150
instalación de retenida		300
tendido de conductor	hilo/Km	1.000
<b>GASTOS GENERALES</b>		
transporte de materiales	tonelada	600
depreciación de vehículo	día	100
combustible y lubricantes	día	150
depreciación de equipo y herramienta	día	30
víaticos de conductor y supervisor	día	300
prueba de calidad		50
imprevistos		(7%)

TABLA A2.2

COSTO DE ENLACES FISICOS

## A) LINEAS ABIERTAS

Tipo	Precio/Circuito(1 Km)		Precio Total (1Km)	
	Sucres	U.S.Dólares	Sucres	U.S.Dólares
1	24.000	960	24.000	960
2	15.000	600	30.000	1.200
3	12.250	490	36.750	1.470
4	10.875	435	43.500	1.740
5	10.000	400	50.000	2.000
6	9.250	370	55.550	2.220
7	26.125	1.045	26.125	1.045
8	17.375	695	34.750	1.390
9	14.500	580	43.500	1.740

## B) CABLES MULTIPAR

Tipo	Precio/par (1 Km)		Precio Total (1Km)	
	Sucres	U.S.Dólares	Sucres	U.S.Dólares
1	6.175	247	61.750	2.470
2	3.275	131	65.500	2.620
3	2.350	94	70.500	2.820
4	1.600	64	80.000	3.200

TABLA A2.3

Tipo 1. Enlace: monocanal, punto a punto, sin repetidora, en la gama de frecuencias VHF con posibilidad de conectarse como abonado remoto de una central telefónica.

Descripción	Cantidad	Precio Unitario		Precio Total		
		Sucres	Dolares	Sucres	Dólares	
Terminal de radio (abonado)	1		1.250		1.250	
Terminal de radio (central)	1		1.250		1.250	
Fuentes de poder 110 AC/12DC	2		200		400	
Antenas Yagi	2		100		200	
Cable coaxial 40m			1,5		60	
Repuestos 1set(10%)					316	
PRECIO TOTAL (FOB)					3.476	
Flete y seguros (10%)					348	
PRECIO TOTAL (CIF)					3.824	
Instalación de equipos de radio	2	8.000		16.000		
Adecuación de caseta, torre o mastil	2	10.000		20.000		
Supervisión, recepción y pruebas de calidad	4 días	1.000		4.000		
Imprevistos (7%)				2.800	268	
PRECIO TOTAL DEL ENLACE					42.800	4.092

PRECIO EQUIVALENTE : Sucres 145.000  
U.S. Dólares 5.800

TABLA A2.4

Tipo 2. Enlace monocanal, con repetidora abandonada en la gama de frecuencias VHF, con posibilidad de conectarse como abonado remoto de una central telefónica.

Descripción	Cantidad	Precio Unitario		Precio Total		
		Sucres	Dólares	Sucres	Dólares	
Terminal de radio (abonado)	1		1.250		1.250	
Terminal de radio (central)	1		1.250		1.250	
Repetidora de radio	1		2.500		2.500	
Fuente solar	1		1.500		1.500	
Batería	1	2.000		2.000		
Fuentes de poder 110AC/12DC	2		200		400	
Antenas Yagi	4		100		400	
Cable coaxial 60m			1,5		90	
Repuestos	1 set(10%)				739	
PRECIO TOTAL (FOB)					8.129	
Flete y seguros (10%)					813	
PRECIO TOTAL (CIF)					8.942	
Instalación de equipos de radio	2	8.000		16.000		
Instalación de estación repetidora	1	20.000		20.000		
Adecuación de caseta, torre y herrajes en la estación	1	50.000		50.000		
Adecuación de caseta torre o mástil	2	10.000		20.000		
Supervisión, recepción y pruebas de calidad	8 días	1.000		8.000		
Imprevistos (7%)				7.980	626	
PRECIO TOTAL DEL ENLACE					121.980	9.568

PRECIO EQUIVALENTE: Sucres 361.250  
U.S.Dólares 14.450

TABLA A2.5

Tipo 3. Enlace monocanal, en la gama de frecuencias HF, operación dúplex

Descripción	cantidad	Precio Unitario		Precio Total		
		Sucres	Dólares	Sucres	Dólares	
Transmisores aprox. 120 W.	2		2.000		4.000	
Receptores	2		1.500		3.000	
Antena de transmisión	2		500		1.000	
Antena de Recepción	2		500		1.000	
Unidad terminal telefónica	1		1.500		1.500	
Repuestos	1set(10%)				1.050	
PRECIO TOTAL (FOB)					11.550	
Flete y seguros	(10%)				1.155	
PRECIO TOTAL (CIF)					12.705	
Instalación de equipos de radio	2	15.000		30.000		
Instalación de antenas	4	20.000		80.000		
Supervisión, recepción y pruebas de calidad	8días	1.000		8.000		
Imprevistos	(7%)				889	
PRECIO TOTAL DEL ENLACE					126.260	13.594

PRECIO EQUIVALENTE : Sucres 466.000  
 U.S.Dólares 18.640

TABLA A2.6

Tipo 4. Enlace multicanal (6/12), punto a punto, capacidad de -  
 radio 12 canales, capacidad de múltiplex 6 canales, sin  
 repetidora, en la gama de frecuencias UHF.

Descripción	cantidad	Precio Unitario		Precio Total		
		Sucres	Dólares	Sucres	Dólares	
Terminales de radio múltiplex	2		8.000		16.000	
Antenas	2		100		200	
Equipos de fuerza	2		500		1.000	
Baterías 48 V.	2		100		200	
Repuestos y equi- pos de comproba - ción	1set(10%)				1.740	
PRECIO TOTAL (FOB)					19.140	
Flete y seguros	(10%)				1.914	
PRECIO TOTAL (CIF)					21.054	
Torres (10m.)	2	20.000		40.000		
Instalación, super- visión y entrena -- miento de personal	(20%)			8.000	4.211	
Imprevistos	(7%)			3.360	1.474	
PRECIO TOTAL DEL ENLACE					51.360	26.739

PRECIO EQUIVALENTE : Sucres 720.000  
 U.S.dólares 28.800

PRECIO POR CANAL : Sucres 120.000  
 U.S.dólares 4.800

TABLA A2.7

Tipo 5. Enlace multicanal (12/24), punto a punto, capacidad de radio 24 canales, capacidad de múltiplex 12 canales, - sin repetidora en la gama de frecuencias UHF.

