

"ELECTRIFICACION RURAL"

PRIMERA PARTE

TESIS PREVIA A LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERO  
EN LA ESPECIALIZACION DE ELECTROTECNIA DE LA  
ESCUELA POLITECNICA NACIONAL

ARMANDO MORA BORJA

Quito, Julio de 1.971



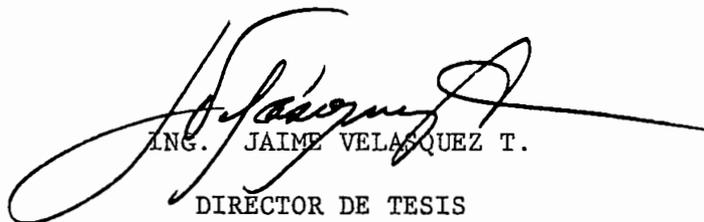
A MI MADRE

A MI ESPOSA

A MIS HIJOS

CERTIFICO QUE LA PRESENTE TESIS FUE REALIZADA

POR EL SEÑOR ARMANDO MORA BORJA



ING. JAIME VELASQUEZ T.  
DIRECTOR DE TESIS

## INDICE GENERAL DE MATERIAS

### CAPITULO I

#### ELECTRIFICACION RURAL Y SUS REPERCUSIONES

#### SOCIO-ECONOMICAS EN EL PAIS.

	<u>Pág.</u>	
1.1	Introducción	1
1.1.1	Concepto de la Electrificación Rural	4
1.1.2	Condiciones previas al desarrollo de la Electrificación Rural	5
1.1.2.1	Las condiciones necesarias	6
1.1.2.2	Otras condiciones	7
1.1.3	Barreras para el desarrollo de la Electrificación Rural	8
1.2	La Electrificación Rural como obra de infraestructura básica en el desarrollo agropecuario, comercial e industrial, salubridad, higiene, educación, integración y humanización del campesino	9
1.2.1	Desarrollo agropecuario	9
1.2.2	Desarrollo industrial y comercial	12
1.2.2.1	Desarrollo comercial	13
1.2.3	Educación, salubridad e higiene, integración y humanización del campesino	13
1.2.3.1	Educación	14

1.2.3.2	Salubridad e higiene	15
1.2.3.3	Integración y humanización del campesino	17
1.3	Descripción de la Electrificación Rural en el Ecuador	18
1.3.1	Características del sector rural	18
1.3.2	Electrificación en los centros poblados menores a 2000 habitantes	20
1.3.2.1	Causas para el escaso desarrollo de la electrificación en estas zonas	24
1.3.3	Electrificación rural en áreas próximas a centros poblacionales más importantes	25
1.3.3.1	Electrificación rural en los Cantones Espejo y Montúfar de la Provincia del Carchi	26
1.3.3.1.A	Empresa Eléctrica Montúfar	26
1.3.3.1.B	Municipio de El Angel	29
1.3.3.2	Electrificación rural del cantón Mejía	30
1.3.3.3	Electrificación Rural en la Provincia de Tungurahua	33
1.3.3.4	Zona Rural del sistema eléctrico Municipal de Latacunga	36
1.3.3.5	Zona Rural del sistema eléctrico de Alausí	39
1.3.3.6	Zona Rural del sistema eléctrico Gualaceo	41
1.3.3.7	Cooperativa de Electrificación Rural "Santo Domingo de los Colorados"	43
1.3.3.8	Sistema eléctrico rural de la Empresa Eléctrica Quevedo S.A.	47
1.3.3.9	Cooperativa de Electrificación Rural "Daule"	51
1.3.3.10	Sistema eléctrico del Cantón Cañar	56

1.3.3.11	Sistema eléctrico de la Península de Santa Elena	59
1.3.3.12	Sistemas eléctricos de la Región Oriental	61
1.3.3.12.A	Sistema Pastaza	62
1.3.3.12.B	Sistema Napo	63
1.3.3.12.C	Sistema Zamora Chinchipe	64
1.3.4	Resumen de la Electrificación Rural en el País	65

## CAPITULO II

## SELECCION DEL AREA RURAL A ELECTRIFICARSE

2.1	Información básica para el fomento de la inversión en el medio rural	69
2.2	Aspectos metodológicos de la selección	72
2.2.1	Los estudios regionales	74
2.3.	Selección de áreas a electrificarse en el Ecuador	76
2.3.1.1	Características geográficas	78
2.3.1.1.A	División Regional	78
2.3.1.1.B	Costa o Litoral	79
2.3.1.1.C	Sierra o Región Interandina	80
2.3.1.1.D	Región Oriental	81
2.3.1.2.	Datos poblacionales	82
2.3.1.2.A	Distribución de la población en la República	82
2.3.1.2.B	Crecimiento de la Población Rural	84
2.3.1.2.C	Densidad de la Población Rural	86
2.3.1.2.D	Población económicamente activa	87
2.3.1.2.E	Población alfabeta y analfabeta de más de 10 años	89
2.3.1.2.F	Tasas de escolarización urbana y rural	90

	<u>Pág.</u>	
2.3.1.3	Utilización y aprovechamiento de la tierra	91
2.3.1.3.A	Utilización de la tierra	91
2.3.1.3.B	Posible aprovechamiento de la tierra	93
2.3.1.3.C	Hectáreas de actual uso agropecuario por ha - bitante rural y futuro estimado	94
2.3.1.4	Producción	95
2.3.1.4.A	Producción Agrícola	95
2.3.1.4.B	Producción ganadera	96
2.3.1.4.C	Producción industrial	97
2.3.1.5	Obras de Infraestructura	99
2.3.1.5.A	Principales carreteras del país	100
2.3.1.5.B	Carreteras Pavimentadas y afirmadas por provin- cias 1.968	101
2.3.1.5.C	Vivienda	102
2.3.1.5.D	Servicio hospitalario	104
2.3.1.5.E	Sector Comercial	105
2.3.1.6.	Electrificación	106
2.3.1.6.A	División de la potencia instalada	109
2.3.1.6.B	Potencia per-cápita	109
2.3.1.6.C	Líneas de transmisión	110
2.3.1.6.D	Redes de distribución	111
2.3.2.	Delimitación de áreas. Prioridad	114
2.3.2.1	Delimitación regional	114
2.3.2.2.	Estudios sectoriales. Delimitación	117
2.3.2.2.A	Desarrollo cronológico de la zona	117
2.3.2.2.B	Población	118
2.3.2.2.C	Ubicación de la población agrícola	118

	<u>Pág.</u>
2.3.2.2.D Comunicaciones	118
2.3.2.2.E Sistema hidrológico de la zona	118
2.3.2.2.F Tenencia de la tierra	119
2.3.2.2.G Productos principales	119
2.3.2.2.H Industrias que pueden desarrollarse	119
2.3.2.2.I Condiciones actuales del servicio eléctrico	119
2.3.2.2.J Razones que justificarían el proyecto de electrificación de la zona	120
2.3.2.3. Materias de un Proyecto	121
2.3.2.3.A Estudio del Mercado	121.
2.3.2.3.B Ingeniería del Proyecto	122
2.3.2.3.C Tamaño y localización	122
2.3.2.3.D Cálculo de las inversiones	122
2.3.2.3.E Presupuesto de costos e ingresos y organización de los datos para la evaluación	122
2.3.2.3.F Financiamiento	123
2.3.2.3.G Organización y ejecución	123
2.3.2.4 La evaluación	123
2.3.2.5. Metodología aplicada a los estudios de mercado de energía eléctrica	124
2.3.2.5.1 Antecedentes	124
2.3.2.5.2 Metodología	125
2.3.2.5.2.A Fases del estudio del mercado	125
2.3.2.5.2.B Recopilación e información	125
2.3.2.5.2.C Usos de la electricidad y factores que inciden en el consumo	126
2.3.2.5.2.D Fuentes de información	128

2.3.2.5.2.E	Detalles de la información	129
2.3.2.5.2.F	Recomendaciones	130
CAPITULO III		
	ASPECTOS PROMOCIONALES DE LA ENERGIA ELE- TRICA .	131
3.1	Consideraciones sobre la promoción y publici- dad	132
3.2.	Objetivos de la promoción	133
3.2.1.	Efectos de la promoción sobre el programa	133
3.2.2.	Uso racional de la energía eléctrica	134
3.3.	Metodología de la promoción	134
3.3.A	Planeamiento	136
3.3.B	Diseño de Ingeniería	136
3.3.C	Construcción	137
3.3.D	Explotación	137
3.4.	Metas de un programa de promoción de la energía eléctrica	137
CAPITULO IV		
	ASPECTOS FINANCIEROS Y ORGANIZACION	138
4.1	Consideraciones generales	138
4.1.1	Financiamiento	139
4.1.2.	Organización	139
4.2.	ASpectos financieros de la electrificación rural	140
4.2.1.	Inversiones	140
4.2.1.1	Reducción de los costos e instalación de los ser- vicios eléctricos	141
4.2.1.2.	Financiamiento a largo plazo y a intereses ba- jos	142

	<u>Pág.</u>
4.2.1.3	Subsidio parcial de la inversión 142
4.3	Cooperativas de Electrificación Rural 144
4.3.1	Ventajas del desarrollo eléctrico rural por medio de cooperativas 145
4.3.2.	Desventajas del Desarrollo eléctrico rural por medio de cooperativas 146
4.4.	Fondo de electrificación rural 147
CAPITULO V	
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 150

PLANOS

N°1.1.	Electrificación rural en los centros poblacionales menores a 2000 habitantes	24a
N°1.2	Electrificación rural de los cantones Espejo y Montúfar	29a
N°1.3	Electrificación rural del Cantón Mejía	33a
N°1.4	Electrificación rural de la Provincia del Tungurahua	36a
N°1.5	Electrificación rural del Municipio de Latacunga	39a
N°1.6	Electrificación rural del sistema eléctrico Alausí	41a
N°1.7	Zona rural del sistema eléctrico Gualaceo	43a
N°1.8	Cooperativa de Electrificación rural Santo Domingo de los Colorados	47a
N°1.9	Zona Rural de la Empresa Eléctrica Quevedo S.A.	51a
N°1.10	Cooperativa de Electrificación rural Daule	56a
N°1.11	Zona rural del Cantón Piñas	59a
N°1.12	Zona rural de la península de Santa Elena	61a
N°1.13	Zona rural del sistema Pastaza	63a
N°1.14	Electrificación de la zona rural de Napo	64a
N°1.15	Sistemas Gualaquiza y Zamora	65a
N°1.16	Electrificación rural de centros poblacionales más importantes	69a
N°2.1	Distribución de la población en la República	84a
N°2.2.	Crecimiento poblacional rural 1.950 y 1.962	86a

N°2.3	Crecimiento Poblacional Rural 1.962- 1.970	86b
N°2.4	Hectáreas de actual uso agropecuario por ha - bitante rural y futuro estimado	95a
N°2.5	Producción agrícola, ganadera e industrial del Ecuador	99c
N°2.6	Principales carreteras del Ecuador	102a
N°2.7	Potencia eléctrica instalada hasta 1.970	110a

#### CUADROS

N°1.1	Organograma del proceso de desarrollo e im- plantación de la electrificación rural	5a
N°1.2	Producción de un establecimiento Austriaco de 10,44 hectáreas antes y después de haberse electrificado	11a
N°1.3	Ahorros absolutos y relativos en trabajo- hom- bre en una explotación agraria Alemana	11a
N°1. 4	Ahorros en horas de trabajo, aumento de la pro- ducción, disminución de pérdidas, mejoramiento de la calidad, simplificación del trabajo y pe- ríodo de utilización de implementos en una explo- tación agraria	11b.
N°1.5	Resumen de la electrificación rural en el país	69b
N°2.1	Distribución de la población en la república	83a
N°2.2.	Crecimiento poblacional rural	86c-g
N°2.3	Población económicamente activa	89a
N°2.4	Población alfabeto y analfabeto de más de 10 años . Escolarización urbana y rural	91a
N°2.5	Utilización de la Tierra	92a
N°2.6	Posible aprovechamiento de la tierra	94.a
N°2.7	Explotaciones agrícolas por tamaño de las ex- plotaciones	95b

		<u>Pág.</u>
N°2.8	Productos de exportación	96a
N°2.9	Productos de consumo interno	97a
N° 2.10	Asistencia técnica y crédito agrícola	98a
N°2.11	Producción industrial 1.964	99a
N°2.12	Producción industrial 1.968	99b
N° 2.13	Datos sobre carreteras 1.968	101a
N°2.14	Datos sobre la vivienda	104a
N°2.15	Servicio Hospitalario	105a
N°2.16	Potencia instalada por tipo de generación	107a
N°2.17	Potencia instalada por habitante	108a
N°2.18	Potencia instalada por clase de servicio	109a
N°2.19	Proyectos de desarrollo. Riego	114a-b-c
N°2.20	Proyectos de desarrollo carreteras	115a-b
N°2.21	Proyectos de desarrollo agua potable y alcantarillado	116a-b
N°2.22	Proyectos de desarrollo . Electrificación	117a
N°2.23	Resúmen socio-económico del Ecuador	117b

# C A P I T U L O I

## ELECTRIFICACION RURAL Y SUS REPERCUSIONES SOCIO-ECONOMICAS EN EL PAIS

### 1.1 INTRODUCCION

Acelerar el desarrollo económico de nuestro país, por definición subdesarrollado es seguramente una de las metas más ansiosamente buscadas dentro de la política general de todo gobierno.

Entendemos por desarrollo económico, el proceso mediante el cual, se logre un incremento más que proporcional del producto nacional, en relación al de la población y que tiene como finalidad elevar sustancialmente el nivel de vida de los sectores populares.

Para lograrlo se ha pensado que la industrialización es el camino idóneo, ya que permite entre otras cosas la formación y consolidación de empresas comerciales, agrícolas y de servicios, la utilización de la mano de obra, la aceleración del urbanismo, la necesidad de inversiones en obras de infraestructura, la creación de centros de investigación científica, escuelas, universidades, etc.

Para conseguir dicha industrialización, los gobiernos han tratado de sustituir las importaciones de bienes de consumo por productos nacionales, a través de una política de protección arancelaria.

Mas tarde o mas temprano, encontramos como factores limitantes al desarrollo industrial, la falta de capacidad competitiva en los mercados internacionales, como consecuencia de los altos costos al que opera la industria nacional y la magnitud del mercado inter

-----

no, condicionado por la falta de poder adquisitivo, de la clase campesina, que representa un elevado porcentaje de la población total de nuestro país. En otras palabras no vendemos más por los altos costos de producción, debidos a la falta de mano de obra calificada, y no abarataremos estos costos por lo limitado de nuestras ventas.

En estas condiciones, la única forma de romper este aparente círculo vicioso es generar demanda efectiva en las grandes masas de población.

En otras cosas se han usado las herramientas, el crédito y la electrificación rurales para lograr ese cambio que no es exclusivamente cuantitativo sino particularmente en el caso de la electrificación rural también es, cualitativo. Si bien el crédito agrícola procura una mayor capacidad de compra, la electrificación rural propicia necesidades diferentes a las que tradicionalmente se habían venido enfrentando los campesinos.

La electrificación está considerada como uno de los más importantes puntos en el desarrollo socio-económico de los pueblos. La falta de energía ha sido un elemento negativo en los países subdesarrollados, pues no es posible entrar en una etapa de semi-industrialización o industrialización total, sin antes contar con la energía suficiente.

Es conocido que el progreso y adelanto de un país, se mide por los kilowatios instalados que tenga. El Ecuador no es una excepción dentro de los países subdesarrollados, tiene un déficit de energía (5.0 vatios/habitante) que ha impedido la aceleración del progreso industrial, tanto en las zonas urbanas como rurales.

Si se considera que el Ecuador, es un país básicamente agrícola y básicamente rural (61,5% de pobladores rurales), y que las grandes concentraciones de capital humano se encuentran en el lagro, se debe entonces, considerar que la electrificación de las zonas rurales es imperiosa y vital.

Muchas veces se ha dicho y los hechos por doquier lo confirman, que el desarrollo armónico no podrá alcanzarse sino se apoya en una agricultura floreciente.

El campo cuando es próspero desempeña doble función, de proveedor de materias primas para la industria y de mercado potencial para los productos manufacturados.

Para que la agricultura y la industria colmen sus posibilidades de producción, es preciso ampliar constantemente los mercados de artículos industriales y agrícolas, y esta ampliación no es posible mientras prevalezcan situaciones de profunda desigualdad en el poder adquisitivo popular.

Se fomentará la industria aún en aquellos sitios donde no existe o es incipiente, con el objeto de dar a los campesinos nuevas ocasiones de actividades económicamente productivas, y de comodidades domésticas y comunales de primera importancia. La adopción de esta política traerá como consecuencia el aumento de la producción y de la productividad agrícola, la mejora del poder adquisitivo del hombre de campo y su consiguiente educación que se puede conseguir con mayor eficacia gracias a los medios de comunicación, que en la mayoría de los casos son posibles a través de la electrificación.

### 1.1.1 CONCEPTO DE LA ELECTRIFICACION RURAL

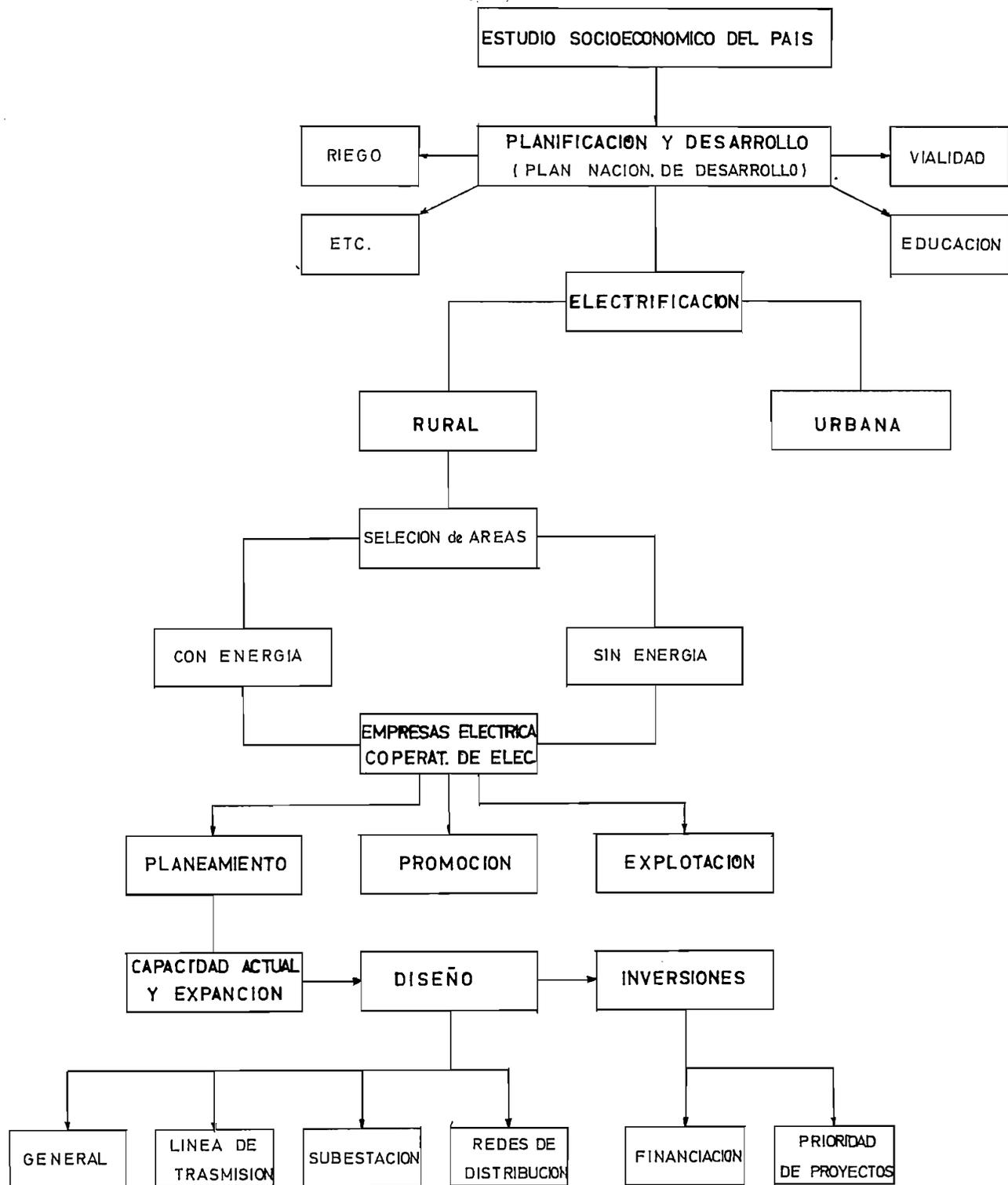
La electrificación rural, ha sido confundida muchas veces con el servicio de energía eléctrica e iluminación pública, en los pueblos de las zonas rurales. El proporcionar energía eléctrica a los habitantes de los pueblos y de las ciudades del interior, puede ser una de sus etapas, en el sentido de dar a esta población los recursos modernos de supervivencia, pero no es la electrificación rural en el sentido técnico universalmente conocido.

Es así de suma importancia, la existencia de una definición de electrificación rural, que realmente beneficie a toda la zona rural en forma amplia y genérica, ya que con ello solamente se conseguiría el abaratamiento de los costos y proyectos técnicos en forma que sean económicamente viables.

Es de relevante interés también, que se defina si fuera posible en términos nacionales, cuál es la forma de propiciar la implantación de la electrificación rural, siempre con el propósito de dar una unidad de servicio, que se refleje en el abaratamiento de los costos, así como el que permita la elaboración de una legislación específica y adecuada.

Según esto se puede definir a la electrificación rural como "El conjunto de ideas y realizaciones, que conducen a la utilización de la electricidad en forma de energía o potencia, con características de servicio público, en zonas exclusiva o parcialmente agropecuarias, tendiendo a facilitar el empleo de ésta, para satisfacer y mejorar las condiciones de vida de sus habitantes, así como el desarrollo de la zona.

Así la electrificación rural comprende :



ORGANOGRAMA DEL PROCESO DE IMPLANTACION Y DESARROLLO DE LA ELECTRIFICACION RURAL

- a) Estudio socio-económico de la región;
- b) Proyección del desarrollo socio-económico de la región;
- c) Proyección del desarrollo eléctrico de la región;
- d) Proyección técnica-económica de los sistemas eléctricos;
- e) Proyección y organización de la explotación de los sistemas eléctricos;
- f) Proyección, organización y promoción de los desarrollos que aseguren el establecimiento de la electrificación.

Estos diferentes capítulos que conforman el texto volumen de la electrificación rural, se acentúan con menor o mayor importancia relativa, de acuerdo a las condiciones de la zona o región, más propiamente país en el que se desea implantar el desarrollo eléctrico.

En el caso de un país o región con menos desarrollo, se dan una serie de condiciones que tipifican el proceso de la electrificación rural.

El organograma adjunto, ilustra el proceso a seguirse en la implantación y explotación de la electrificación rural.

### 1. 1. 2 CONDICIONES PREVIAS AL DESARROLLO DE LA ELECTRIFICACION RURAL

No siendo la electrificación rural un problema aislado, si no uno de los elementos del complejo dinámico, para el desarrollo del medio rural, engloba condiciones fundamentales como :

- 1) La necesidad de adoptar nuevas prácticas, con una aplicación de la tecnología moderna para propiciar el aumento de la productividad.
- 2) La necesidad de realizar programas con miras a mejorar los niveles de higiene, salud y educación.

- 3) La necesidad de ampliar el mercado consumidor de energía y de productos eléctricos en general, que producirá efectos de orden económico, en escala nacional.
- 4) La necesidad de la humanización de la vida de campo con miras a la fijación del hombre al medio, etc.
- 5) La necesidad de la integración total del campesino a la sociedad, volviéndolo cada vez más útil a la misma, tanto como productor como consumidor.
- 6) En todos los problemas arriba mencionados, la electrificación interviene de una manera beneficiosa y decisiva; en consecuencia, esos mismos problemas forman parte del complejo de desarrollo que exige la electrificación rural.

#### 1.1.2.1 LAS CONDICIONES NECESARIAS

Como condiciones primarias para el desarrollo de la electrificación rural, deben considerarse :

- a) La existencia de energía;
- b) La existencia de consumidor.

Para el efecto de electrificación rural, la fase de implantación, el planeamiento y proyectos deberán ser desarrollados en regiones con abundancia de energía, sea ello de una central de servicio público, de la población más cercana, de una línea de transmisión que atraviese el área o apoyándose en una central zonal (construida o programada) cuya economía este asegurada para el suministro de energías a una importante o varias pequeñas poblaciones urbanas, atendiendo luego el suministro al área rural en su período de desarrollo como servicio complementario.

En esta forma se hará gravitar sobre los costos de la energía para la zona rural, solamente un pequeño porcentaje de los

costos de capital relativos a la generación y transmisión de energía; es indudable que los que se refieren a sus propias redes de alta y baja tensión, tendrán que ser apropiados al costo de la energía distribuida en el área y convenientemente compartido entre los usuarios rurales.

Relativamente a la condición de existencia de consumidor, el Ecuador como todos los países de América Latina, presenta condiciones excepcionales, ya que siendo un país esencialmente agrícola posee el 61% de su población viviendo en la zona rural.

Eso nos dá la idea del gran mercado potencial, aún prácticamente inexplorado y también de la enorme tarea que será enfrentada y vencida, y que solamente tendrá solución a plazos cortos y medios si se tomasen medidas especiales.

#### 1. 1. 2, 2      OTRAS CONDICIONES

Una división racional de la propiedad agrícola, colabora eficazmente con la electrificación rural, pues las áreas así caracterizadas, además de presentar una buena concentración de propiedades que faciliten la implantación de aquel beneficio, proveen como probable resultado de tal división, una economía próspera.

Reunir una decuada subdivisión de la tierra, preferentemente en zonas destinadas a cultivos intensivos, zonas ganaderas, granjas, zonas frutales, arrozales, etc., reduce los costos de inversión por usuario, como consecuencia de la mayor densidad de suministros y demanda por kilómetro de línea, y dentro de las posibilidades técnico-económicas, se sirve a una cantidad mayor de usuarios desde una estación transformadora.

De una manera general por otro lado, debe existir, la conformidad de la mayoría de los futuros usuarios para tomar el servicio y para contribuir en la parte que pueda corresponderle el financiamiento de las instalaciones y compromisos para autorizar "sin cargo" el paso de las instalaciones generales por sus predios.

Como tercera condición, se tiene la necesidad de una red de vías y comunicaciones bastante extensas, que no dejan de repercutir en un buen desarrollo económico regional, dando facilidades para un mejor y seguro transporte de la producción agrícola a los centros consumidores.

Además de estas condiciones de carácter económico, es de gran importancia que la región dé trabajo, se encuentre o se promueva un relativo desarrollo cultural para un mejor entendimiento de los problemas generales y para permitir una conveniente persepción del valor del producto que está siendo colocado al alcance de los agricultores. Esta condición deberá merecer diversas fases de aceleración para que se obtenga el éxito deseado.

Finalmente otra condición de gran importancia, es que la energía para el abastecimiento rural sea económica, para ser ampliamente empleada y así los resultados de la electrificación rural puedan ser los realmente deseados, aumento de la productividad, consecuente abaratamiento del costo de la producción y crecimiento del índice económico de la región, mejoría general de las condiciones y patrón de vida del hombre del campo junto a su fijación a él.

### 1. 1. 3 BARRERAS PARA EL DESARROLLO DE LA ELECTRIFICACION RURAL :

Contrario a la electrificación urbana, donde las cargas se encuentran muy concentradas, la electrificación rural se enfrenta a una serie de problemas muy complejos y difíciles de solucionar, causados principalmente por las grandes extensiones de tierra del Continente Americano. Entre los obstáculos más críticos, para la electrificación rural se pueden citar :

- a) Alta dispersión demográfica;
- b) Bajo consumo inicial debido a los niveles bajos de vida del consumidor rural;
- c) Falta de carreteras, vías de penetración y sistemas de comunicación adecuados;
- d) Aumento constante del costo de los materiales eléctricos y de la mano de obra;
- e) Alto costo de mantenimiento de las redes eléctricas, debido a las grandes distancias y topografía del terreno;
- f) Dificultades en la obtención de servidumbre;
- g) Poca receptividad y confianza de los habitantes rurales.

Estos factores adversos traen como consecuencia, el alto costo de las instalaciones por consumidor rural y ninguna o una baja rentabilidad de la inversión.

## 1.2 LA ELECTRIFICACION RURAL COMO OBRA DE INFRAESTRUCTURA BASICA EN EL DESARROLLO AGROPECUARIO, COMERCIAL E INDUSTRIAL, SALUBRIDAD, HIGIENE, EDUCACION, INTEGRACION Y HUMANIZACION DEL CAMPESINO

### 1.2.2 DESARROLLO AGROPECUARIO

La introducción de la electrificación en las áreas rurales, aumenta notablemente los standards de vida agraria y contribuye

considerablemente al aumento de la productividad rural. Usando energía eléctrica es posible mejorar la calidad de los productos vegetales y animal, limpiar, conservar y almacenarlos de manera más eficiente. Otro aspecto importante, es el aumento de la producción por medio de la irrigación, las lluvias artificiales y la protección contra las heladas, por medio del calentamiento del terreno.

Se ha comprobado que los motores eléctricos son los más económicos y reemplazan cada vez en mayor medida a los motores de combustión interna en el bombeo de agua, en la molienda, trillado, siembra, etc.

En explotaciones específicas e intensivas por ejemplo criadero de aves, y horticultura, la electricidad ha puesto al alcance del productor métodos más lucrativos; la electrificación en las grandes explotaciones es considerada esencial por su manejo racional, incluso en aquellos casos en que se limite a la iluminación y energía obtenidos por équipos a motor. La electrificación completa se considera conveniente en muchas explotaciones en vista de las ventajas que ofrece.

Se podría asegurar que el uso de la energía eléctrica en la agricultura permite hacer grandes economías, no obstante es difícil calcularlas exactamente debido a la falta de datos precisos. Sin embargo, los diferentes aspectos de los ahorros posibles por medio de la aplicación de la electricidad en la agricultura y en la vivienda, pueden ser resumidos bajo los siguientes títulos :

- a) Mejora de la productividad de la tierra debido a la irrigación eléctrica, lluvia artificial y el uso de fertilizantes líquidos;
- b) Reducción en las necesidades de alimentación de aves y animales, debido a la calorificación de gallineros y galpones de cría;

- c) Reducción de las pérdidas debido a la mejor preparación de los productos y por el uso de mejores métodos de almacenamiento;
- d) Mejor productividad laboral, por medio del reemplazo de mano de obra por motores eléctricos y la consecuente liberación de los trabajadores de tareas tediosas y pesadas;
- e) Los progresos hechos en las operaciones de ordeño, refrigeración y pausterización de leche, en el uso de mezcladoras de alimentos, limpiadoras de establos, etc.
- f) Aumento de la producción, ejemplo: en incubadoras, empoilladoras, iluminación eléctrica de gallineros, etc.,
- g) Mejores cosechas por medio de la iluminación artificial de invernaderos;
- h) Facilitación de las tareas domésticas y relevo de los labradores;
- i) Vida rural más agradable.

El reiterado éxito de la experimentación en unidades piloto, en muchos países europeos demuestran el valor económico del equipamiento con artefactos eléctricos. La experiencia prueba que los ahorros logrados por medio del uso de la electricidad y la consiguiente reducción de la mano de obra, en varias de las tareas rurales, son apreciablemente mayores que el interés cobrado sobre las sumas invertidas en el equipamiento.

Los cuadros 1.1, 1.2 y 1.3, dan detalles de la producción de un establecimiento Austriaco que trabaja un área de 10,44 hectáreas antes de la electrificación, y después de su conversión en establecimiento electrificado modelo, así como los ahorros en trabajo, hombre/horas, en una explotación agraria alemana.

### 1.2.2 DESARROLLO INDUSTRIAL Y COMERCIAL

La tecnificación de las tareas rurales, debe complementarse con la industrialización de muchos de los productos del campo, en el lugar donde se explotan o en puntos claves convenientemente ubicados a fin de disminuir los costos y facilitar la distribución a los centros de consumo.

El asentamiento de nuevas industrias rurales, creará nuevas fuentes de trabajo y de riquezas zonales, que permitirán el aprovechamiento de la mano de obra y promoverá la formación de núcleos poblacionales que en vez de emigrar a las grandes ciudades quedarán en el medio rural y serán elemento de transformación y de progreso en su esfera de acción.

Consecuentemente con la implantación de industria en el sector rural, se impone la necesidad de emprender en obras de infraestructura como vías de comunicación expeditas a los mercados, vías de acceso a los lugares de producción que a su vez son aprovechados por los productores agropecuarios, en el procesamiento de sus materias primas.

Todos los países que han logrado cimentar una economía con base industrial, al llegar a cierta etapa de su desarrollo, se han visto en la necesidad de fomentar la electrificación rural para no ver detenido su avance, por el natural desequilibrio que origina un crecimiento industrial muy rápido sin la debida tecnificación y aumento de la productividad en el campo. Es ampliamente conocida la técnica de varios países que llevaron adelante su expansión industrial, al mismo tiempo que hacían notables adelantos en la electrificación de las zonas rurales para asegurar un progreso paralelo de sus actividades agropecuarias.

Como ejemplo tenemos el caso de Japón que ya en 1950 había logrado que el 97,5% de sus comunidades rurales contaran con electricidad, siendo este programa un fuerte apoyo para su industrialización iniciada a principios del siglo. En la misma forma, la rural electrification administration (REA) de los Estados Unidos, después de estudiar los métodos seguidos en otros países, en 1935 puso en marcha su bien conocido plan de electrificación rural hasta que, en 1955 alcanzó el 93,4% de sus predios rurales electrificados.

### 1.2.2. DESARROLLO COMERCIAL

Una consecuencia lógica del aumento de la productividad, del crecimiento industrial en el lagro, la conformación de núcleos poblacionales, la existencia de obras de infraestructura y el aumento del poder adquisitivo del hombre del campo, es el desarrollo comercial, el aumento del consumo global y la creciente demanda de bienes y servicios, con lo cual surgen nuevas fuentes de ocupación. Al elevarse el nivel de vida general, el mercado interno se robustece al ritmo que crecen las necesidades de la mecanización, del urbanismo, la industrialización, en una palabra las comodidades domésticas y comunales. Es innegable en este rol la influencia que tiene la electrificación, base fundamental en la que se sustentan las demás actividades.