Descripción	cantidad	Precio Unitario		Precio Total		
		Sucres	Dólares	Sucres	Dólares	
Terminales de radio	2		6.000		12.000	
Terminales de múltiplex	2		8.500		17.000	
Fuentes de poder	2		200		400	
Antenas	2		150		300	
Repuestos y equipos de comprobación	1set(10%)				2.970	
PRECIO TOTAL (FOB)					32.670	
Flete y seguros	(10%)				3.267	
PRECIO TOTAL (CIF)					35.937	
Torres (10m.)	2	20.000		40.000		
Instalación, supervisión y entrenamiento del personal	(20%)			8.000	7.187	
Imprevistos	(7 %)				2.516	
PRECIO TOTAL DEL ENLACE					51.360	45.640

PRECIO EQUIVALENTE : Sucres 1'191.000  
 U.S.Dólares 47.640

PRECIO POR CANAL : Sucres 99.250  
 U.S.Dólares 3.970

TABLA A2.8

Tipo 6. Enlace multicanal, tipo 5 con repetidora; no incluye la infraestructura de la estación repetidora.

Descripción	Cantidad	Precio Unitario		Precio Total	
		Sucres	Dólares	Sucres	Dólares
Transceptores de 7 Watt (incluye: canal de servicio, filtro 2400 Hz, monitores, alarmas, filtro de plexer, fuente de alimentación, bastidor, 100m. de cable coaxial y juego de conectores para antenas)	2				
PRECIO TOTAL (FOB)					10.892
Flete y seguros (10%)					1.089
PRECIO TOTAL (CIF)					11.981
Enlace tipo 5				51.360	45.640
PRECIO TOTAL DEL ENLACE				51.360	57.621

PRECIO EQUIVALENTE : . Sucres 1°491.000  
U.S.dólares 59.640  
PRECIO POR CANAL : Sucres 124.250  
U.S.dólares 4.970



COSTO DE ENLACES CON ONDAS PORTADORAS

TABLA A2.9

Tipo 1 : Enlaces de ondas portadoras, sistema Stackable, 10 canales, no incluye el precio (U.S.\$/KM.) de la línea de transmisión abierta tipo 7.

Descripción	Cantidad	Precio Unitario		Precio Total	
		Sucres	Dólares	Sucres	Dólares
Terminal de 10 canales	1		5.356		5.356
Terminal de 1 canal	3		1.178		3.534
Terminales de 2 canales	2		1.947		3.894
Terminales de 3 canales	1		2.415		2.415
Terminal de voz	1		173		173
Repuestos y equipos de medición	1set(10%)				1.537
PRECIO TOTAL (FOB)					16.909
Flete y seguros	(10%)				1.691
PRECIO TOTAL (CIF)					18.600
Instalación, supervisión y entrenamiento de personal	(20%)				3.720
Imprevistos	(7 %)				1.302
PRECIO TOTAL					23.622

PRECIO EQUIVALENTE : Sucres 590.000

PRECIO POR CANAL : Sucres 59.000

U.S.Dólares 2.360

TABLA A2.10

Tipo 2 : Enlaces de ondas portadoras, 12 canales, no incluye el precio (U.S.\$/KM.) de la línea de transmisión -- abierta tipo 7.

Descripción	Cantidad	Precio Unitario		Precio Total	
		Sucres	Dólares	Sucres	Dólares
Terminales de 12 canales	2		7.300		14.600
Fuentes de alimentación	2		300		600
Repuestos y equipos de medición	1set(10%)				1.520
PRECIO TOTAL (FOB)					16.720
Flete y seguros	(10%)				1.672
PRECIO TOTAL (CIF)					18.392
Instalación, supervisión y entrenamiento de personal	(20%)				3.678
Imprevistos	(7 %)				1.287
PRECIO TOTAL					23.357

PRECIO EQUIVALENTE : Sucres 585.000

PRECIO POR CANAL : Sucres 48.750

U.S.Dólares 1.950

COSTO DE RADIO ENLACES

TABLA A2.11

Tipo	Precio/Canal		Precio Total del Enlace	
	Sucres	U.S.Dólares	Sucres	U.S.Dólares
1	145.000	5.800	145.000	5.800
2	361.250	14.450	361.250	14.450
3	466.000	18.640	466.000	18.640
4	120.000	4.800	720.000	28.800
5	99.250	3.970	1 <sup>ª</sup> 191.000	47.640
6	124.250	4.970	1 <sup>ª</sup> 491.000	59.640

COSTO DE ONDAS PORTADORAS

(No incluye el precio de la línea de transmisión)

Tipo	Precio/Canal		Precio Total	
	Sucres	U.S.Dólares	Sucres	U.S.Dólares
1	59.000	2.360	590.000	23.622
2	48.750	1.950	585.000	23.357

COSTO DE CENTRALES TELEFONICAS

TABLA A2.12

Tipos	1	2	3	4	5	6	7
Capacidad (Nº líneas)	50	100	150	200	250	400	500
Descripción	Precios : U.S. \$ Dólares						
Costo de central local	2.500	6.000	9.000	13.000	16.250	80.000	100.000
Costo de central de L.D	1.000	1.000	1.000	2.000	3.000	4.000	4.000
Equipo de Fuerza	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500
Baterías y rectificador	960	960	1.000	1.000	1.000	1.300	1.300
Equipo de prueba y med.	-	-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Repuestos	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Construcciones	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400
Adecuación del local	1.200	1.200	2.000	2.000	2.000	2.800	2.800
Instalación Centrales	680	820	920	1.040	1.140	1.320	1.320
Imprevistos (7%)	960	1.120	1.480	1.860	2.210	6.780	8.180
PRECIOS TOTALES	14.200	18.000	23.300	28.800	33.500	104.100	125.500

COSTO DE LA RED LOCAL

TABLA A2.13

TIPOS	1	2	3	4	5	6	7
Capacidad (Nº líneas)	50	100	150	200	250	400	500
DESCRIPCION	PRECIOS (U.S.DOLARES)						
Materiales	3000	6000	9000	12000	15000	24000	30000
Mano de Obra	1125	2250	4500	6750	9000	11250	18000
Imprevistos	295	590	950	1310	1680	2450	3310
PRECIOS TOTALES	4420	8840	14450	20060	25680	37700	51310

NOTA: No incluye el material de líneas de abonados y el aparato telefónico

COSTO DE LA CABINA PUBLICA

DESCRIPCION	PRECIOS (U.S. \$ )
Conmutador de mesa	400
Teléfono de cabina	25
Adecuación del local	400
Generador	3.500
Construcción de caseta	1.400
T O T A L	5.725

COSTO ANUAL DE LOS SISTEMAS DE TRANSMISION (U.S. \$ DOLARES)

TABLA A2.14

Pag. 1

S I S T E M A S	L I N E A S   A B I E R T A S									O N D A S P O R T A D O R A S	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2
T I P O											
I N V E R S I O N	960	1.200	1.470	1.740	2.000	2.200	1.045	1.390	1.740	23.622	23.357
CARGOS FIJOS DE INVERSION											
DEPRECIACION	48	60	74	87	100	110	52	70	87	1.575	1.557
INTERES (6%)	58	72	88	104	120	132	63	83	104	1.418	1.402
SEGUROS (1%)	10	12	15	17	20	22	10	14	17	236	234
S U B T O T A L 1	116	144	177	208	240	264	125	167	208	3.229	3.193
GASTOS VARIABLES DE OPERACION											
ADMINISTRACION (3%)	29	36	44	52	60	66	31	42	52	709	701
MANTENIMIENTO (6%)	58	72	88	104	120	132	63	83	104	1.418	1.402
S U B T O T A L 2	87	108	132	156	180	198	94	125	156	2.127	2.103
COSTO ANUAL											
T O T A L	203	252	309	364	420	462	219	292	364	5.356	5.296

NOTA: Para líneas abiertas la inversión es en U.S.Dólares/Km. de construcción. La inversión de ondas portadoras no incluye el precio de la línea de transmisión.

VIDA UTIL: Línea abiertas:20 años.- Ondas portadoras:15 años.

COSTO ANUAL DE LOS SISTEMAS DE TRANSMISION (U.S. \$ DOLARES)

TABLA A2.14

Pag. 2

S I S T E M A S	CABLES MULTIPAR				RADIO ENLACES					
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6
T I P O										
I N V E R S I O N	2.470	2.620	2.820	3.200	5.800	14.450	18.640	28.800	47.640	59.640
CARGOS FIJOS DE INVERSION										
DEPRECIACION	165	175	188	213	387	963	1.243	1.920	3.176	3.976
INTERES (6%)	148	158	170	192	348	876	1.118	1.728	2.858	3.578
SEGUROS (1%)	25	26	28	32	58	145	186	288	477	597
S U B T O T A L 1	338	359	386	437	793	1.975	2.547	3.936	6.511	8.151
GASTOS VARIABLES DE OPERACION										
ADMINISTRACION (3%)	74	79	85	96	174	434	559	864	1.429	1.789
MANTENIMIENTO (6%)	148	158	170	192	348	867	1.118	1.728	2.858	3.578
S U B T O T A L 2	222	237	255	288	522	1.301	1.677	2.592	4.287	5.367
COSTO ANUAL										
T O T A L	560	596	641	725	1.315	3.276	4.224	6.528	10.798	13.518

NOTA: Para cables multipar la inversión es en US\$/Km. de construcción

VIDA UTIL: Cables multipar: 15 años.- Radio enlaces: 15 años

## COSTO ANUAL DE LOS SISTEMAS DE CONMUTACION (US\$.)

TABLA A2.15

S I S T E M A	CENTRALES TELEFONICAS						
T I P O	1	2	3	4	5	6	7
I N V E R S I O N	14.200	18.000	23.300	28.800	33.500	104.100	125.500
CARGOS FIJOS DE INVERSION							
DEPRECIACION	710	900	1.165	1.440	1.675	5.205	6.275
INTERES (6%)	852	1.080	1.398	1.728	2.010	6.246	7.530
SEGUROS (1%)	142	180	233	288	335	1.041	1.255
S U B T O T A L 1	1.704	2.160	2.796	3.456	4.020	12.492	15.060
GASTOS VARIABLES DE OPERACION							
ADMINISTRACION (3%)	426	540	699	864	1.005	3.123	3.765
MANTENIMIENTO (6%)	852	1.080	1.398	1.728	2.010	6.246	7.530
S U B T O T A L 2	1.278	1.620	2.097	2.592	3.015	9.369	11.295
COSTO ANUAL							
T O T A L	2.982	3.780	4.893	6.048	7.035	21.861	26.355

VIDA UTIL: 20 años.