### 1.2.3 EDUCACION, SALUBRIDAD E HIGIENE. - INTEGRACION Y HUMANIZACION DEL CAMPESINO

La productividad y el crecimiento de un país, dependen más que de sus recursos naturales de la capacidad humana, formación cultural, preparación técnico-profesional, espíritu de trabajo, capacidad de iniciativa y colaboración. Ejemplo: Suiza, Japón, Esta

dos Unidos.

Considerando que un elevado porcentaje de la población rural, de Latinoamérica, vive marginada de las más elementales comodidades de la vida moderna, y que el hombre del campo ansía no solamente satisfacer sus necesidades vitales, sino también cultivar con el trabajo sus dones personales, e inclusive tomar parte en la organización de la vida económica, social y cultural, resulta imperativo para los gobiernos el incorporar ese conglomerado humano, como elemento útil a la sociedad, la principal fuente del desarrollo.

Se ha considerado que la electrificación es el principal móvil para alcanzar ese cometido; aparejada a ella se impone la necesidad de emprender con importantes obras de infraestructura que pongan al alcance de ese sector de la población, las ventajas y comodidades de la civilización moderna.

#### 1.2.3.1 EDUCACION

El desarrollo cultural, es para el hombre un factor primordial de la integración social, no menos que el enriquecimiento personal; para la sociedad es el instrumento privilegiado de progreso económico y desarrollo (Paulo VI en su Mensaje en el Congreso de la Unesco 1965).

Educación básica y formación profesional son fundamentales para que el hombre adquiera conciencia de su dignidad, conocimiento de sus derechos, confianza en sí mismo y capacidad para enfrentarse a la vida y ser artífice de su propio destino.

Se ha dicho y con razón, que el problema del subdesarrollo es ante todo un problema de mentalidades; si esto es cierto para todos los sectores sociales, tiene particular significación en el sector rural ya que el analfabetismo o la escasa instrucción o cultura obstan ese desarrollo, por falta de un entendimiento de los problemas generales y una vonveniente persepción del valor del producto que está siendo colocado al alcance de los agricultores, como es la electrificación, el crédito agrícola, mecanización, el asesoramiento técnico, etc.

La electrificación rural en forma mediata o inmediata, cumple este cometido, mediante una planificación encaminada al mejor aprovechamiento de ese elemento humano en la explotación agropecuaria o induatrial descentralizada, o como consecuencia de haber generado un potencial económico que eleve el standard de vida del sector rural, e incentive al hombre del campo a la solución de sus problemas, a través de la cultura y la capacitación profesional.

#### 1.2.3.2 SALUBRIDAD E HIGIENE

No es desconocido el hecho de que nuestras poblaciones rurales e innumerables extensiones de nuestros campos, están aisladas del resto de la comunidad nacional, por falta total o la pronunciada deficiencia de los medios de comunicación.

Existe una carencia absoluta o insuficiencia en la provisión de agua potable, servicios de alcantarillado, de hospitales y de asistencia sanitaria; las condiciones y elementos de trabajo son inadecuados, la vivienda muchas veces en condiciones de hacinamiento y promiscuidad; hay una falta de centros y medios de recreación, etc.

Todos estos factores hacen de la casa habitación del hombre del campo un ambiente inadecuado para que él y su familia puedan vivir de acuerdo a la dignidad de seres humanos.

Si se entiende la definición de salud tal como ha sido establecida por la Organización Mundial de la Salud, no como simple carencia de enfermedad sino como un estado de bienestar físico, mental y social en lo individual y en lo colectivo, podemos asignar a la disponibilidad de energía eléctrica en el poblado rural, un valor como agente directo de bienestar y por tanto de salud.

La disponibilidad por primera vez de alumbrado adecuado en la población y viviendas, ofrecen un beneficio a la comunidad, en la seguridad y prevención de accidentes. El empleo de la electricidad como fuente de calor, facilita comodidades en el hogar campesino, con el uso de estufas, en el planchado de la ropa que completa el aseo y desinfección, etc.

Los efectos de la electricidad sobre la salud, se ponen de manifiesto en la construcción y operación de los sistemas de abastecimiento de agua, acción fundamental en materia de saneamiento ambiental y en el funcionamiento de Centros de Salud rurales, primer escalón del sistema de establecimientos de asistencia médica.

La existencia en los poblados rurales de energía eléctrica y agua potable con posibilidad de conexiones domiciliarias, estimula al hombre del campo a mejorar las condiciones de vivienda rudimentaria. En consecuencia los programas de mejoramiento sanitario que contempla los principios de higiene en la vivienda, en el ordenamiento y mejoramiento sanitario de las calles y espacios públicos, alcansan resultados ampliamente satisfactorios en función de la participación activa que con su mano de obra y materiales toma la comunidad.

### 1. 2. 3. 3 INTEGRACION Y HUMANIZACION DEL CAMPESINO

Se tiene la certeza y los hechos lo confirman de que al electrificar, mecanizar e industrializar el medio rural, se ofrece al campesino fuentes estables de trabajo, dentro de las zonas que por generaciones se viene desarrollando. Se mejora la situación económica y el nivel de vida de la población, la primera a través del aumento de la producción y la segunda ofreciéndoles una vida más cómoda y fá-cil; se los organiza en función de su gasto, capacitándolos en el me-jor aprovechamiento de sus ahorros y se les da el conocimiento nece-sario para satisfacer sus necesidades.

Cualitativamente modifica la demanda de los agricultores, haciéndoles consumidores de aquellos bienes y servicios que mejo-ren sus condiciones de vida; la radio y la televisión los posibilita a una integración con el resto de la comunidad, permitiéndoles poner-se en contacto con el mundo de la cultura, de la técnica, de la econo-mía, de la política, de la religión, del trabajo, etc. En una palabra, incorpora al hombre del campo a la vida y actividades del resto de la comunidad nacional y mundial, evitando el convertirse en un emigran-te al centro urbano, donde viene generalmente a ensanchar las zonas de pobreza extrema de la gran ciudad, muchas veces más dolorosas que en el campo, por las condiciones de hacinamiento, promiscuidad y criminalidad que trae consigo.

Por otra parte, la tecnificación de las tareas rurales, des-cubre perspectivas alentadoras de progreso, estimula al hombre del campo a fomentar la competencia, a mirar por su formación cultural, profesional o técnica, a incentivar la iniciativa o la inventiva, sintién-dose integrante y hacedor del progreso del país, sin considerarse mar-ginado, sino un elemento útil y activo en la vida de la comunidad.

La técnica multiplica rápidamente los bienes, la carencia de estos se debe principalmente a la falta de una industrialización.

El mantenimiento de pequeñas industrias domésticas y de transformación de productos dentro de la zona rural, así como también las actividades comerciales, contribuye de manera favorable para el mantenimiento de un mercado de mano de obra constante en la zona rural.

La mediana irrigación, la industria forrajera y sus derivados de la leche, la avicultura, la fabricación de hielo y de productos refrigerados, las empacadoras de carnes, de legumbres y frutas, el almacenamiento, movimiento y envase de granos, las despepitadoras de algodón, los beneficios del arroz y del café, aserraderos, talleres y trapiches, curtidurías de pieles, la industria o artesanías del tipo familiar, etc., son solo unos cuantos ejemplos de lo que puede lograrse con la electrificación, para fomentar fuentes de ingreso y de trabajo, que a la postre redundará en la mejoría de las condiciones de vida de los campesinos.

### 1.3 DESCRIPCION DE LA ELECTRIFICACION RURAL EN EL ECUADOR:

#### 1.3.1 CARACTERISTICAS DEL SECTOR RURAL :

Con el fin de establecer el avance logrado en el país, en cuanto a Electrificación Rural se refiere, es fundamental una consideración sobre las localidades o áreas que en nuestro medio corresponderían al sector rural.

Muy difícil resulta una perfecta descripción de lo que es una zona rural, mientras no exista una delimitación entre las áreas urbanas, suburbanas y rurales. Podría intentarse definir las zonas

urbanas como áreas Municipales de mayor concentración de población, ya dotadas en todo o en parte de servicios de urbanidad pública, como agua potable, alcantarillado, luz eléctrica, pavimentación, teléfonos, hospitales, etc. (sedes municipales).

La zona suburbana, mitad ciudad, mitad campo, sin una característica definida, en donde encontramos las mayores dificultades para la aplicación de la definición de Electrificación Rural. Son áreas con expansión urbana, con algunos servicios públicos ya implantados, en general pavimentación y energía eléctrica, y a veces con una concentración de población bastante elevada. Frente a la falta de una mejor delimitación con la zona rural, sería preciso recurrir a las autoridades municipales para lograr una mejor definición para la zona suburbana, así como también de sus límites con la zona rural.

Por exclusión las áreas rurales son las que no poseen características urbanas ni suburbanas, partiendo de zonas con urbanismo limitado, con calles o poblados en línea, plaza, iglesia y escuela, localizadas a lo largo de las carreteras y distantes de los centros poblados importantes, o comunicadas a ellos por vías de segundo y tercer orden, hasta núcleos poco compactos de población, casas dispersas en los predios, comunidades asentadas en haciendas, en laderas y otras zonas marginadas, muchas veces sin caminos y en donde es difícil o imposible instalar servicios que satisfagan las necesidades mínimas de los pobladores.

En el Ecuador, de acuerdo al Censo de 1962, se definió como población urbana, aquella que fué empadronada en las ciudades, capitales provinciales y cabeceras cantonales. Se la dividió en urbana propiamente tal y periférica, siendo ésta última la que se encontraba dentro de los límites de la ciudad, pero en conglomerados no urbanizados.

Como rural se definió a aquella población enumerada en las cabeceras parroquiales, anejos, caceríos, comunas y demás poblados menores. La población periférica de las ciudades, por sus condiciones de ruralidad, se suma a esta área.

Estudiado el sector rural de acuerdo a la concentración de habitantes, según estadísticas oficiales de otros países como Venezuela, México, Chile, etc., se considera como población rural, la agrupada en núcleos poblados menores a 2.500 habitantes.

La Comisión Económica para América Latina (CEPAL), en su informe presentado en el Primer Seminario Latinoamericano de Electrificación Rural, en Buenos Aires en Noviembre de 1.964 define al sector rural, como la población que se encuentra dispersa en los campos o aglomerada en poblaciones menores a 2.000 habitantes que hayan surgido como consecuencia de la explotación agrícola.

### 1.3.2 ELECTRIFICACION EN LOS CENTROS POBLADOS MENORES A 2.000 HABITANTES :

Sujetándonos para nuestro estudio en la definición de CEPAL, que delimita al sector rural como núcleos poblacionales menores a 2.000 habitantes, y hecho un análisis de las poblaciones rurales, así consideradas, según su alejamiento a los centros de consumo de energía eléctrica más importantes y su situación económica más baja, se ha llegado a las siguientes conclusiones :

Cada una de estas poblaciones tiene su respectiva planta, de una capacidad muy pequeña que son administradas casi en su totalidad por las Municipalidades respectivas, y que a su vez son las entidades financieras de las obras de electrificación. Los resultados obtenidos en muchos casos han sido un verdadero fracaso, porque no llegaba a

cubrir las necesidades mínimas de los usuarios.

Por otro lado, la operación de estos sistemas eléctricos, se ha visto influenciado notablemente por aspectos de origen social, reflejándose el hecho en el mantenimiento de tarifas, que no guardan relación con los gastos de producción, y que en la mayoría de los casos ha requerido de subvenciones municipales o estatales para cubrir los déficits de operación. Las restringidas disponibilidades económicas, que se han podido obtener provenientes de la explotación, no han permitido la expansión o mejoras en las instalaciones, dando margen a esta proliferación de pequeños y antieconómicos sistemas eléctricos locales, con equipos de generación muy por debajo de los tamaños mínimos necesarios para producir una generación económica.

Adicionalmente, la falta de capitales para emprender en potentes instalaciones hidroeléctricas, que lleva siempre aparejada la necesidad de construir líneas de transmisión costosa, han obligado a los Municipios a dar preferencia a instalaciones termoeléctricas de pequeña capacidad.

El gran número de estos pequeños sistemas, ha sido al mismo tiempo, el origen de serios problemas en su mantenimiento por el costo que estos representan, y consecuentemente es lo más común que hayan caído en manos inexpertas, provocando una disminución en el período de vida útil de las instalaciones y por lo mismo ha acarreado un incremento proporcional en las cargas de depreciación de los sistemas eléctricos.

Debido a la falta de conocimientos técnicos de los administradores de cada uno de estos pequeños sistemas eléctricos, es común la inexistencia de datos estadísticos detallados, en cuanto a una diferenciación entre los tipos de servicio, y es común que aparezca en este estudio, comprendidos por ejemplo abonados comerciales con los residenciales. Por otro lado, existe una apreciable cantidad de

usuarios a tipo fijo, que se los ha hecho constar como residenciales y finalmente la mayoría de las entidades oficiales tienen servicio gratuito.

Es notorio además que en poblaciones pequeñas, donde el servicio de energía es gratuito, no existan siquiera un registro que permita una diferenciación entre los abonados y para nuestro caso se ha utilizado datos proporcionados por el Instituto de Recursos energéticos e INECEL, en lo posible actualizados a 1.970.

En lo relacionado a las líneas de transmisión, es preciso considerar que en la mayoría de los casos no existen o son de reducida extensión, debido a que las centrales están situadas cerca o en el mismo centro de consumo; los voltajes de servicio en su casi totalidad oscilan entre 1 y 6,3 Kv., con calibres de conductores que van del # 12 AWG al # 6. Los voltajes de distribución normalmente utilizados son 220/110 y 210/121 V.

Para la determinación de las áreas cubiertas por las redes de distribución, nos hemos valido de los únicos datos existentes y que constan en el Primer Censo de Electrificación del Instituto de Recursos Energéticos y que para nuestro caso, apenas alcanzan a cubrir una área total de 10 Km<sup>2</sup>.

En muy pocos casos el servicio de electricidad se lo hace las 24 horas del día; pues en la mayoría el suministro es de 12 o 6 horas diarias.

Finalmente debemos expresar que ninguno de estos pequeños sistemas eléctricos, tienen programas definidos de electrificación; las ampliaciones y extensiones del servicio se las hace de acuerdo a los requerimientos de energía, condicionados a las posibilidades económicas que poseen.

Para tener una idea del estado en que se encuentran estas poblaciones en el aspecto de electrificación, se ha logrado hacer una estimación en los siguientes rubros :

Número de poblaciones tomadas en cuenta : 40

CAPACIDAD INSTALADA :

Centrales hidroeléctricas	2179, 8 KW
Centrales térmicas	2825, 0 KW
T o t a l	5.004, 8 KW

ENERGIA GENERADA :

Centrales hidroeléctricas	321, 415 Mwh/mes
Centrales térmicas	255, 02 "
T o t a l	576, 517 "

ENERGIA CONSUMIDA :

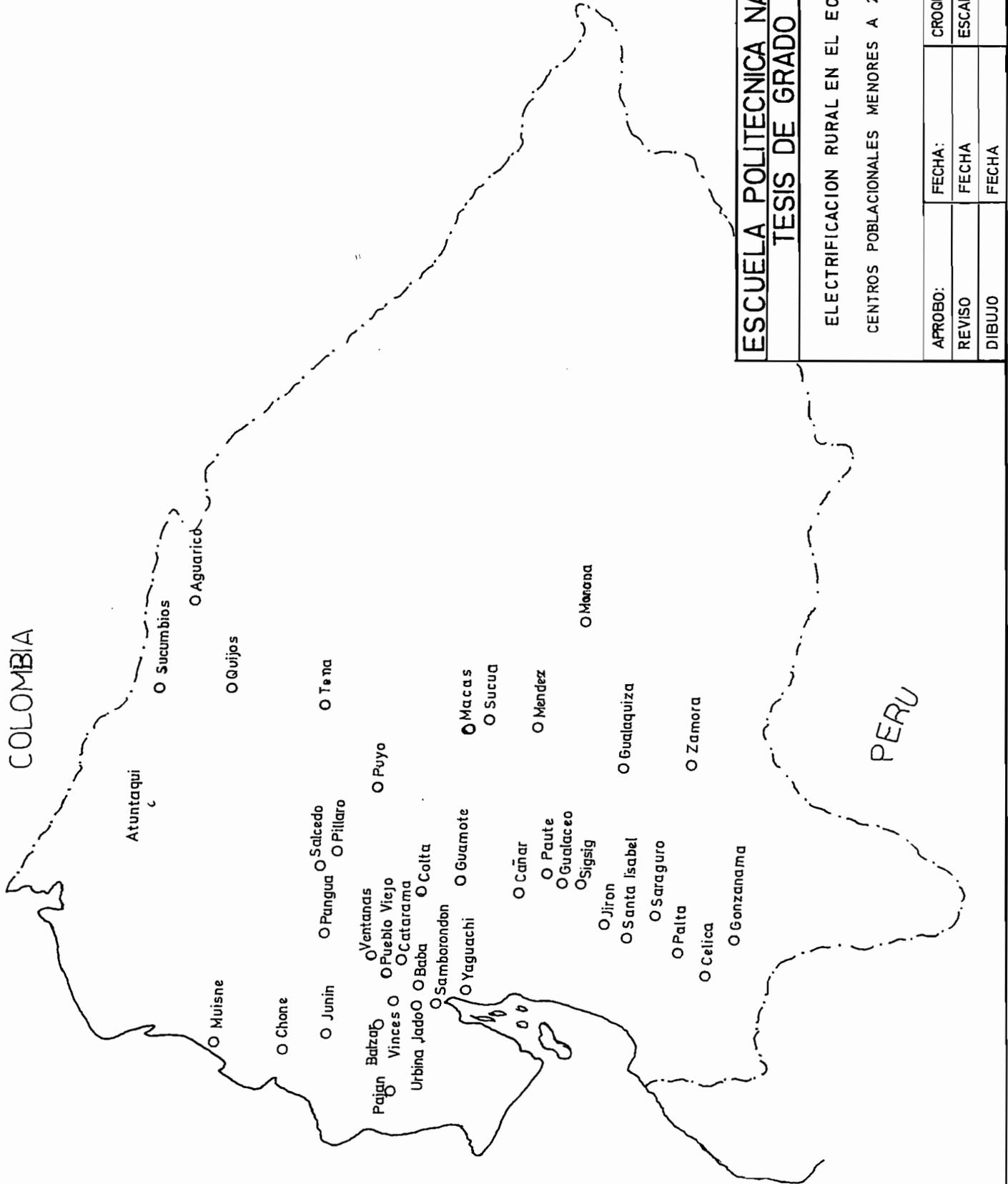
Servicio a tipo fijo	78, 31 Mwh/mes
Servicio residencial	157, 37 "
Servicio comercial	48, 25 "
Servicio industrial	59, 75 "
Servicio de alumbrado público	131, 01 "
Servicio gratuito y a entidades públicas	66, 43 "
T o t a l	541, 12 Mwh/mes

DEMANDA MAXIMA : 3611 KW

NUMERO DE ABONADOS :

Residenciales y a luz fija	6679
Comerciales	389
Industriales	135

COLOMBIA



O. PACIFICO

PERU

**ESCUELA POLITECNICA NACIONAL**  
**TESIS DE GRADO**

ELECTRIFICACION RURAL EN EL ECUADOR  
 CENTROS POBLACIONALES MENORES A 2.000 HAB.

APROBO:	FECHA:	CROQUIS:	1.1
REVISO	FECHA	ESCALA	1:4625000
DIBUJO	FECHA		

Entidades oficiales : 68  
Alumbrado público : 40  
T o t a l : 7311 abonados

NUMERO DE HABITANTES : 94.855

DEMANDA POR HABITANTE : 38,06 watios/habitante

CONSUMO POR HABITANTE : 5,7 Kwh/hab.mes

CONSUMO POR ABONADO : 47,71 Kwh/hab.mes

POTENCIA INSTALADA POR HABITANTE : 52,76 wat/hab.

HABITANTES POR ABONADO : 19

LINEAS DE TRANSMISION :

83,5 Kmts. en tensiones de 1 - 6,3 KV, calibres : 6 - 8 - 10 - 12 AWG  
17,5 Kmts. en tensión de 13,8 KV.

REDES DE DISTRIBUCION :

Red primaria : 35 Kmts.

Red secundaria : 270 Kmts.

Area servida : 10 Km<sup>2</sup>

1.3.2.1 CAUSAS PARA EL ESCASO DESARROLLO DE LA ELECTRI-  
FICACION; EN ESTAS ZONAS : .

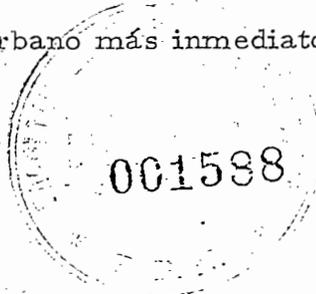
Entre las causas para el escaso desarrollo de la electrifi-  
cación en estas áreas se puede citar :

- a) La población rural se encuentra diseminada en todos los ámbi-  
tos de la República;

- b) Está concentrada en pequeños núcleos de población según nuestra estimación no mayor a 2.000 habitantes, localizados en su mayor parte en zonas de accidentada topografía;
- c) Debido a la dispersión geográfica, existen distancias relativamente grandes entre los centros poblados, y sin vías de comunicación;
- d) Existe un reducido consumo potencial de energía, debido en parte a niveles económicos relativamente bajos de sus pobladores (5, 7 wátios promedio por habitante);
- e) La explotación extensiva de ampliar zonas del país y la escasa densidad de población rural, originan un consumo específico potencial bajo por unidad de superficie;
- f) Existe un elevado déficit de potencia que ha venido sufriendo y aún sufre ciertas regiones;
- g) Hay una carencia absoluta de grandes centrales hidroeléctricas con energía a bajo costo y con excedentes considerables, así como de un sistema interconectado que permite la integración de los sistemas eléctricos desperdigados.

1.3.3 ELECTRIFICACION RURAL EN AREAS PROXIMAS A CENTROS POBLACIONALES MAS IMPORTANTES :

Para este estudio consideramos pequeños sistemas aislados de baja potencia o los que sirven áreas próximas a las cabeceras provinciales o las cantonales con características rurales, que están al alcance de recibir o han recibido los beneficios de la Electrificación Rural y de un relativo desarrollo urbano más inmediato.



S I E R R A

1.3.3.1 ELECTRIFICACION RURAL EN LOS CANTONES ESPEJO Y MONTUFAR DE LA PROVINCIA DEL CARCHI

ANTECEDENTES :

La electrificación de las zonas consideradas como rurales en estos cantones, ha estado canalizada por el Municipio de Espejo y la Empresa Eléctrica Montúfar S.A., entidad que se constituyó en el año de 1.963, en base a los servicios suministrados hasta ese año por la Municipalidad de San Gabriel.

El sistema eléctrico de estos cantones sirve a zonas en las que el 39% de la tierra se utiliza en la agricultura y ganadería. El desarrollo industrial es incipiente y limitado al campo artesanal : mo<sup>l</sup>inería, alfarería, tejidos y embutidos. Con el fin de mejorar el desarrollo económico de la Provincia, existe en marcha varios programas como el de la Integración Económica Fronteriza con Colombia y la creación de parques industriales.

OBRA REALIZADA : La obra realizada por la Municipalidad de Espejo y la Empresa Eléctrica Montúfar, en el campo de la electrificación rural se resume en los siguientes puntos.

A .- EMPRESA ELECTRICA MONTUFAR : Suministra energía a San Gabriel y a las parroquias Bolívar, La Paz, Monte Olivo y Los Andes.

Capacidad Instalada : Centrales hidráulicas 360 Kw.

Demanda máxima 359 Kw.

Factor de carga 0,38

Energía generada 101,25 Mwh/mes

ENERGIA CONSUMIDA :

Servicio residencial :	40,15	Mwh/mes
Servicio comercial :	9,60	"
Servicio industrial :	8,84	"
Entidades Públicas y oficiales:	0,43	"
Alumbrado público :	21,63	"
T o t a l	80,65	Mwh/mes

NUMERO DE ABONADOS :

Residenciales :	1.401
Comerciales :	348
Industriales :	35
Entidades Oficiales :	3
Alumbrado Público :	1
T o t a l :	1.785

Número de habitantes :	10.392 (beneficiados)
Habitantes por abonado :	9
Consumo por abonado :	32,89 Kwh/mes
Consumo por habitante :	7,76 Kwh/mes
Demanda por habitante :	34,5 watios/hab
Potencia instalada/habitante:	34,6 watios/hab
Precio promedio de venta {Kwh facturado}	S/ 0,433 el Kwh

Costo promedio del Kwh facturado S/ 0,362

LINEAS DE TRANSMISION :

19,4 Kmts. a tensión de 6 Kv y sección de conductor # 8 AWG.

REDES DE DISTRIBUCION :

Primaria	11 Kmt.
Secundaria	28 "
Area servida	1,6 Km <sup>2</sup>

Con relación a los consumos totales en el sistema por tipo de servicio, las proporciones son las siguientes :

Servicio residencial :	49,78%
Servicio comercial :	11,9 %
Servicio industrial :	10,96%
Alumbrado público :	26,81%

PROYECTOS EN CURSO :

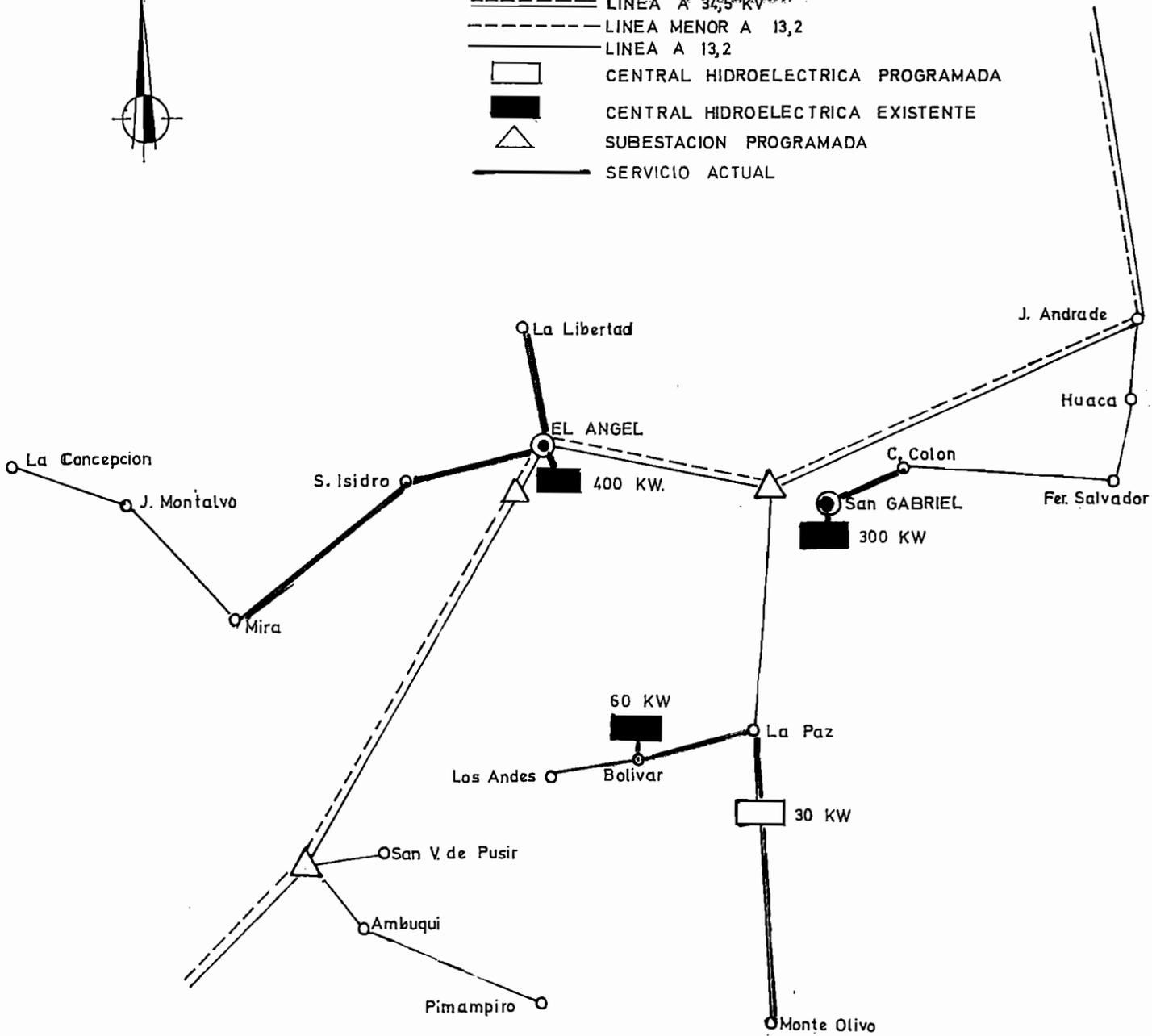
Tomando como centro principal de generación, la planta de El Ambi (8.000 Kw.), se ha contemplado la integración de este sistema aislado al sistema regional : Tulcán, Ibarra, Cayambe, mediante líneas de subtransmisión a 13,2 Kv que alimenten a estas poblaciones desde subestaciones de elevación y reducción distribuídas en diferentes unidades.

La demanda total de este sistema así formado prevee un índice de crecimiento medio del 10,6% acumulativo anual para el período 1966 - 1976.

Para satisfacer esta demanda, la Empresa Eléctrica Montúfar S.A., deberá construir redes de distribución de San Gabriel y la línea de subtransmisión a 13,2 Kv. San Gabriel - El Angel - La Libertad. El Municipio del Cantón Espejo, deberá realizar la ampliación de la central hidroeléctrica y las redes de distribución de El Angel.

# LEYENDA

- ==== LINEA A 37,5 KV
- - - - LINEA MENOR A 13,2
- LINEA A 13,2
- CENTRAL HIDROELECTRICA PROGRAMADA
- CENTRAL HIDROELECTRICA EXISTENTE
- △ SUBESTACION PROGRAMADA
- SERVICIO ACTUAL



## ESCUELA POLITECNICA NACIONAL TESIS DE GRADO

ELECTRIFICACION RURAL EN EL ECUADOR  
ZONA RURAL DE LOS CANTONES ESPEJO Y MONTUFAR

DIBUJO	FECHA	CROQUIS 1:2
REVISO	FECHA	ESCALA 1:25.000
APROBO	FECHA	

B .- MUNICIPIO DE EL ANGEL : Suministra energía a El Angel  
y las parroquias de Mira y San  
Isidro.

Potencia instalada : 400 Kw.  
Demanda máxima : 230 Kw.  
Factor de carga : 0,5  
Energía generada : 85,3 Mwh/mes

ENERGIA CONSUMIDA :

Servicio residencial : 38,8 Mwh/mes  
Servicio comercial : 6,72 " "  
Servicio industrial : 6,54 " "  
Entidades públicas y oficiales: 1,66 " "  
Alumbrado público : 15,62 " "  
T o t a l : 69,34 Mwh/mes

NUMERO DE ABONADOS :

Residencial, comercial y otros : 1.278  
Industrial : 33  
T o t a l : 1.311  
Número de habitantes : 7.856 servidos  
Habitantes por abonado : 6  
Consumo por abonado : 42 Kwh/abonado mes  
Consumo por habitante : 8,82 Kwh/hab. mes  
Demanda por habitante : 29,7 Wath/hab.  
Potencia instalada/hab.: 50,9 Wath/hab.  
Precio promedio de venta (Kwh) : ----  
Costo promedio del Kwh : ----

LINEAS DE TRANSMISION :

21,2 Kmts. a 6 KV calibre # 4 AW6.

8 Kmts. a 4,2 KV " # 8

REDES DE DISTRIBUCION :

Primaria : 15 Kmts.

Secundaria : 25-Kmts.

Area servida : 1 Km<sup>2</sup>

El porcentaje de consumo en cada tipo de servicio es :

Servicio residencial : 55,95%

Servicio comercial : 9,69%

Servicio industrial : 9,43%

Entidades públicas : 2,39%

Alumbrado público : 22,52%

1.3.3.2 ELECTRIFICACION RURAL DEL CANTON MEJIA

ANTECEDENTES :

El cantón Mejía políticamente comprende la cabecera cantonal Machachi y las parroquias rurales de Alóag, Aloasí, Cornejo Astorga, Cutuglapua, Chaupi, Tambillo y Uyumbicho. El servicio eléctrico de este cantón está a cargo de la Municipalidad y es suministrado por un central hidroeléctrica de 2.000 Kw., la misma que a más de satisfacer los requerimientos de servicio del área servida dentro del cantón, vende potencia y energía eléctrica a la Empresa Eléctrica Quito S.A., la misma que sirve a la ciudad capital, aprovechando el superavit de potencia y energía disponibles.

El sistema eléctrico Mejía sirve una zona de las más fértiles. El valle es esencialmente agrícola-ganadero, sin embargo se ha observado en los últimos años la instalación de industrias tenendientes a utilizar la producción del área.

OBRA REALIZADA :

La obra realizada en el campo de la electrificación rural se resume así :

POTENCIA INSTALADA : 2.000 Kw.

Demanda máxima : 2.150 Kw. (790 requeridos en el cantón)

Factor de carga : 0,426

Energía generada : 681,1 Mwh/mes

ENERGIA CONSUMIDA :

Servicio residencial : 87 Mwh/mes

Servicio comercial : 29,74 "

Servicio industrial : 67,00 "

Entidades públicas : 38,50 "

Alumbrado público : 56,70 "

Energía vendida : 356,00

T o t a l : 635,94 Mwh/mes (279,94 corresponde al cantón).