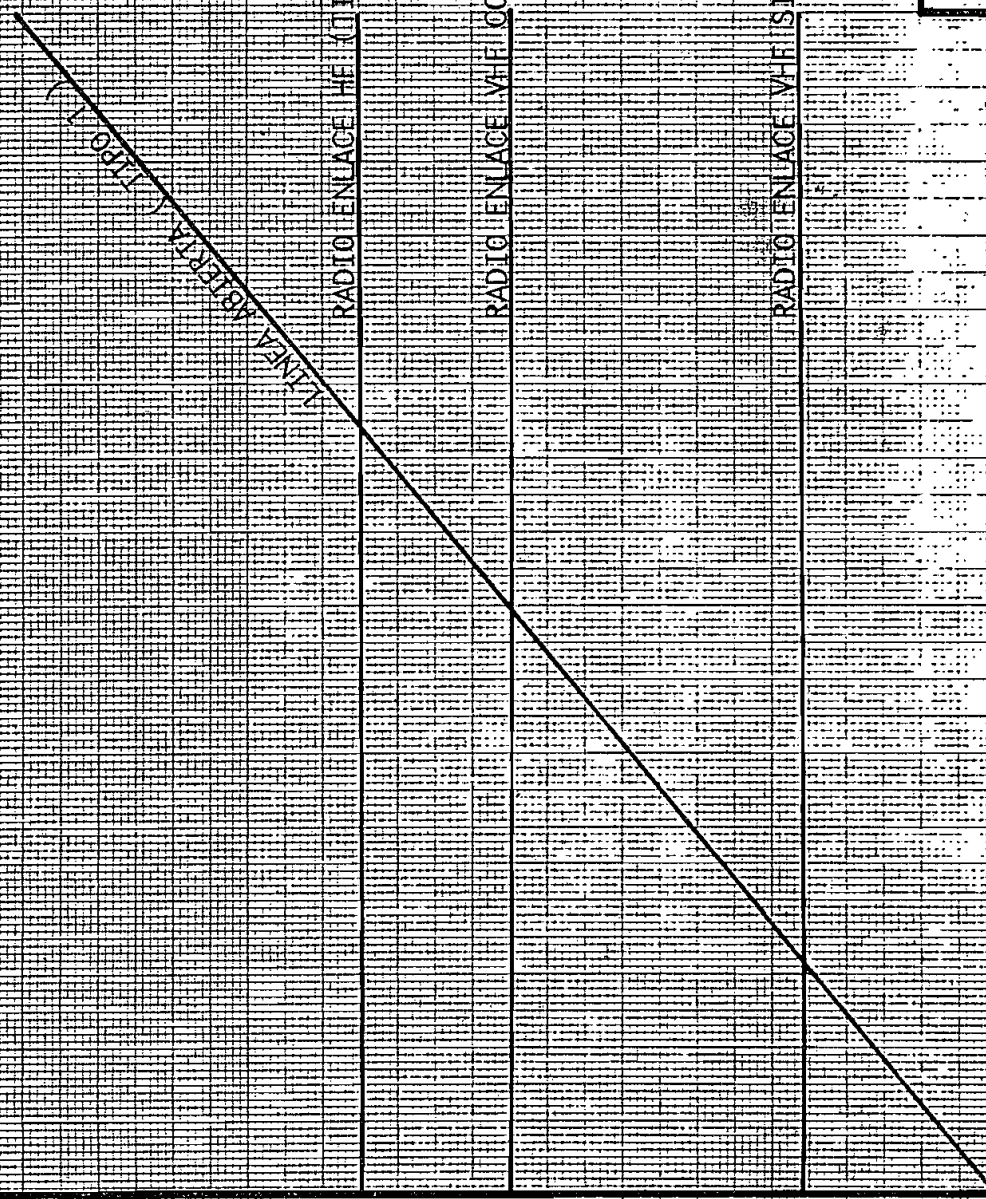


S I S T E M A	P L A N T A   E X T E R N A						
	1	2	3	4	5	6	7
T I P O							
I N V E R S I O N	4.420	8.840	14.450	20.010	25.680	37.700	51.360
CARGOS FIJOS DE INVERSIÓN							
DEPRECIACION	295	589	963	1.337	1.712	2.513	3.424
INTERES (6%)	266	530	868	1.204	1.540	2.262	3.082
SEGUROS (1%)	44	88	145	200	257	377	514
S U B T O T A L 1	605	1.207	1.976	2.741	3.509	5.152	7.020
GASTOS VARIABLES DE OPERACION							
ADMINISTRACION (3%)	133	265	434	602	770	1.131	1.541
MANTENIMIENTO (6%)	266	530	868	1.204	1.540	2.262	3.082
S U B T O T A L 2	399	795	1.302	1.806	2.310	3.393	4.623
COSTO ANUAL							
T O T A L	1.004	2.002	3.278	4.547	5.819	8.545	11.643

NOTA: No incluye la línea de abonados (línea de acometida) y el aparato telefónico.

VIDA UTIL: 15 años

U.S.S.



LÍNEA ABERTA (TIPO 1)

RADIO ENLACE HF (TIPO 3)

RADIO ENLACE VHF CON REPELIDORA (TIPO 2)

RADIO ENLACE VHF SIN REPELIDORA (TIPO 1)