NUMERO DE ABONADOS :

Residenciales : 2.341

Comerciales : 481

Industriales : 23

Entidades públicas : -----

Alumbrado público : 1

T o t a l : 2.846 abonados beneficiados

Número de habitantes : 24.000  
Habitantes por abonado : 9  
Consumo por abonado : 64.59 Kwh/mes  
Consumo por habitante : 11.62 Kwh/mes  
Demanda por habitante : 33 Wath/hab. del cantón  
Potencia instalada por habitante : 83,3 Wath/hab  
Precio promedio de venta del Kwh facturado S/ 0,447  
Costo promedio del Kwh facturado S/ 0,424

LINEAS DE TRANSMISION :

27,7 Kmts. a 22 KV calibre ASCR 3/o  
36,7 Kmts. a 6,3 KV calibre # 6 y # 2  
5 Kmts. a 2.3 KV

REDES DE DISTRIBUCION :

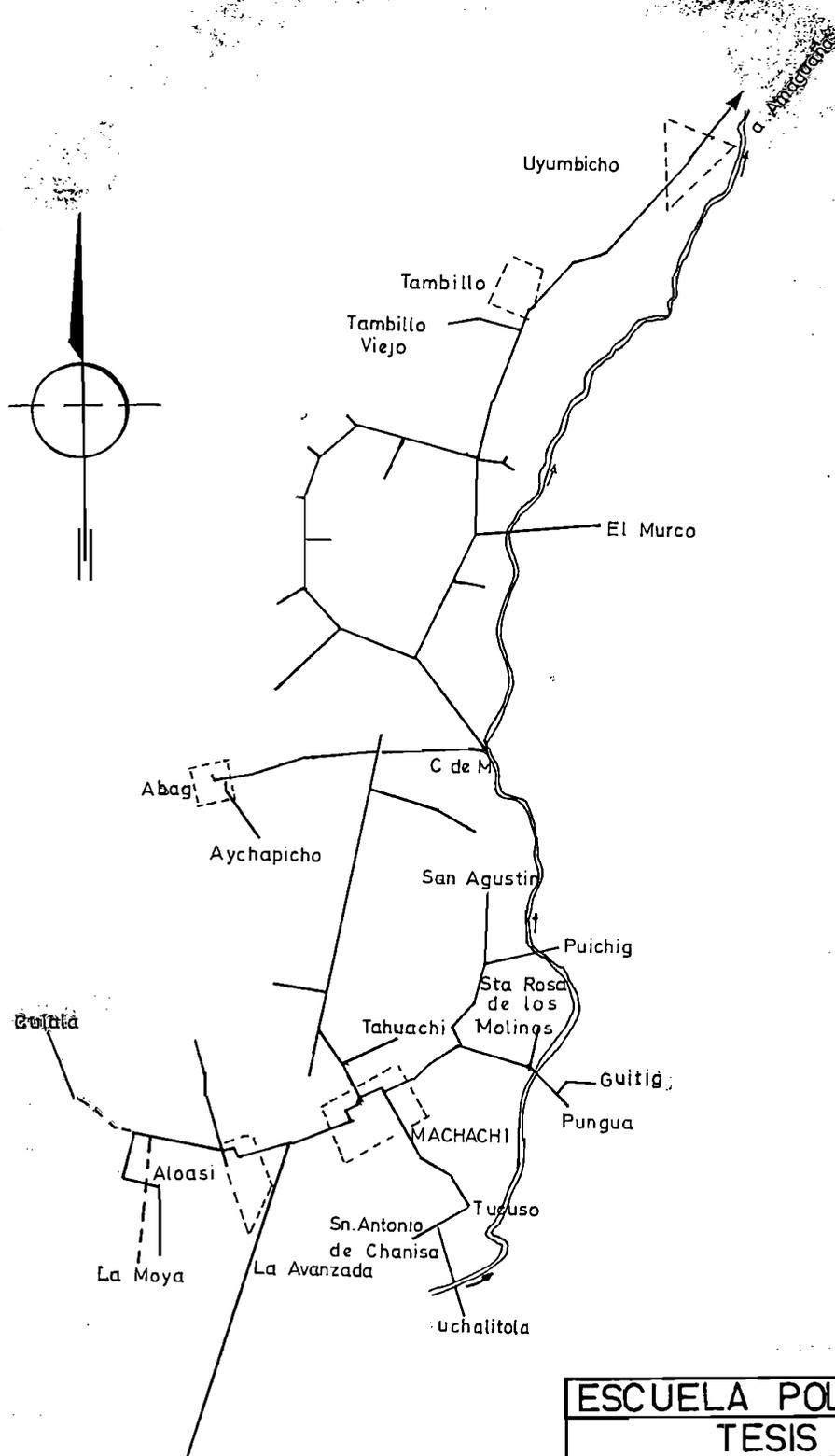
Red primaria : 29 Kmts. a 6,3 KV  
Red secundaria : 25 Kmts. 210/121V.  
Area servida : 1,5 Km<sup>2</sup>

Con relación a los consumos totales en el sistema por ti  
po de servicio las proporciones son las siguientes :

Servicio residencial : 31,07%  
Servicio comercial : 10,62%  
Servicio industrial : 23,93%  
Entidades públicas : 13,75%  
Abonado público : 20,25%

PROYECTOS EN DESARROLLO :

Integración al sistema nacional como parte del sistema re  
gional Quito-Machachi y Sangolquí, en consideración de que las pobla-



**ESCUELA POLITECNICA NACIONAL**  
**TESIS DE GRADO**

**ELECTRIFICACION RURAL EN EL ECUADOR**  
**ZONA RURAL DEL CANTON MEJIA**

DIBUJO	FECHA	CROQUIS 1.3
REVISO	FECHA	ESCALA 1:100.000
APROBADO	FECHA	

ciones están separadas por distancias cortas que permitan fácilmente la formación de un sistema eléctrico único.

### 1.3.3.3 ELECTRIFICACION RURAL EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

El 50% de la tierra en esta población está aprovechada para usos agropecuarios, mientras el 22% está cubierta de bosques naturales y el resto son terrenos improductivos.

Existe un número relativamente alto de industrias aunque de pequeño volumen y del tipo de procesamiento de productos agropecuarios, siendo los principales los de talabartería, aserraderos, curtimientos, destilación de aguardientes y elaboración de vinos.

Los principales productos de esta provincia son: frutas secas, papas, patatas, maíz, cebada, trigo, hortalizas y otros.

La electrificación de la provincia ha sido atendida por la Empresa Eléctrica Ambato S.A. y el Consejo Provincial de Tungurahua, mediante la aportación de capitales que ha permitido un financiamiento adecuado para extender el servicio de energía eléctrica a 23 poblaciones rurales. Siendo un programa que demanda elevadas inversiones con bajo rendimiento, ha sido preciso por otro lado, el apoyo económico y de mano de obra y materiales de las diferentes Juntas Parroquiales y de los mismos abonados beneficiados con el servicio.

#### OBRA REALIZADA :

Potencia instalada :	7278 Kw.
Demanda máxima :	5224 Kw.
Factor de carga :	0,401
Energía generada : (rural y urbana)	1.221,162 Mwh/mes

Energía Consumida : (Sector Rural)

Servicio residencial :	65,90	Mwh/mes
Servicio comercial :	29,94	"
Servicio industrial :	8,13	"
Entidades públicas :	9,95	"
Abonado público :	24,12	"
T o t a l :	139,04	Mwh/mes.

NUMERO DE ABONADOS :

Residenciales :	3638	
Comerciales :	694	
Industriales :	20	
Entidades públicas :	25	
Alumbrado público :	7	
T o t a l :	4384	
Número de habitantes :	33.000	servidos
Habitantes por abonado :	9	
Consumo por abonado :	23,89	Kwh/abonado mes
Consumo por habitante:	4,21	Kwh/hab. mes
Demanda por habitante :	60	Wath/hab.
Potencia instalada/hab. :	83	Wath/hab.
Precio promedio de venta Kwh facturado	S/ 0,386	
Costo promedio del Kwh facturado	S/ 0,447	

Precio promedio del sector rural S/ 0,532 / Kwh.

LINEAS DE TRANSMISION :

49 Kmts.	a	13,8 KV	trifásicos
76 Kmts.	a	13,2 KV	"
21 Kmts.	a	4,16 KV	"
55 Kmts.	a	"	monofásicos

REDES DE DISTRIBUCION :

Se desconoce la longitud de las redes, a igual que el área servida.

Capacidad instalada en transformadores 1857 KVA en sub transmisión y distribución.

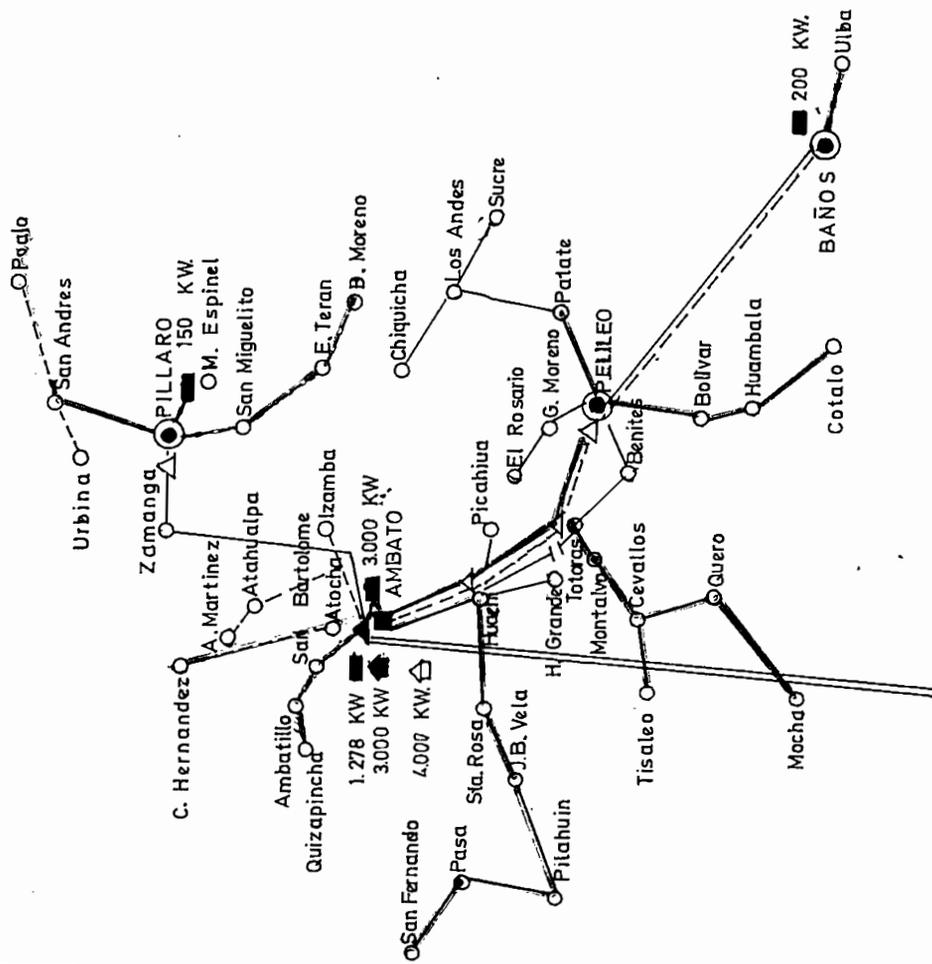
Con respecto a los consumos totales por mes del sistema en el área urbana y rural, lo que corresponde al área rural están en las proporciones siguientes :

Consumo residencial	el 16,9%
Consumo comercial	9,3%
Consumo industrial	2,8%
Alumbrado público	20,5%

PROYECTOS EN CURSO :

El proyecto más importante que la Empresa Eléctrica Ambato tiene en mientes en el aspecto de electrificación rural, en la incorporación del sistema de los cantones Píllaro y Baños que pertenecen a la misma provincia de Tungurahua.

Por lo demás las extensiones de líneas y redes, se les hace de acuerdo a los requerimientos de energía, disponibilidad de capital y siempre que tales trabajos se justifiquen técnica y económicamente. Debido a que la Empresa Eléctrica Ambato S.A. tiene a su cargo el servicio de energía eléctrica, tanto a la zona urbana como a la zona rural en forma global, no ha sido posible para esta última determinar la parte correspondiente a la demanda máxima.



- ◼ CENTRAL DIESEL EXISTENTE
- ◻ CENTRAL DIESEL PROGRAMADA
- ▣ CENTRAL HIDRAULICA EXISTENTE
- ◁ SUBSTACION EXISTENTE
- ▷ SUBSTACION PROGRAMADA
- ══ LINEA A 69 KV
- LINEA A 13,8 KV.
- LINEA A 6,3 KV. O MENOS
- ▬▬▬ SERVICIO ACTUAL

# ESCUELA POLITECNICA NACIONAL

## TESIS DE GRADO

ELECTRIFICACION RURALEN EL ECUADOR

ZONA RURAL DE LA PROVINCIA DEL TUNGURAHUA

DIBUJO	FECHA	CROQUIS	1.4
REVISO	FECHA	ESCALA	1: 300,000

E.3.3.4 ZONA RURAL DEL SISTEMA ELECTRICO MUNICIPAL DE LATACUNGA :

ANTECEDENTES :

En la provincia de Cotopaxi el 53% de la tierra está aprovechada para usos agropecuarios; la zona rural servida es esencialmente agrícola y ganadera y los productos principales son: patatas, cebada, maíz, caña de azúcar, hortalizas, etc.

Entre las industrias se destacan la cervecera, procesamientos lácteos, la molinera y la textil; por otra parte también constituye actividades económicas la extracción de piedra pómez, cobre, oro, plata y cal.

En el aspecto eléctrico la Municipalidad es la entidad encargada de la electrificación del Cantón Latacunga, tanto en la zona urbana, como en la rural y sirve además en alta tensión a los cantones de Saquisilí y Pujilí.

No ha existido un programa para la expansión del servicio eléctrico en el área rural, el suministro del servicio a las diversas áreas rurales ha obedecido antes que a un plan a presiones de carácter político y a las disponibilidades de fondos de la Municipalidad. Entre las poblaciones servidas se cuentan: Belisario Quevedo, Guaytacama, Tamicuchi, Mulaló, Toacaso, Pastocalle, Alaquiz, Río Blanco, Buenaventura, Saquisilí y Pujilí.

OBRA REALIZADA :

Venciendo limitaciones de orden económico y técnico se ha podido realizar las obras que se indican a continuación :

POTENCIA INSTALADA : 4.500 Kw.

Demanda máxima : 2850 Kw.  
(urbana y rural)

Factor de carga : 0,42

Energía generada total : 854 Mwh/mes

Energía Consumida : SECTOR RURAL

Servicio residencial y comercial : 69,80 Mwh/mes

Servicio industrial : 83,02

Abonados con cocina : 2,02

Entidades públicas : \_\_\_\_\_

Abonado público : 4,50

T o t a l : 154,84 Mwh/mes

Venta a Pujilí y Saquisilí : 35,16  
\_\_\_\_\_ 190,00 Mwh/mes

NUMERO DE ABONADOS :

Residenciales y comerciales : 1297

Con cocina eléctrica : 9

Industriales : 26

Entidades públicas : \_\_\_\_\_

Alumbrado público : 2

T o t a l : 1334 abonados rurales

Número de habitantes 16.000 (beneficiados) en total 56.520

Habitantes / Abonado : 12

Consumo por abonado : 112 Kwh/abonado mes

Consumo por habitante : 11,87 " /habitante mes

Demanda por habitante : 50,4 Wat/hab.

Precio promedio de venta : \_\_\_\_\_ desconocido

Costo promedio del Kwh facturado S/ 0,219

LINEAS DE TRANSMISION :

9,5 Kmts. a 22 KV calibre # 2                    trifásicos  
24,0 "     a 6,3         calibre # 6

SUBTRANSMISION :

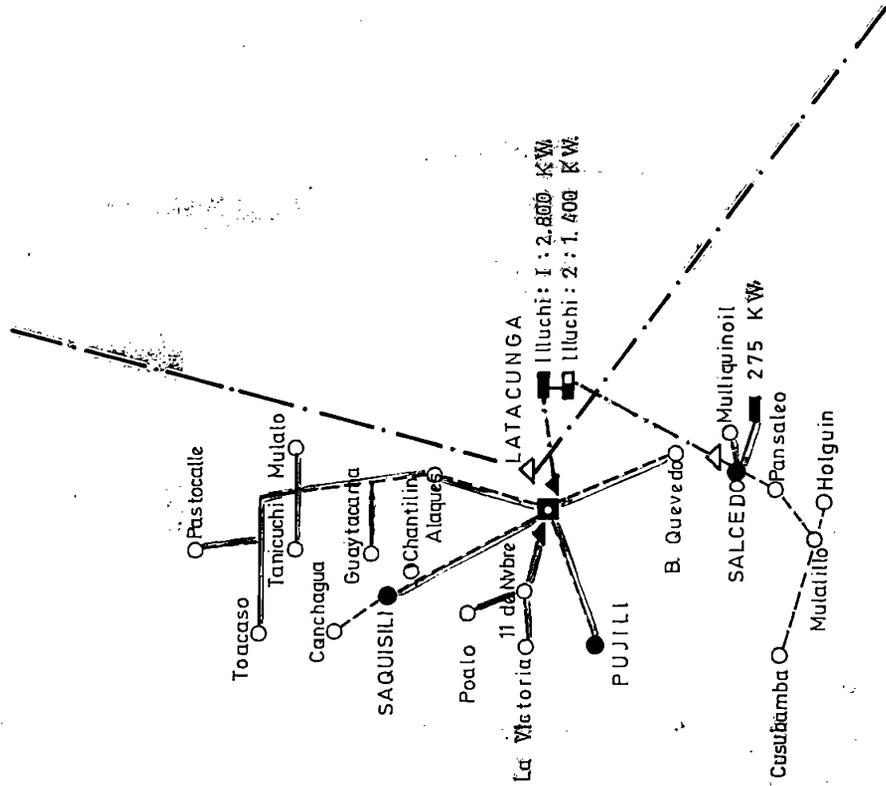
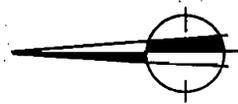
124 Kmts. a 6,3 KV monofásicos  
13,2 "     a 2,3 KV monofásicos y trifásicos

REDES DE DISTRIBUCION :

PROYECTOS EN CURSO :

Para el área rural servida por la Municipalidad de Latacunga, no existen proyectos o programas definidos de construcción en la actualidad. Las extensiones de líneas y redes, o ampliaciones de capacidad de transformadores se les realiza de acuerdo a las disponibilidades económicas que se tenga. Asumido a su cargo la electrificación de la zona urbana y rural, el Municipio de Latacunga no ha sido posible establecer por separado para la zona rural, los valores correspondientes a Kwh generados y demanda máxima en Kw. Con relación a los consumos totales en el sistema (zona urbana y rural), por tipo de servicio los correspondientes a la zona rural está en las proporciones siguientes :

Domiciliario rural :	30,1%
Industrial rural :	3,3%
Alumbrado público rural :	7,7%



**LEYENDA**

- LINEA A 138 KV
- - - LINEA A 22 KV
- · - · - LINEA A 69 KV
- CENTRAL HIDRAULICA EXISTENTE
- CENTRAL HIDRAULICA PROGRAMADA
- ▲ SUBESTACION EXISTENTE
- △ SUBESTACION PROGRAMADA
- SERVICIO ACTUAL

**ESCUELA POLITECNICA NACIONAL**  
**TESIS DE GRADO**

ELECTRIFICACION RURAL EN EL ECUADOR  
ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE LATA CUNGA

DIBUJO	FECHA	CROQUIS	1.5
REVISO	FECHA	ESCALA	1: 500.000

1.3.3.5 ZONA RURAL DEL SISTEMA ELECTRICO DE ALUSI :

ANTECEDENTES :

El sistema de la Empresa Eléctrica Alausí S. A., suministra energía a los cantones de Alausí y Chunchi y a las parroquias de Guasuntos, Gonzol, Pistishi y Huigra. La zona servida por este sistema es esencialmente agrícola y ganadera, siendo sus principales productos : patatas, cebada, maíz, caña de azúcar, lenteja, trigo, fréjol y otros. La industria en esta zona es incipiente y limitada al campo artesanal y de molinería, destilación de aguardiente, etc.