DISTANCIA  
Km

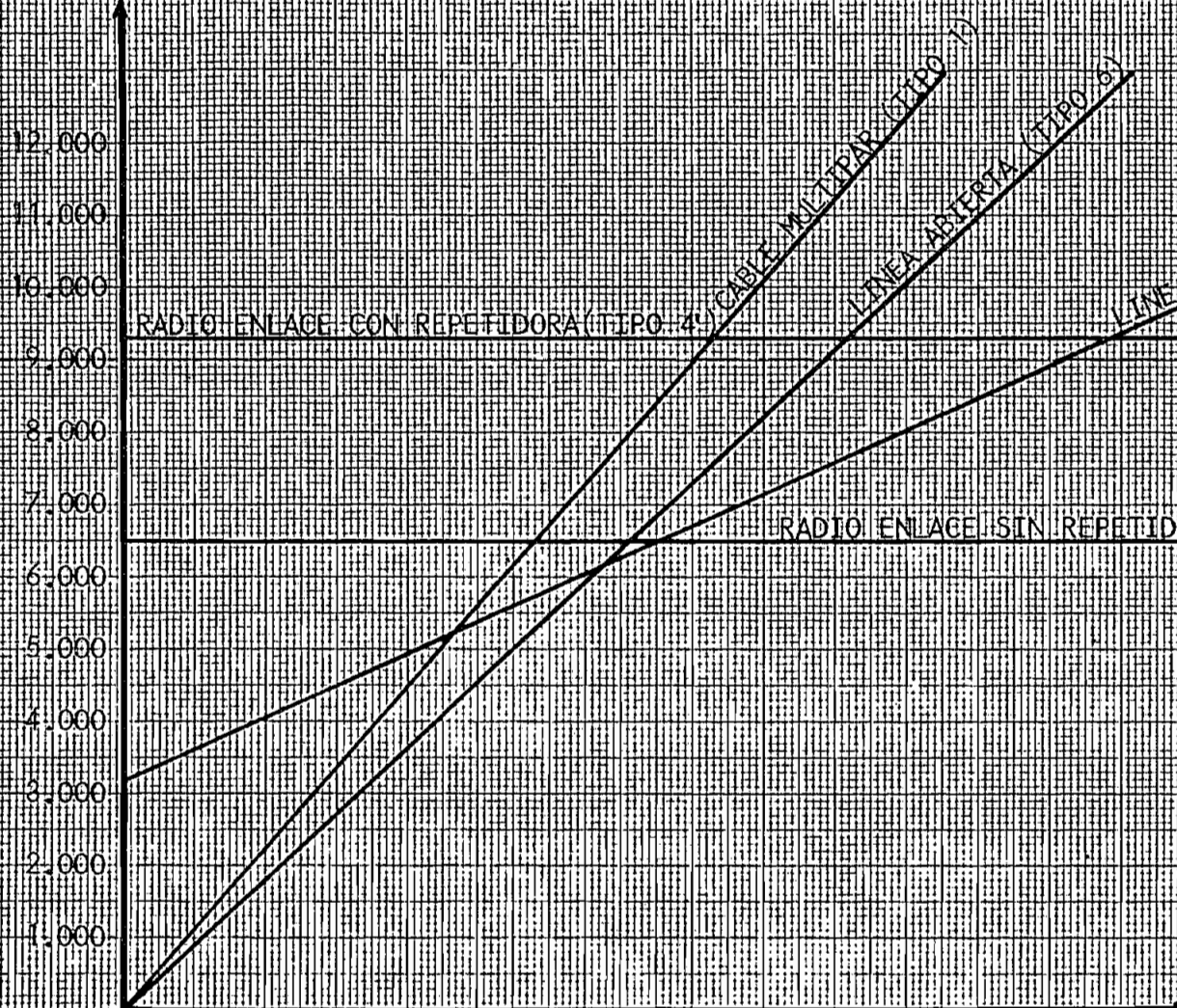
ESTUDIO DE LAS TELECOMUNICACIONES RURALES  
EN LA PROVINCIA DE MANABI

COMPARACION DE LOS COSTOS ANUALES DE LOS  
SISTEMAS DE TRANSMISION: I CIRCUITO

Tesis de Grado ..... Por: José Jiménez

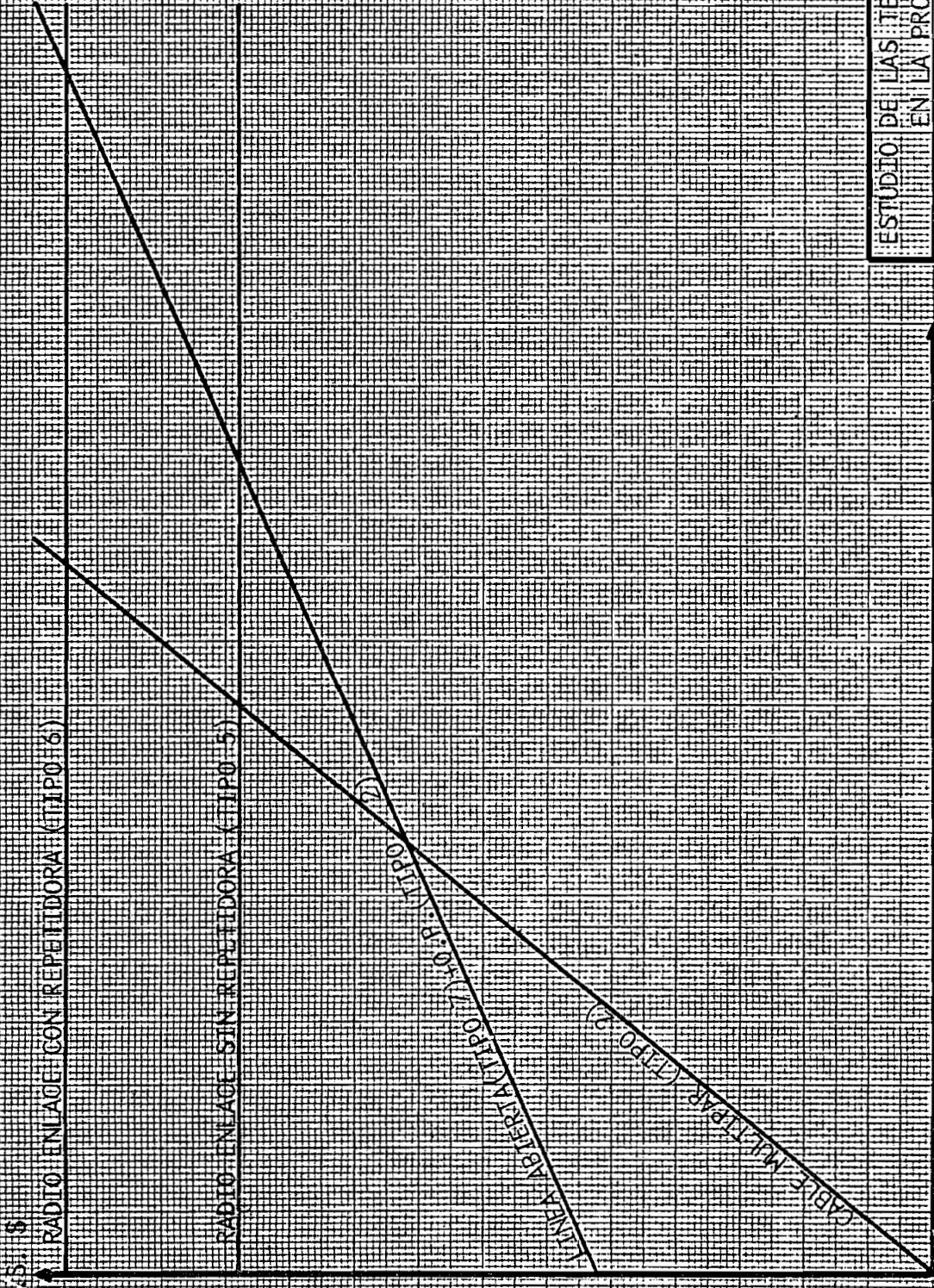
Figura: A2, I ..... Anexo Nº 2

U.S.\$

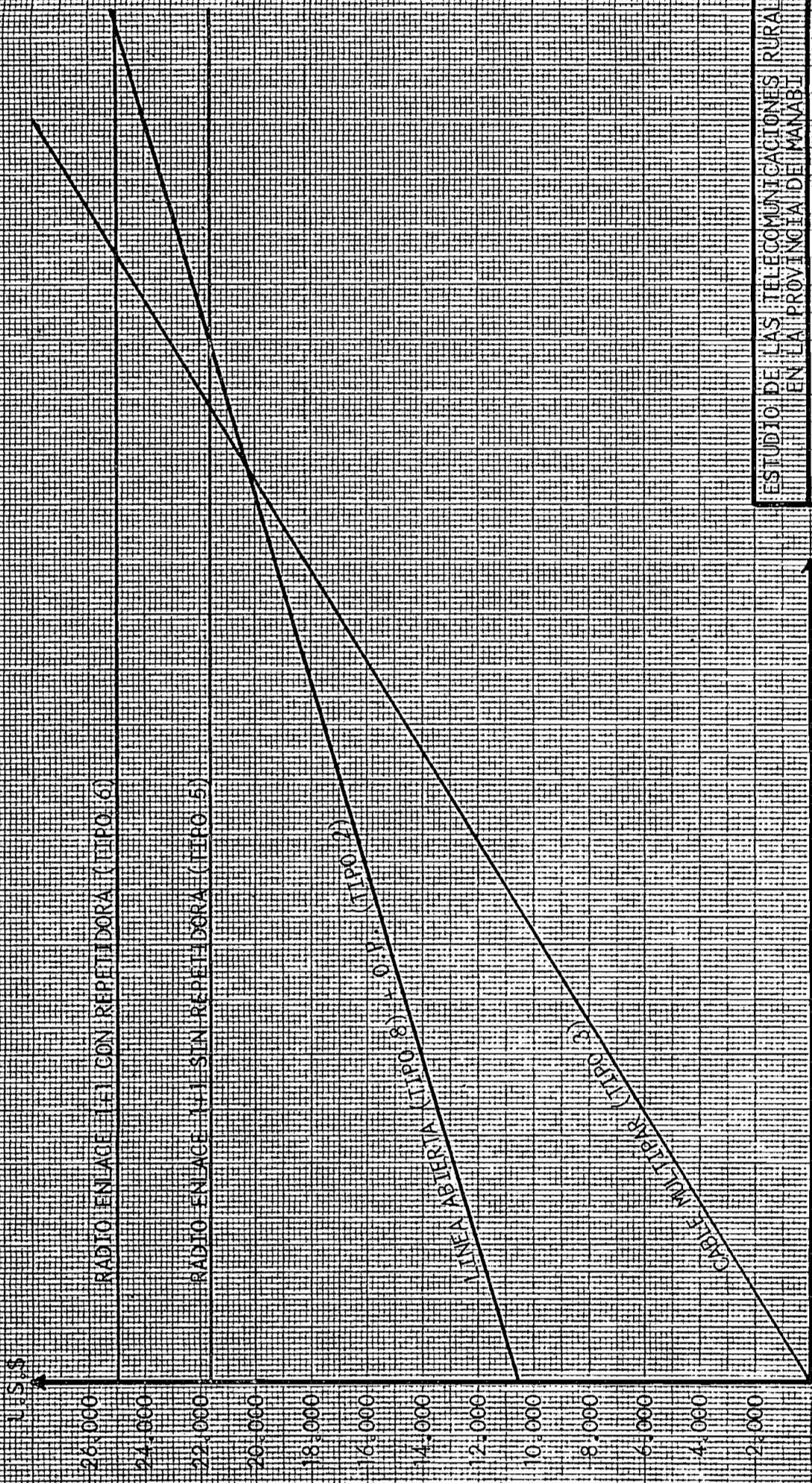


ESTUDIO DE LAS TELECOMUNICACIONES RURALES  
EN LA PROVINCIA DE MANABI  
COMPARACION DE LOS COSTOS ANUALES DE LOS  
SISTEMAS DE TRANSMISION: 6 CIRCUITOS  
Tesis de grado Por: José Jiménez  
Figura A2.2. Anexo Nº 2





ESTUDIO DE LAS TELECOMUNICACIONES RURALES  
 EN LA PROVINCIA DEL MANABI  
 COMPARACION DE LOS COSTOS ANUALES DE LOS  
 SISTEMAS DE TRANSMISION: 12 CIRCUITOS  
 Tesis de Grado  
 Figura N° 2  
 Anexo N° 2



ESTUDIO DE LAS TELECOMUNICACIONES RURALES  
 EN LA PROVINCIA DE MANABI

COMPARACION DE LOS COSTOS ANUALES DE LOS  
 SISTEMAS DE TRANSMISION A CORTOS CIRCUITOS

Tesis de Grado Por: José Jiménez  
 Filial No. 2

DISTANCIA  
 Km

10

20



PLAN NACIONAL DE NUMERACION TELEFONICA PARA EL PERIODO

1973/2012

1.- Generalidades

Con un plan de numeración, se fija a cada uno de los abonos telefónicos, un número nacional único, y se le asigna además los prefijos para servicios especiales, tales como los de Larga Distancia Nacional e Internacional, considerando que la Red Nacional Telefónica del Ecuador formará parte de la Red Telefónica Mundial, el plan de numeración fijado para el País cumple con las recomendaciones pertinentes del CCITT.

En lo referente a la Provincia de Manabí, el plan tiene una capacidad suficiente para asegurar su desarrollo telefónico para un período de 40 años y permite además absorber cualquier imprevisto durante dicho período.