OBRA REALIZADA :

Potencia instalada :	265 Kw.
Demanda máxima :	170 Kw.
Factor de carga	0,575
Energía generada :	71,34 Mwh/mes

ENERGIA CONSUMIDA :

Servicio residencial :	14,410 Mwh/mes
Servicio comercial :	17,416 "
Servicio industrial :	4,847 "
Entidades públicas :	_____
Alumbrado público :	19,748
T o t a l :	56,421 Mwh/mes

NUMERO DE ABONADOS :

Residenciales :	537
Comerciales :	264
Industriales :	8

Entidades públicas :	_____
Alumbrado público :	1
T o t a l :	810
Número de habitantes	15238 (servidos)
Habitantes/Abonados :	19
Consumo por abonado :	45,33 Kwh/mes
Consumo por habitante :	3,70 Kwh/mes
Demanda máxima/hab.	11 watts/hab.
Potencia instalada/hab.	17 " "
Precio promedio del Kwh : facturado	S/ 0,535
Costo promedio del Kwh : facturado	S/ 0,676

LINEAS DE TRANSMISION :

23 Kmts. a 13.8 KV.

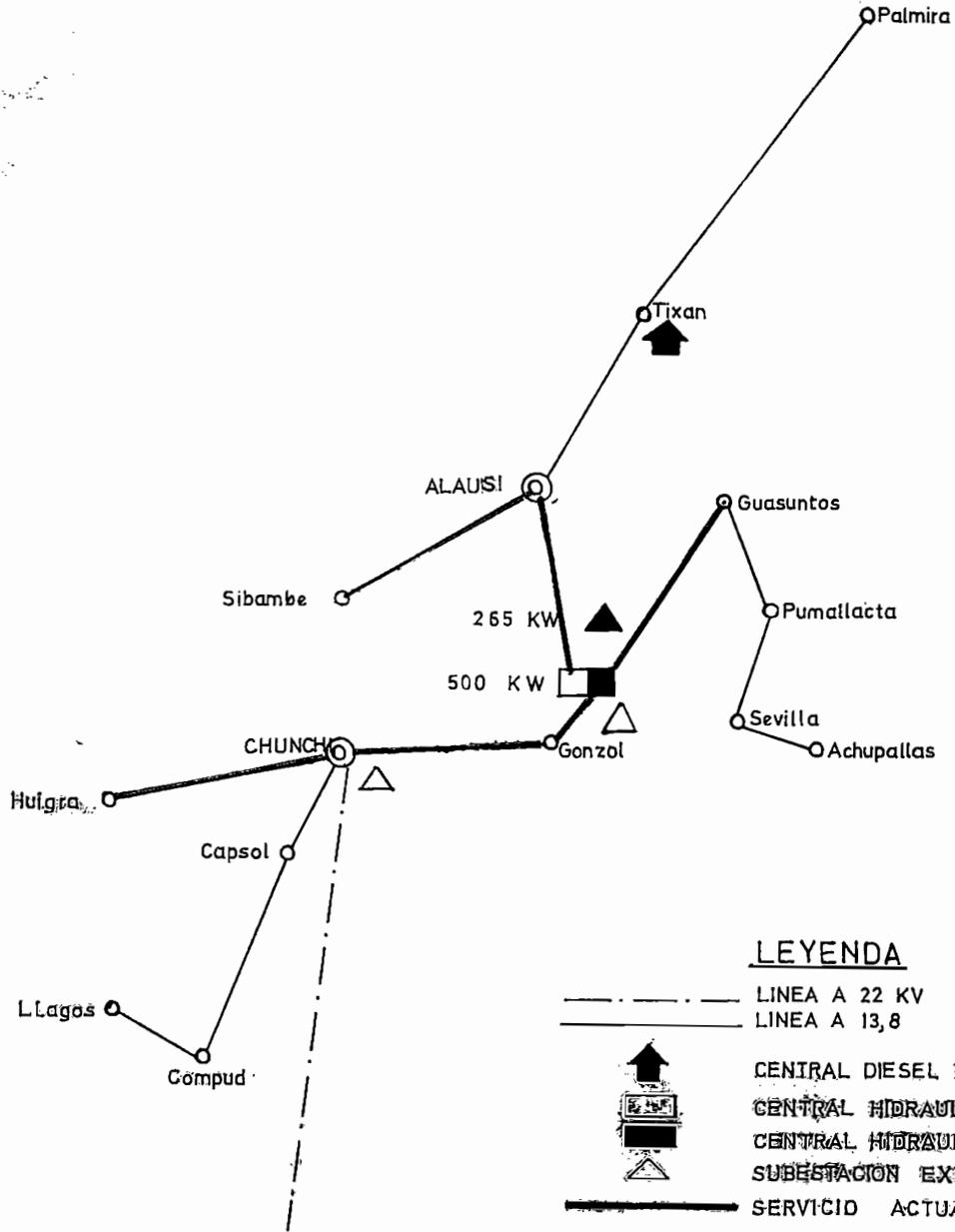
REDES DE DISTRIBUCION :

Primaria	_____
Secundaria	13 Kmts.
Area servida	0,48 Kmts. <sup>2</sup>

El porcentaje de consumo por tipo de consumidor es el siguiente :

Residencial	25,54%
Comercial	30,86%
Industrial	8,59%
Alumbrado público	35,00%

La tasa de crecimiento de la demanda se estima en 8,8% acumulativo anual. El índice de electrificación resultante es de 43 wats/habitante para 1.976.



**ESCUELA POLITECNICA NACIONAL**  
**TESIS DE GRADO**

ELECTIFICACION RURAL EN EL ECUADOR  
ZONA RURAL DEL SISTEMA ELECTRICO ALAUSI

DIBUJO	FECHA	CROQUIS 1.6
REVISO	FECHA	ESCALA 1:250.000
APROBADO	FECHA	

OBRAS EN DESARROLLO

Para satisfacer la demanda de la zona se considera necesario :

- a) Ampliación de la planta hidroeléctrica de Nizag a 1030 Kw en 3 etapas;
- b) Construcción de la respectiva subestación de elevación a 13,2 Kv con 625 KVA iniciales y una ampliación de 625 KVA hasta fines de 1.971;
- c) Construcción de 56 Kmts. de líneas de subtransmisión a 13,2 KV hasta 1.971;
- d) Construcción de redes de distribución para 1800 abonados hasta 1971 y ampliaciones por un total de 600 abonados para el período 1971 - 1976.

#### 1.3.3.6 ZONA RURAL DEL SISTEMA ELECTRICO DE GUALACEO :

El sistema eléctrico Gualaceo administrado por INECCEL, suministra energía a la cabecera cantonal Gualaceo y a la parroquia Chordelec; sirve a una zona rica cuyos productos principales son el maíz, caña de azúcar, frutas semi tropicales, etc. La industria es incipiente, limitada al campo artesanal, al procesamiento de productos de la zona, como destilación de aguardiente, moliendas de caña.

#### OBRA REALIZADA :

Potencia instalada :	200 Kw.
Demanda máxima :	115 Kw.
Factor de carga :	0,3241
Energía generada :	27,206 Mwh/mes

ENERGIA CONSUMIDA :

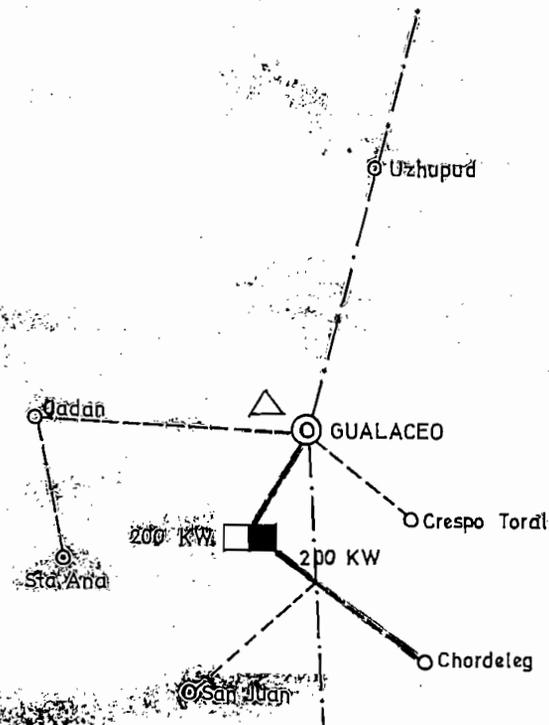
Servicios residenciales :	4.042 Mwh/mes
Servicios comerciales :	6,234 "
Servicios industriales :	1,581 "
Entidades públicas :	0,026 "
Alumbrado público :	9,178 "
Otros	0,078 "
T o t a l :	21,139 Mwh/mes

NUMERO DE ABONADOS :

Residenciales :	210
Comerciales :	136
Industriales :	11
Entidades Públicas :	1
Alumbrado público :	1
Otros :	1
T o t a l :	360
Número de habitantes	3697
Habitantes por abonado :	10
Consumo por abonado :	52 Kwh/abonado mes
Consumo por ahbitante :	5,71 Kwh/hab, mes
Demanda máxima/habitante :	31,1 Wat/hab.
Potencia instalada/habitante:	54 Wats/hab.
Precio promedio del Kwh facturado	S/ 0,755
Costo promedio del Kwh facturado	S/ 1,259
Líneas de trasmisión :	14 Kmts. a 13,8 KV

REDES DE DISTRIBUCION :

Primaria :	1 Kmt.
Secundaria :	10 Kmts.



**LEYENDA**

- LINEA A 22 KV
- LINEA A 6 KV MENOS
- CENTRAL HIDRAULICA EXISTENTE
- CENTRAL HIDRAULICA PROGRAMADA
- △ SUBESTACION PROGRAMADA
- SERVICIO ACTUAL

80 KW [Target Symbol] SIGSIG

**ESCUELA POLITECNICA NACIONAL**  
**TESIS DE GRADO**

ELECTRIFICACION RURAL EN EL ECUADOR  
ZONA RURAL DEL SISTEMA ELECTRICO GUALACEO

DIBUJO	FECHA	CROQUIS 1.7
REVISO	FECHA	ESCALA 1: 170.000

En relación a los consumos totales en el sistema y los correspondientes a cada tipo de consumidor, se tiene los siguientes porcentajes :

Residenciales :	19, 12%
Comerciales :	29, 49%
Industriales :	7, 47%
Entidades públicas :	0, 12%
Alumbrado público :	43, 41%
Otros :	0, 36%

PROYECTOS EN DESARROLLO :

Para cubrir la futura demanda de esta zona, se ha previsto la construcción del proyecto hidroeléctrico Gualaceo de 400 Kw.

C O S T A :

1. 3.3.7 COOPERATIVA DE ELECTRIFICACION RURAL "SANTO DOMINGO DE LOS COLORADOS"

Esta Cooperativa fué el primer intento que el país realizó para proveer de servicio eléctrico a una zona, en la cual era de impostergable prioridad satisfacer este requerimiento. Su finalidad no fué la de atender solamente con un servicio de primera necesidad en el campo de la iluminación y alumbrado público, sino de un contenido de fondo, cual es el socio-económico de desarrollo comunal para el mejoramiento de la industria y la agricultura. Muchas de las industrias factibles de desarrollo o a expandirse en esta zona son las siguientes:

- 1) Plantas de tratamiento y procesamiento de madera
- 2) Fábricas para industrializar derivados del banano
- 3) Fábricas para procesar aceite

Un factor que merece igual atención, es igualmente el de la irrigación para fincas agropecuarias, no solo en esta zona sino en otras del país, que causaría impactos imprevisibles.

El área total de influencia de este sistema es de aproximadamente 7000 Km<sup>2</sup>, suministrando energía eléctrica a los cantones de Santo Domingo de los Colorados y El Carmen; la población de la zona es de 50.000 habitantes distribuidos así: 20.000 a los centros poblados principales y 30.000 a las áreas rurales. La población económicamente activa se estima en 20.000 personas y el ingreso anual por persona alcanza aproximadamente a \$ 400.

La zona es inminentemente agrícola y ganadera, teniendo como productos principales el banano, palma africana, frutas cítricas, café, cacao, pasto para ganado y maderas para construcciones.

Está ubicada al occidente de la capital de la República y la población de Santo Domingo que es al centro de la zona, está situada en el cruce de tres importantes carreteras que unen los puertos marítimos principales del país con la capital.

Para la construcción de todas las obras necesarias para la electrificación de la zona, la cooperativa que cuenta con 1615 socios, dispuso de los aportes de capital de los cooperados, de un subpréstamo de INECCEL, en base al préstamo otorgado por AID, de contribuciones o ayuda externa e interna y de donaciones de equipos y materiales efectuados por las Cooperativas de electrificación Rural de Kentucky.

#### OBRA REALIZADA :

Contando con las fuentes de capital indicadas, se ha podido realizar las obras que se indican a continuación :

- a) Construcción de la casa de máquinas y montaje de 3 grupos generadores diesel, de una capacidad de 460 Kw cada uno, los mismos que fueron donados por Kentucky.
- b) Construcción aproximadamente de 52 Kmts. de redes de distribución con 19,5 Kmts. de circuitos primarios a 13,2 KV y 32,5 Kmts. de circuitos secundarios a 210/121 y 240/120V., para servir a 1.480 abonados.
- c) Líneas de transmisión a lo largo de las vías de acceso a la población de Santo Domingo de los Colorados, con una extensión de 122 Kmts. de línea trifásica y 2000 mts. de línea bifásica, a un voltaje de 13,2 KV, que beneficia a 530 abonados aproximadamente (incluidos los potenciales).

La capacidad instalada en transformadores de distribución es de 2522 KVA.

En todas estas obras se ha hecho inversiones a un valor aproximado de S/ 17'000.000 para favorecer a un total aproximado de 20.000 habitantes, lo cual no da un índice de 12 habitantes por abonado, y el porcentaje de abonados por tipo de consumidores nos da la siguiente relación :

Abonados residenciales 54% del total de consumidores .

Abonados comerciales 43% del total, quedándonos solamente el 3% para abonados con otros servicios.