2.- Situación Actual

- El sistema de numeración existente en la Provincia es abierto; varía de 2 a 6 cifras en el rango de abonado local.
- La tendencia desde hace algún tiempo (iniciada por las

Empresas de Quito y Guayaquil), fué de cerrar la numeración local en 6 cifras (para número local de abonado dentro de cada zona) y en 7 cifras el número nacional de abonado.

- El prefijo de acceso inter-regional es el cero.
- La estructura que se ha dado a la conmutación interurbana en el País, hacen de Quito y Guayaquil los centros regionales únicos, a través de los cuales se enruta todo el tráfico tanto intra-regional como inter-regional.

Es por esta razón que el número local de abonado cerrado a 6 cifras, debe considerársele como tal a nivel regional, y el número nacional cerrado a 7 cifras solo se lo utiliza para el tráfico inter-regional.

### 3.- Consideraciones para la elaboración del Plan

- Tendencia a ir cerrando el sistema de numeración en la Provincia, a medida que las centrales telefónicas que sirven a las diferentes ciudades y poblaciones vayan ingresando al discado directo; en un principio se mantendrá en 6 cifras el número de abonado local y en 7 el número nacional.
- Proyección de la población e incidencia del factor densidad telefónica. Con respecto a este punto, se han consi

derado en principio a la capital provincial, a las cabeceras cantonales, así como las principales cabeceras parroquiales que se desarrollarán en los próximos 5 años, que han sido consideradas en el Plan Quinquenal 1973/ - 1977 .

- Los datos de base como son: población, abonados conectados y densidad telefónica; se los ha estimado en tres fechas: desarrollo cumplido al 31 de Diciembre de 1972; - proyección para después de 20 años, es decir para Diciembre 31/1992, y proyección para después de 40 años, o sea para el año 2012. (Tablas A3.1 y A3.2).
- La población se la ha estimado según la fórmula conocida, y ajustada para cada caso, de acuerdo a criterio regional, a la importancia de la zona y al probable desarrollo futuro.
- La densidad telefónica se la ha asumido así mismo, de acuerdo a cada ciudad o población.

Con los datos de población y densidad telefónica asumidos para cada ciudad o población, se ha calculado el otro dato, o sea los abonados telefónicos; conociendo este último dato se han hecho los estimativos de capacidades en las centrales telefónicas y la asignación de la numeración.



- Para los efectos de integración al Plan Nacional de Numeración Telefónica, solo se han considerado aquellas ciudades o poblaciones que en los próximos años alcancen a desarrollar 200 o más abonados telefónicos.
- Los problemas que se producirán después de unos 20 años, o sea en la mitad de la vigencia del Plan, ha conducido a subdividir al mismo en dos etapas: la primera, cuyo término se lo ha previsto en 1992 y la segunda, cuyo término se ha previsto para 2012. Dichas etapas del Plan se las analizarán con más detenimiento en las líneas subsiguientes.

#### 4.- Primera Etapa (1.973/1.992)

En la primera etapa del Plan, se considerarán los siguientes puntos de vista:

- División del Territorio Nacional en dos Regiones: 1 y 2, asignándoles 10 provincias a cada una, y que corresponden a las ex regiones Norte y Sur.
- Se mantiene el 0 como prefijo de acceso interurbano (de una Región a otra) y las cifras 2 y 4 como indicativos interurbanos, correspondiendo el 2 a los abonados de la Región 1 y el 4 a los abonados de la Región 2.
- Las centrales interurbanas seguirán solamente en Quito y

Guayaquil.

- Se tenderá a la uniformidad del número local de abonado en 6 cifras; número que se utilizará en las comunicaciones tanto locales como intra-regionales.

Consecuentemente, el número nacional será de 7 cifras, correspondiendo la primer cifra al indicativo interurbano y las 6 subsiguientes al número local, y se lo utilizará únicamente en las comunicaciones inter-regionales.

- De acuerdo a la cantidad de cifras del número de abonado local, el Plan de Numeración Nacional tendrá la siguiente capacidad en su primera etapa:

REGION 1 : 800.000 Abonados

REGION 2 : 800.000 Abonados

La reducción de 200.000 abonados en cada región obedece a que no se utilizará el 0 y el 1 como primera cifra del número local de abonados, ya que están reservados para el acceso al interurbano el 0, y los servicios especiales el 1.

- Se propone la subdivisión de las dos regiones de numeración en áreas, cada una de las cuales se justificará por uno o más dígitos (el primero) del número local de abonado (el área de Manabí corresponde a la Región 2).
- Se propone la siguiente numeración par el área de Manabí:

indicativo interurbano .....	4
numeración local .....	6XX.XXX
capacidad numérica .....	100.000

En las Tablas A3.1 y A3.2 se detalla esta numeración.

5.- Segunda Etapa (1.993/2.012)

- De acuerdo a las proyecciones del Departamento de Planificación de IETEL, se estima que para comienzos de la dé cada del 90, es decir, para después de unos 20 años, el área de la Provincia de Manabí no habrá completado la ca pacidad asignada de 100.000 líneas, sino un 80% de ésta; se propone que el número local de los abonados existen - tes quede inalterable con sus mismas 6 cifras.
- Como las áreas urbanas de Guayaquil y Quito agotarán su capacidad, será necesario modificar el número nacional de abonado de siete a ocho cifras. Para lograr éste pro pósito, habrá necesidad de introducir cambios básicos en las centrales interurbanas y en el Plan de Enrutamiento. Para entrar a las zonas urbanas de Guayaquil y Quito - bastará un indicativo interurbano de una cifra y para en trar a las restantes áreas será necesario un indicativo interurbano de dos cifras.
- Para esta etapa se podrá modificar entonces el criterio

de solo 2 centros de Regiones en Quito y Guayaquil, por varios centros de áreas, implementados con centrales interurbanas; el centro de área para Manabí será Manta.

- Finalmente, se variará también la capacidad del Plan de Numeración Nacional; no existiendo ya el criterio de Numeración Nacional uniforme para cada una de las regiones ya que permitía una capacidad de 1'600.000 líneas, se adoptará una nueva estructura que permitirá 20'000.000 de líneas, en todo el territorio, suficiente para cubrir las necesidades de muchísimos años más.
- La propuesta del Plan de Numeración Nacional, en lo que respecta al área de Manabí, para que en su segunda etapa (1994-2013) funcione con suficiente margen de seguridad es:

Centro de área ..... Manta  
Indicativo interurbano..... 51  
Número local..... 6XX.XXX  
Capacidad Numérica ..... 800.000

6.- Modificaciones en la Numeración de algunas Centrales

Por obvias razones, habrá necesidad de cambiar la numeración actual de algunas ciudades de la Provincia a fin de uniformarla en 6 cifras, estos cambios se operarán, sobre

todo en las centrales telefónicas de 200 o más líneas, y que permitan su integración a la Red Automática Nacional.

#### 7.- Relación con el Plan Mundial de Numeración

De las recomendaciones pertinentes, el Plan de Numeración Telefónica Nacional se ajusta al Plan de Numeración Mundial; las ocho cifras del Número Nacional más las tres del indicativo internacional (593 para el Ecuador) constituye el número internacional de abonado del Ecuador de 11 cifras, y que es el máximo aceptado por el CCITT. En la primera etapa del Plan Nacional, el número internacional del Ecuador solo tendrá 10 cifras.

En resumen, el Plan de Numeración Nacional se acoplará al Plan Mundial de acuerdo a las siguientes consideraciones:

##### a) Tráfico Internacional Saliente del Ecuador:

- Prefijo de acceso al internacional : 00
- Número Internacional del Abonado deseado; compuesto por el indicativo internacional del País y que varía del 1 a 3 cifras, más el número nacional del abonado de dicho País. El total de cifras del indicativo internacional más el número nacional del abonado no deberá sobrepasar las 11 recomendadas.

b) Tráfico Internacional Entrante al Ecuador:

- En la primera etapa del Plan (1973/1992), los abonados de otros países tendrán acceso hasta los abonados del Ecuador cuyo número internacional sea de 10 cifras, correspondiendo las 3 primeras al indicativo internacional y las 7 restantes al número nacional.
- En la segunda etapa del Plan (1993/2012), el acceso internacional hasta los abonados del Ecuador se hará a base de una marcación de 11 dígitos, en vista de haberse aumentado de 7 a 8 cifras el número nacional de abonado, y manteniéndose en 3 cifras el indicativo internacional ecuatoriano.

- c) En los inicios del presente Plan de Numeración, la automatización internacional será restringida y el tráfico saliente será totalmente automático solo a nivel de operadora; en este caso, los abonados ecuatorianos no podrán hacer uso del 00 como prefijo de acceso al internacional, sino que harán sus pedidos a través de los correspondientes números especiales asignados para Larga Distancia Internacional, y será la Operadora quien disca-  
rará el abonado internacional pedido.

Esta restricción obedece a que el régimen de los impulsos que se acumulan en los contadores de llamadas es -

CABECERAS CANTONALES	SITUACION A DICIEMBRE 1972			SITUACION A DICIEMBRE 1992			SITUACION A DICIEMBRE 2012		
	LINEAS ABONADOS	NUMERACION	CAP. NUMERICA	LINEAS ABONADOS	NUMERACION	CAP. NUMERICA	LINEAS ABONADOS	NUMERACION	CAP. NUMERICA
MANTA	960	300/899 2.200/2.599	1.500	7.601	610.000/ 649.999	40.000	29.119	610.000/ 649.999	40.000
PORTOVIEJO	880	300/999 2.200/2.399	1.500	6.604	650.000/ 679.999	30.000	21.843	650.000/ 679.999	30.000
BAHIA	196	300/499	800	913	690.000/ 692.999	3.000	2.395	690.000/ 692.999	3.000
CHONE	195	300/499	800	1.156	695.000/ 699.999	5.000	4.257	695.000/ 699.999	5.000
JIPIJAPA	185	300/499	800	940	602.000/ 604.999	3.000	2.512	602.000/ 604.999	3.000
CALCETA	70	100/199	100	317	694.000/ 694.999	1.000	952	694.000/ 694.999	1.000
SANTA ANA				148	100/299	200	480	687.000/ 687.999	1.000
SUCRE				105	100/299	200	340	689.000/ 689.999	1.000
PAJAN				85	100/199	100	254	601.000/ 601.999	1.000
MONTECRISTI				338	609.000/ 609.999	1.000	977	609.000/ 609.999	1.000
ROCAFUERTE				166	100/299	200	539	688.000/ 688.999	1.000
JUNIN				75	100/199	100	200	100/299	200
EL CARMEN *				252	769.000/ 769.999	1.000	827	769.000/ 769.999	1.000

\* Plan de numeración del área de Pichincha

CABECERAS PARROQUIALES	SITUACION A DICIEMBRE 1972			SITUACION A DICIEMBRE 1992			SITUACION A DICIEMBRE 2012		
	LINEAS ABONADOS	NUMERACION	CAP. NUMERICA	LINEAS ABONADOS	NUMERACION	CAP. NUMERICA	LINEA ABONADOS	NUMERACION	CAP. NUMERICA
FLAVIO ALFARO				59	100/199	100	176	100/299	200
TOSAGUA				117	100/299	200	377	693.000/ 693.999	1.000
SAN VICENTE				98	100/199	100	200	100/299	200
CHARAPOTO-SAN JACINTO				183	100/299	200	517	686.000/ 686.999	1.000
PUERTO LOPEZ				100	100/199	100	264	600.000/ 600.999	1.000
P.P. GOMEZ				67	100/199	100	179	100/299	200
COJIMIES				70	100/199	100	168	100/299	200
JAMA				61	100/199	100	175	100/299	200
SAN ISIDRO				68	100/199	100	196	100/299	200
JARAMIJO				73	100/199	100	200	100/299	200
PICOAZA				116	100/299	200	311	685.000/ 685.999	1.000
RESERVA								605.000/ 608.999	4.000
RESERVA								680.000/ 684.999	5.000