En cuanto a los consumos por tipo de servicio con respecto al total, obtenemos los siguientes resultados :

Consumo residencial :	23,05%
Consumo comercial :	39,68%
Consumo industrial :	26,15%
Servicio a entidades públicas:	2,76%
Alumbrado público :	8,34%

RESUMIENDO LA OBRA REALIZADA TENEMOS :

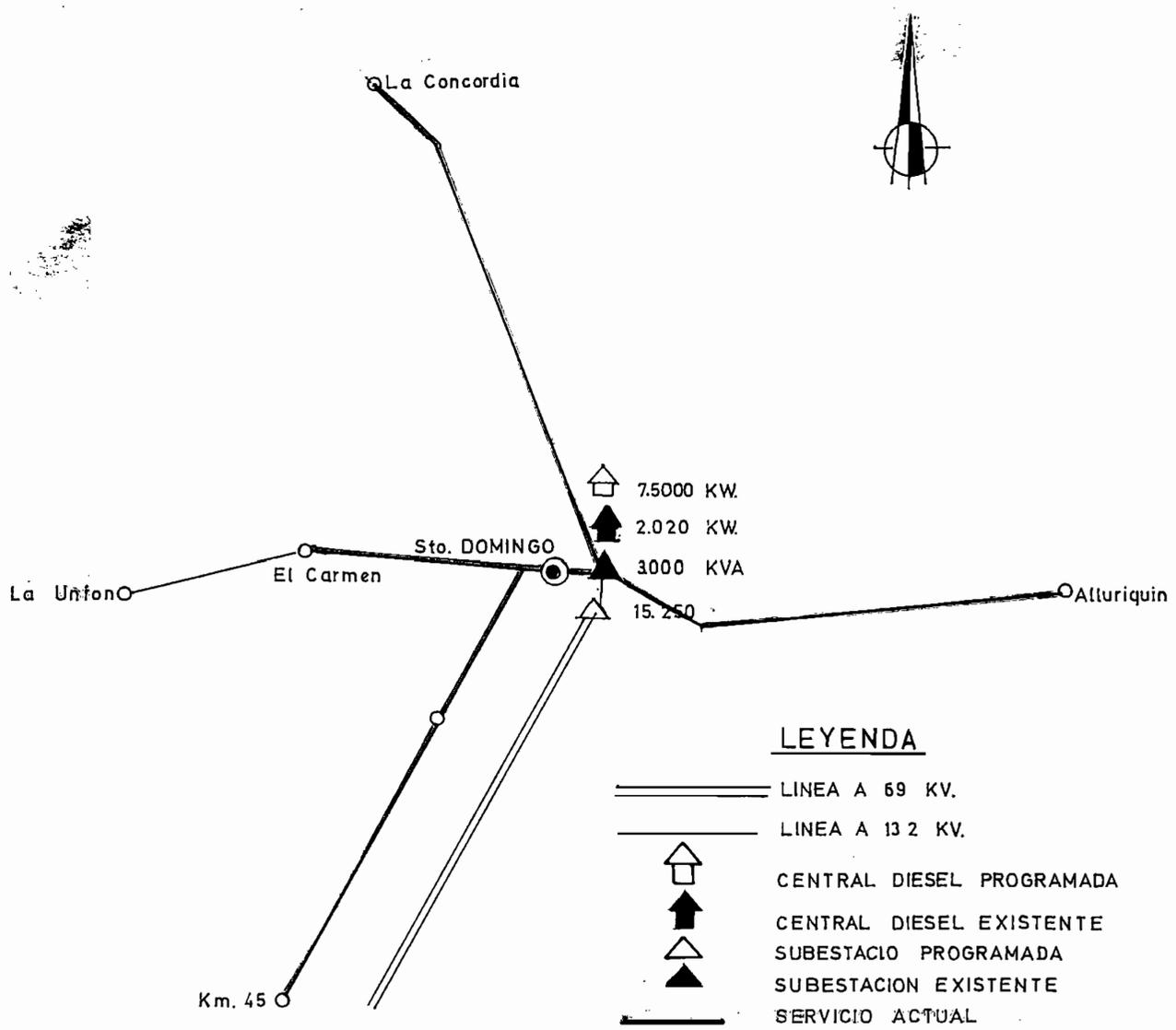
Potencia instalada 1380 Kw (por instalarse 640 Kw)  
Demanda máxima 1150 Kw  
Factor de carga 0,4338  
Energía generada 364,22 Mwh/mes

ENERGIA CONSUMIDA :

Servicio residencial :	68,6 Mwh/mes
Servicio comercial :	118,06 "
Servicio industrial :	77,22 "
Entidades públicas :	8,22 "
Alumbrado público :	24,82
T o t a l :	297,52 Mwh/mes

NUMERO DE ABONADOS :

Residenciales :	837
Comerciales :	659
Industriales :	21
Entidades públicas :	12
Alumbrado público :	1
T o t a l :	1530
Número de habitantes :	18972
Habitantes/abonados :	12
Consumo por abonado :	174,34 Kwh/abonados mes
Consumo por habitante :	15,68 Kwh/hab. mes
Demanda máxima/hab.:	60,61 Watt/hab.
Potencia instalada/hab.:	15,68 Wat/hab.



**ESCUELA POLITECNICA NACIONAL**  
**TESIS DE GRADO**

ELECTRIFICACION RURAL EN EL ECUADOR  
 COPERATIVA "SANTO DOMINGO DE LOS COLORADOS"

DIBUJO	FECHA	CROQUIS 1: 8
REVISO	FECHA	ESCALA 1:100.000

Precio promedio de Kwh facturado : S/ 0,798  
Costo promedio del Kwh facturado : S/ 0,854  
Líneas de transmisión : 122 Kmts. a 13,2 KV.

REDES DE DISTRIBUCION :

19.5 Kmts. distribución primaria a 13,2 KV.  
32.5 Kmts. distribución secundaria 210/121 y 240/120.  
Area de influencia 7.000 Km<sup>2</sup>.

PROYECTOS EN DESARROLLO :

Para satisfacer la demanda futura del sistema, se ha previsto las siguientes obras :

- a) Instalación de 2 grupos diesel de 750 Kw c/u hasta 1975;
- b) Construcción de la respectiva subestación de elevación a 13,2 KV con 1500 KVA iniciales y 2000 KVA adicionales hasta 1975;
- c) Construcción en Santo Domingo de los Colorados de una red de distribución para 3500 abonados;
- d) Construcción de 133 Kmts. de líneas de subtransmisión para la distribución de energía en la población rural asentada a lo largo de las 4 carreteras que salen desde Santo Domingo.

1.3.3.8 SISTEMA ELECTRICO "EMPRESA ELECTRICA QUEVEDO S.A."

El sistema eléctrico de Quevedo tiene por objeto servir a la población del mismo nombre y a las poblaciones vecinas de Valencia y Velasco Ibarra.

El centro de consumo más importante es la población de Quevedo, con alrededor de 40.000 habitantes, mientras la población

total del área a servirse cuenta con 51.488 habitantes.

La zona de Quevedo está dedicada en su totalidad a la agricultura, siendo el banano, el café y el cacao sus principales productos. En los últimos años se ha fomentado el cultivo de la palma africana y el desarrollo de la ganadería.

Quevedo al igual que Santo Domingo de los Colorados, tiene mucha importancia por ser el puesto de confluencia de carreteras que unen la sierra con la costa.

El consumo del área es principalmente residencial, no esperándose en el futuro inmediato ningún cambio de importancia en el tipo de consumo. En cuanto a la demanda se puede notar que en los años de 1967 - 1968, al entrar en operación las primeras etapas de la nueva central de generación se produjeron incrementos bruscos de la demanda, los cuales se justificaban por el fuerte déficit de potencia de los años anteriores. De allá en adelante, el crecimiento ha sido más suave hasta llegar a 3800 Kw en 1976 (Demanda proyectada de acuerdo al plan de desarrollo eléctrico para la región).

Relacionando la demanda proyectada con la población así servida se obtiene un índice de electrificación de 31,2 wátios/habitante para 1971 y de 41,5 wátios/habitante para 1976.

Estos índices son bajos pero aceptables, ya que para llegar a ellos significa tener incrementos de 26% hasta 1971 y de 34% hasta 1976, con respecto a los 12 wátios/habitantes en 1966.

El crecimiento de la demanda en el período 1968-1976 es del 15%, porcentaje aceptable si se tiene en cuenta que el índice de crecimiento de la población de Quevedo está sobre el 8%.

Realmente el alto potencial económico de la zona, podría

hacer preveer un desarrollo más rápido de las necesidades de electricidad, pero esto no será posible por las limitaciones financieras. En efecto el esfuerzo financiero que deberán realizar tanto INECEL como el Municipio de Quevedo para ejecutar el programa de obras que sigue al pronóstico de demanda, es bastante fuerte y evita el considerar un equipamiento más generoso.

RESUMEN DE OBRAS REALIZADAS :

Potencia instalada	1000 Kw.
Demanda máxima :	900 Kw.
Factor de carga :	0,3843
Energía generada :	252,47 Mwh/mes

ENERGIA CONSUMIDA :

Servicio residencial :	51,91	Mwh/mes
Servicio comercial :	52,08	"
Servicio industrial :	1,91	"
Servicio a entidades públicas:	2,84	"
Alumbrado público :	35,00	
Otros :	28,11	
T o t a l :	169,85	Mwh/mes

NUMERO DE ABONADOS :

Residenciales :	1008
Comerciales :	547
Industriales :	6
Entidades públicas :	14
Alumbrado público :	1

Otros (Agua Potable) :	1
T o t a l :	1577
Número de habitantes :	51.488
Consumo por abonado:	67,84 Mwh/mes
Consumo por habitante:	3,29 " "
Demanda máxima/hab.:	17,47 Wats/hab.
Potencia instalada/hab.:	19,42 Wats/hab.
Precio promedio de venta del Kwh/facturado :	\$/ 0,920
Costo promedio :	no hay información
Líneas de transmisión :	45 Kmts. a 13,2 KV

REDES DE DISTRIBUCION :

Primaria :	3 Kmts.
Secundaria :	14 Kmts.
Area servida :	1,7 Km <sup>2</sup>

Con relación a los consumos totales en el sistema por tipo de servicio, las proporciones son las siguientes :

Servicio residencial :	30,56%
Servicio comercial :	30,66%
Servicio industrial :	1,12%
Servicio a entidades públicas:	1,67%
Alumbrado público :	20,6%
Otros :	15,37%

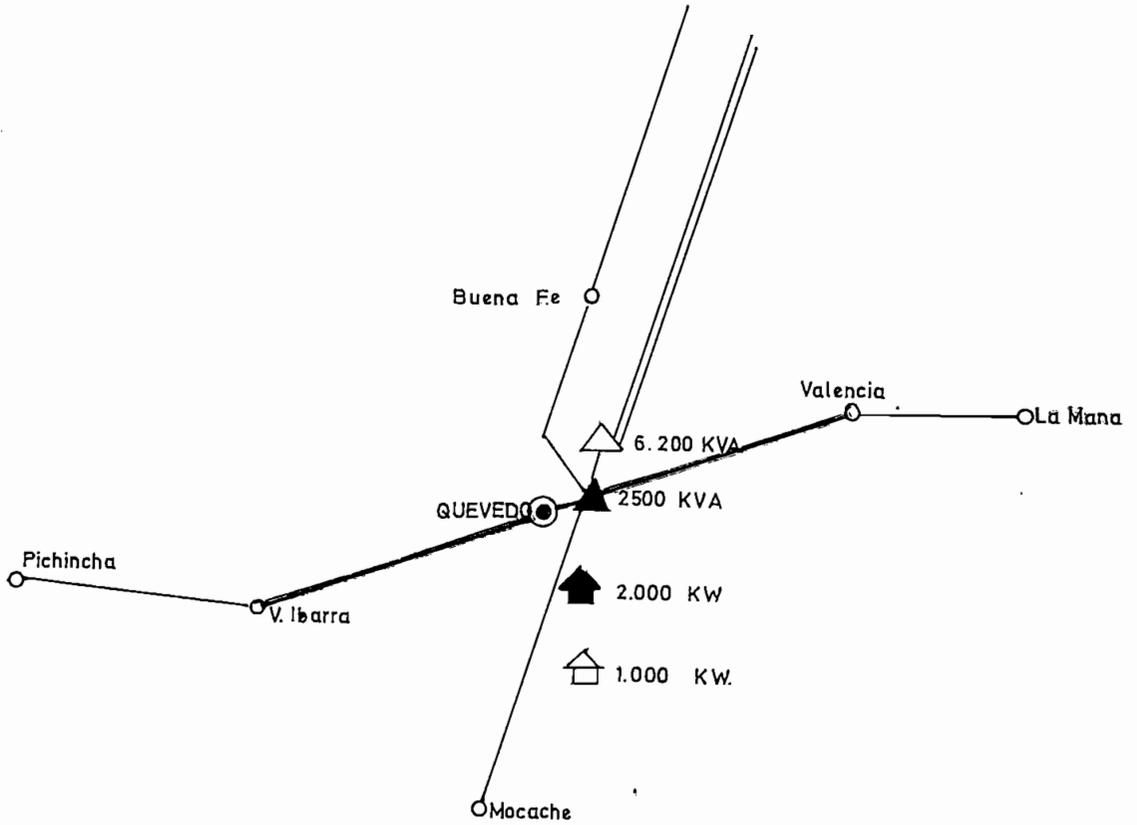
PROYECTOS EN DESARROLLO :

Para satisfacer la demanda futura del sistema, se han previsto las siguientes obras :



**LEYENDA**

-  LINEA A 69 KV
-  LINEA A 18.2 KV
-  CENTRAL DIESEL EXISTENTE
-  CENTRAL DIESEL PROGRAMADA
-  SUBESTACION EXISTENTE
-  SUBESTACION PROGRAMADA
-  SERVICIO ACTUAL



**ESCUELA POLITECNICA NACIONAL  
TESIS DE GRADO**

ELECTRIFICACION RURAL EN EL ECUADOR  
ZONA RURAL DE LA EMPRESA ELECTRICA QUEVEDO S.A.

DIBUJO	FECHA	CROQUIS 1:9
REVISO	FECHA	ESCALA: 1:500 00'
APROBADO	FECHA	

- a) Instalación de un grupo de 500 Kw y tres grupos de 1000 Kw. c/u en los años 1971 - 1974. En 1976 este sistema se integrará al sistema nacional interconectado.
- b) Construcción de la respectiva subestación de elevación a 13,2 KV con 2500 KVA iniciales y dos ampliaciones de 1500 KVA, en los años 1971 y 1974.
- c) Construcción en Quevedo, Valencia y Velasco Ibarra de redes de distribución para 11.200 abonados.
- d) Construcción de 48 Kmts. de líneas de subtransmisión para llevar energía a la población de Valencia y Velasco Ibarra.

#### 1.3.3.9 COOPERATIVA DE ELECTRIFICACION RURAL "DAULE"

La ciudad de Daule está situada al norte de la ciudad de Guayaquil, dentro de la misma provincia del Guayas. Comprende los centros poblados de Daule como cabecera cantonal, Nobol, Santa Lucía, Palestina, Petrillo, Juan Bautista Aguirre, Lomas de Sar gentillo, Isidro Ayora y Pedro Carbo, como zonas de influencia de este sistema.

La población total del área se estima en unos 35.000 habitantes, de los cuales 20.000 están concentrados en las poblaciones arriba mencionadas.

La población de Daule participa de una actividad económica propia de los pequeños puertos fluviales, recopilando los productos agrícolas y forestales de esta zona para luego, río abajo enviarlas a Guayaquil.

La principal actividad del área influenciada por este sistema es la agricultura, en la que se destaca la producción arrocerá;

la zona es además propicia para el cultivo del algodón que en un futuro inmediato podrá representar a igual que la ganadería una nueva actividad económica de importancia, ya que existen proyectos al respecto. Las poblaciones incluidas en esta área, se asientan a lo largo de la carretera que une las ciudades de Quito y Guayaquil, y sobre la bifurcación de la misma hacia el puerto de Manta.

Anterior a la constitución de la Cooperativa de Electrificación Rural, el servicio eléctrico era proporcionado por el Municipio, que poseía algunos grupos pequeños de generación localizada en las principales poblaciones de la zona. Las condiciones de este servicio, que se concretaba casi exclusivamente al de alumbrado y que se lo prestaba durante pocas horas de la noche, eran poco menos que pésimas por la insuficiente capacidad instalada, el mal estado de los equipos de generación, redes de distribución y la falta de técnica en el personal encargado de la operación de los sistemas eléctricos.

Fue así que en los años 1964 y 65, se inició la formación y constitución de esta cooperativa, con la participación de 1.200 asociados en su mayoría de la cabecera cantonal, la aportación económica de los mismos, la donación de las instalaciones eléctricas por parte del Municipio, la colaboración de AID y un préstamo de INECCEL.

Como uno de los beneficios inmediatos que prestó la cooperativa, fué el de ampliar el servicio a las 24 horas del día en la cabecera cantonal, para lo cual fué necesario la construcción de una nueva central y un nuevo sistema de distribución. Posteriormente se extendió el servicio hasta Nobol, mediante una línea de transmisión de 13,8 KV, cuya construcción fué posible gracias a la donación de los materiales por parte de las cooperativas americanas de Georgia y Kentucky.

OBRA REALIZADA :

- a) Montaje de una central de 520 Kw y reacondicionamiento completo del sistema de distribución, cuya longitud aproximada es de 2 Kmts. de redes de alta y 10 Kmts. de redes de baja, para servir 725 abonados. El voltaje de alta tensión es de 2400 Voltios trifásicos y 220/110 en baja, monofásicos y trifásicos.
- b) Construcción de una línea de transmisión Daule - Nobol a 13,8KV y una longitud de 7 Kmts.
- c) Construcción de una red secundaria de distribución en Nobol con una longitud de 1500 metros a 220/110 V. y que da servicio a 94 abonados.
- d) Construcción de una subestación de elevación en Daule de 112,5-KVA-2400/13.000 V.
- e) Montaje de una central de 60 Kw en Santa Lucía y subestación de 37,5 KVA, construcción de un sistema de distribución a 2400 V. en alta tensión y 220/110 V. en baja tensión, con una longitud aproximada de 0,5 Kmts. en redes de alta y 2 Kmts. en redes de baja, para servir a 83 abonados.
- f) Reacondicionamiento y montaje de un grupo de 60 Kw en Pedro Carbo y construcción de una subestación de 75 KVA y de la red de distribución a 13,8 KV en alta tensión y 220/110 V. en baja tensión.

El total de las obras realizadas benefician aproximadamente a 15.300 habitantes y 1058 abonados, lo que proporciona un índice de 14 habitantes/abonados.

SISTEMA TARIFARIO :

- a) Las tarifas son únicas tanto en el sector rural como urbano. Fueron elaboradas por INECEL y contemplan un trato justo para todos los abonados.
- b) No existen servicios gratuitos; el pago del alumbrado público corre por cuenta del Municipio, que sin embargo es moroso en el cumplimiento de esta obligación. Este hecho perjudica notablemente la situación financiera de la cooperativa.
- c) Las tarifas tienden a promover un consumo por parte de los abonados, mediante una disminución progresiva del precio del Kwh., para los bloques de mayor consumo.

RESUMEN DE LA OBRA REALIZADA :

POTENCIA INSTALADA : 520 Kw.  
Demanda máxima : 270 Kw.  
Factor de carga : 0,3783  
Energía generada : 745,63 Mwh/mes.

ENERGIA CONSUMIDA :

Servicio residencial : 24,88 Mwh/mes  
Servicio comercial : 26,50 " "  
Servicio industrial : 2,71 " "  
Entidades públicas : 2,10  
Alumbrado público : 10,90  
T o t a l : 67,2 Mwh/mes.

NUMERO DE ABONADOS :

Residenciales :	688
Comerciales :	328
Industriales :	8
Entidades públicas :	33
Alumbrado público :	1
T o t a l :	1058
Número de habitantes :	15.303
Habitantes/abonado :	14
Consumo por abonado :	52,91 Kwh/abonado mes
Consumo por habitante :	4,3 Kwh/hab. mes
Demanda máxima/hab. :	18 Wats/hab.
Potencia instalada/hab. :	35 Wat/hab.
Precio promedio de Kwh. facturado :	S/ 0,951
Costo promedio del Kwh. facturado :	S/ 1,239
Líneas de transmisión :	7 Kmts. a 13,8 KV.

REDES DE DISTRIBUCION :

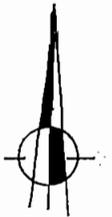
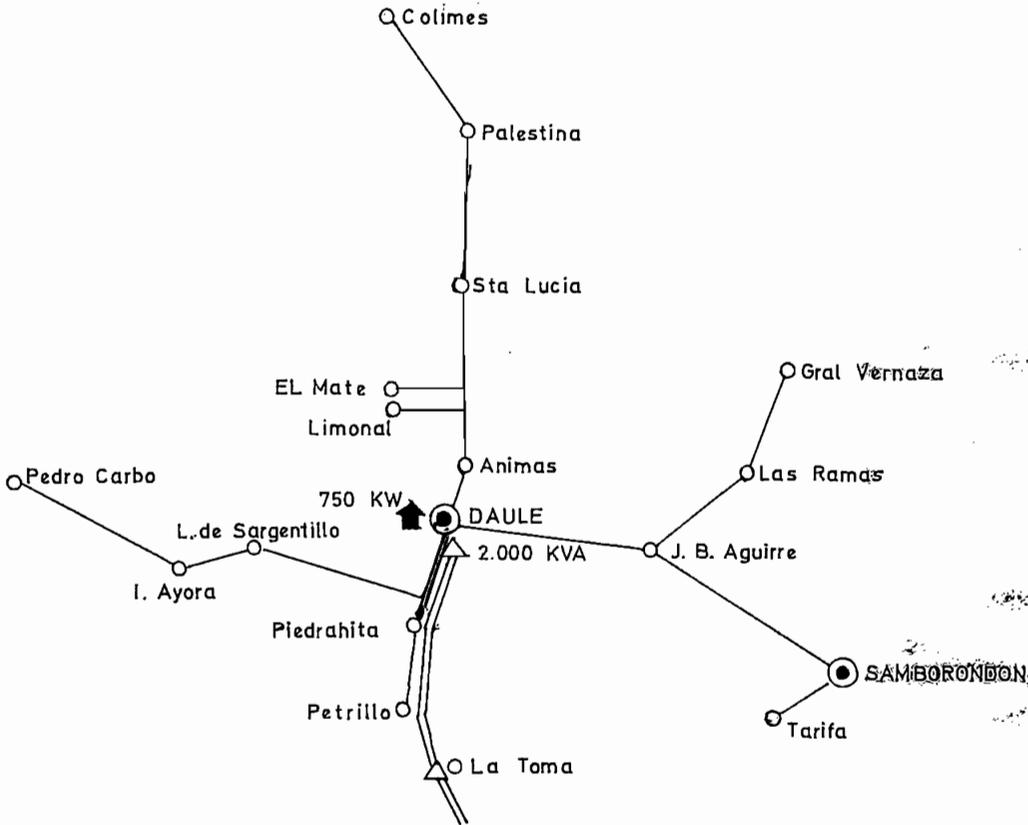
Primaria :	2 Kmts. - 2400 V.
Secundaria :	28 " 220/110 V.
Area de servicio :	4 Km <sup>2</sup>

Los porcentajes correspondientes a cada tipo de consumidor, en relación a los consumos totales del sistema son los siguientes :

Consumo residencial :	36,94%
Consumo comercial :	39,46%
Consumo industrial :	4,15%

**LEYENDA**

- ===== LINEA A 69 KV.
- LINEA A 182 KV.
- ▲ CENTRAL DIESEL EXISTENTE
- △ SUBESTACION PROGRAMADA
- SERVICIO ACTUAL



**ESCUELA POLITECNICA NACIONAL  
TESIS DE GRADO**

ELECTRIFICACION RURAL EN ECUADOR  
COPERATIVA DE ELECTRIFICACION RURAL " DAULE "

DIBUJO	FECHA	CROQUIS 1: 10
REVISO	FECHA	ESCALA 1: 500.00

Entidades públicas :	3,19%
Alumbrado público :	10,9%

### PROYECTOS EN DESARROLLO :

El programa de obras previsto contempla los siguientes puntos :

- a) Instalación de 3 grupos diesel de 350 Kw c/u en 3 etapas;
- b) Instalación de 1320 KVA en subestaciones de transformación;
- c) Construcción de 68 Kmts. de líneas de subtransmisión a 13,8 KV para servir a Petrillo, Las Lomas de Sargentillo, Animas y Santa Lucía hasta el presente año y a Palestina, Isidro Ayora y Pedro Carbo en 1972.
- d) Construcción de redés de distribución en las poblaciones antes mencionadas.

La construcción de las líneas de subtransmisión previstas permitirá la incorporación de varias industrias, especialmente piladoras de arroz, con carga considerable, que mejorarán notablemente el factor de carga del sistema.

#### 1.3.3.10 SISTEMA ELECTRICO DEL CANTON PIÑAS

El sistema eléctrico del cantón Piñas, sirve a la cabecera cantonal Piñas, y a las parroquias de Moromoro, Palosaló, Piedra Blanca, San Roque y Calera. Los principales productos de la zona son el café, caña de azúcar y pastizales para la cría de ganado vacuno, arroz y maderas; la reducida industria se limita al campo artesanal y al procesamiento de productos de la zona, como curtiembres, moliendas de caña, tratamiento de madera, piladoras de arroz y café.

CONDICIONES ELECTRICAS DE LA ZONA :

Potencia instalada : 296 Kw (2 grupos hidroeléctricos)  
Demanda máxima : 225 Kw  
Factor de carga : 0,4  
Energía generada : 92,33 Mwh/mes

ENERGIA CONSUMIDA :

Servicio residencial y comercial : 26,2 Mwh/mes  
Servicio industrial : 6,12 " "  
Entidades públicas : 3,80 " "  
Alumbrado público : 19,27 " "  
Otros (gratuitos y pérdidas) : 18,87 " "  
T o t a l : 74,27 Mwh/mes

NUMERO DE CONSUMIDORES :

Residenciales y comerciales : 532  
Industriales : 12  
Entidades públicas : --- no hay datos  
Alumbrado público : 1  
Otros : 608  
T o t a l : 1153

Número de habitantes : 8297  
Consumo por abonado : 44,43 Mwh/mes  
Consumo por habitante : 8,95 " "  
Habitantes por abonado : 14  
Demanda máxima/habit.: 27,11 Wat/hab.

Potencia instalada /hab. 35,67 Wat/hab.  
Precio promedio del Kwh.  
facturado : ---- no hay datos  
Costo promedio del Kwh  
facturado : ---- no hay datos  
Líneas de transmisión : 4,5 Kmts. a 2,3 KV calibre # 8 de la  
central a la cabecera cantonal; la lon-  
gitud de líneas de subtransmisión de la cabecera cantonal a las parro-  
quias es desconocida por falta de datos.

REDES DE DISTRIBUCION :

Primaria : 7 Kmts.  
Secundaria : 13 " "  
Area servida : 0,6 Km<sup>2</sup>

Los porcentajes de consumo por tipo de consumidor en re-  
lación al consumo total se resume así :

Servicio residencial y comercial : 35,27%  
Servicio industrial : 8,24%  
Entidades públicas : 3,8 %  
Alumbrado público : 25,94%  
Otros : 25,24%

PROYECTOS EN DESARROLLO :

Integración al sistema eléctrico de Zaruma e Instalación  
de 1 grupo termoeléctrico de 10 Kw para el servicio de las parro-  
quias de Marcabellí y Balsas.

N o t a : Todo el sistema eléctrico del cantón es administrado por  
la Municipalidad de Piñas.

# LEYENDA

LINEA A 34.5 KV.

LINEA A 13.2 KV.

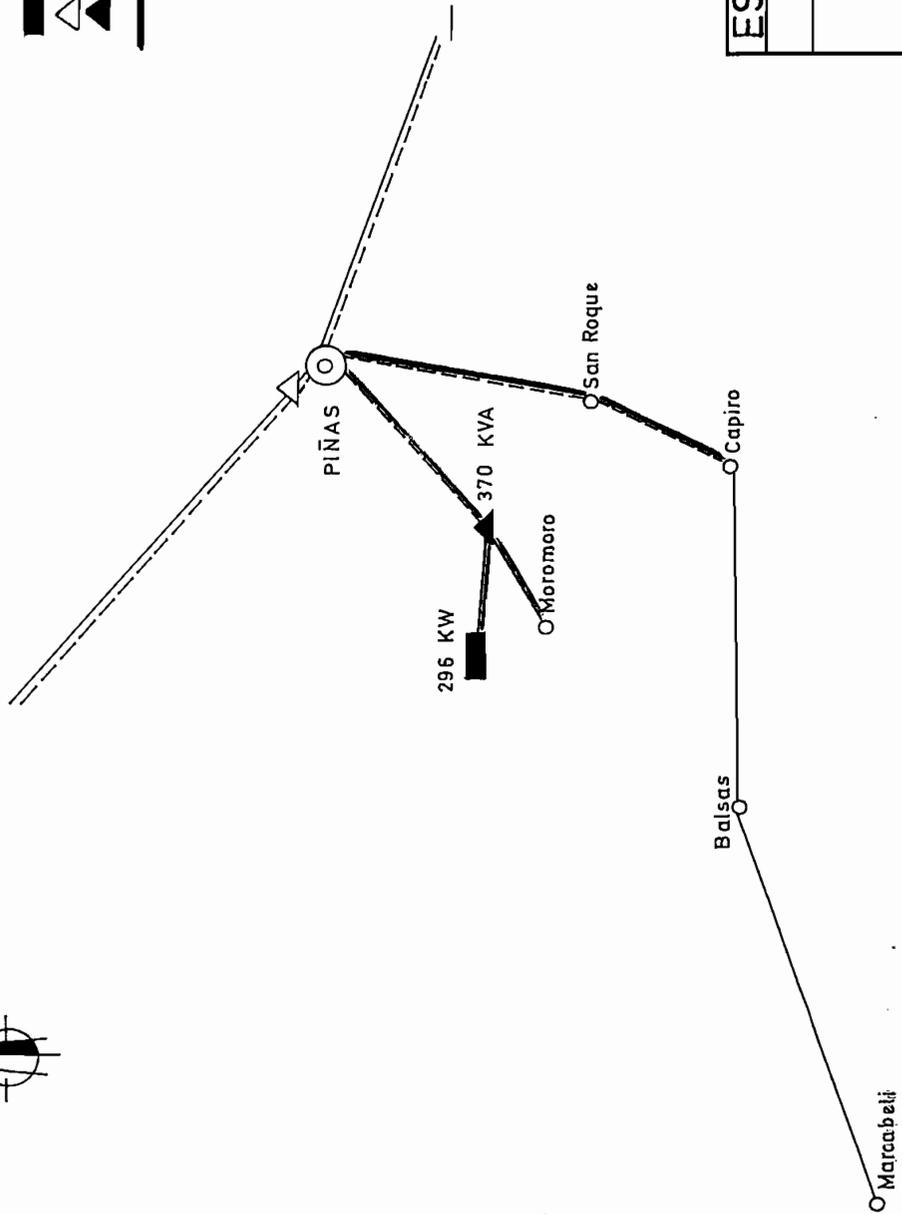
LINEA MENOR A 13.2 KV.

CENTRAL HIDROELECTRICA EXISTENTE

SUBSTACION PROGRAMADA

SUBSTACION EXISTENTE

SERVICIO ACTUAL



## ESCUELA POLITECNICA NACIONAL

### TESIS DE GRADO

ELECTRIFICACION RURAL EN EL ECUADOR

ZONA RURAL DEL CANTON PIÑAS

DIBUJO	FECHA	CROQUIS	1,11
REVISO	FECHA	ESCALA	1: 500.000
APROBADO	FECHA		

1.3.3.11 SISTEMA ELECTRICO DE LA PENINSULA DE SANTA ELENA :

La electrificación de esta zona ubicada en la parte más saliente de la costa Ecuatoriana y cuyas principales características son la explotación del petróleo y la gran afluencia turística en época invernal, está a cargo de la Empresa Eléctrica de la Península de Santa Elena.

El suministro de energía se extiende a las cabeceras cantonales de Salinas y Santa Elena y a las parroquias de La Libertad, Anconcito y Ballenita. La población servida con las obras realizadas alcanza a 35941 habitantes, y el número de abonados es de 3395 lo que proporciona un índice de 10 habitantes por abonado.

Entre las obras programadas se cuentan :

- a) La construcción de una línea de transmisión Santa Elena-El Palmar, con una longitud de 28 Km y aislada a 22 KV para un trabajo posterior de 13,2 KV.
- b) Redes de distribución en las siguientes poblaciones: Punta Blanca 50 abonados, San Pablo 60 abonados, Monteverde 40 abonados y El Palmar para 100 abonados.
- c) Construcción de la respectiva subestación de elevación a 13,2 KV con 5000 KVA iniciales y una ampliación de 1000 KVA en el año 1973.
- d) Construcción de 17 Kmts. de líneas de subtransmisión a 13,2 KV.
- e) Construcción de redes de distribución para servir a 6500 abonados.

OBRA REALIZADA :

Potencia instalada : 3600 Kw.

Demanda máxima : 1700 Kw.  
Factor de carga : 0,3137  
Energía generada : 389,3 Mwh/mes

ENERGIA CONSUMIDA :

Servicio residencial : 99,74 Mwh/mes  
Servicio comercial : 43,45 " "  
Servicio industrial : 57,81 " "  
Entidades públicas : 8,79 " "  
Alumbrado público : 82,82 " "  
T o t a l : 292,62 Mwh/mes

NUMERO DE ABONADOS :

Residenciales : 2713  
Comerciales : 629  
Industriales : 17  
Entidades públicas : 35  
Alumbrado público : 1  
T o t a l : 3395  
Número de habitantes : 35.941  
Habitantes por abonado : 13  
Consumo por abonado : 61,6 Mwh/mes  
Consumo por habitante : 8,1 " "  
Demanda máxima/hab.: 47 Wat/hab.  
Potencia instalada/hab. 100 " "  
Precio promedio del Kwh.  
facturado : S/ 1.091  
Costo promedio del Kwh.  
facturado : S/ 0,902  
Líneas de transmisión : 17 Kmts. a 13,2 KV.



REDES DE DISTRIBUCION :

Primaria :	70 Kmts.
Secundaria :	23 "
Area servida :	2 Km <sup>2</sup>

Los porcentajes por tipo de consumidor parcial en relación al consumo total son los siguientes :

Servicio residencial :	34,08%
Servicio comercial :	14,84%
Servicio industrial :	19,75%
Entidades públicas :	3,00%
Alumbrado público :	28,30%

O R I E N T E

1.3.3.12 SISTEMAS ELECTRICOS DE LA REGION ORIENTAL :

La disposición de los centros poblados de la Región Oriental, su pequeña población y la topografía difícil de la zona, ha dado margen a la conformación de pequeños sistemas eléctricos aislados de baja potencia que no satisface las necesidades mínimas de los pobladores.

La actividad principal de la región oriental es la agricultura, especialmente el cultivo de la caña de azúcar. La ganadería está en su etapa de iniciación, siendo el mayor problema que tiene que afrontar la falta de transporte hasta las principales ciudades del país, que constituyen su mercado. El desarrollo industrial es casi nulo, limitándose al de la distribución de aguardientes y molindas de caña. Sin embargo es de relevante importancia considerar, que los territorios de la región Nor-oriente constituídos por una gran parte de la Provincia de Napo, están integrándose rápidamente al desarrollo eco

nómico y social del país, en razón del auge que han tomado los trabajos de explotación petrolífera.

La magnitud de esta riqueza ha obligado al Gobierno Nacional y a las compañías concesionarias a emprender en obras de infraestructura básica, como vialidad, electrificación, crédito agrícola, programas vastos de colonización, etc.

El suministro de energía se encuentra a cargo de los Municipios respectivos y se limita casi exclusivamente al de alumbrado público y el abastecimiento gratuito a los pobladores y entidades públicas. En general el servicio es deficiente debido a la falta de potencia y al mal estado de las obras de generación, transmisión y distribución.

A .- SISTEMA PASTAZA :

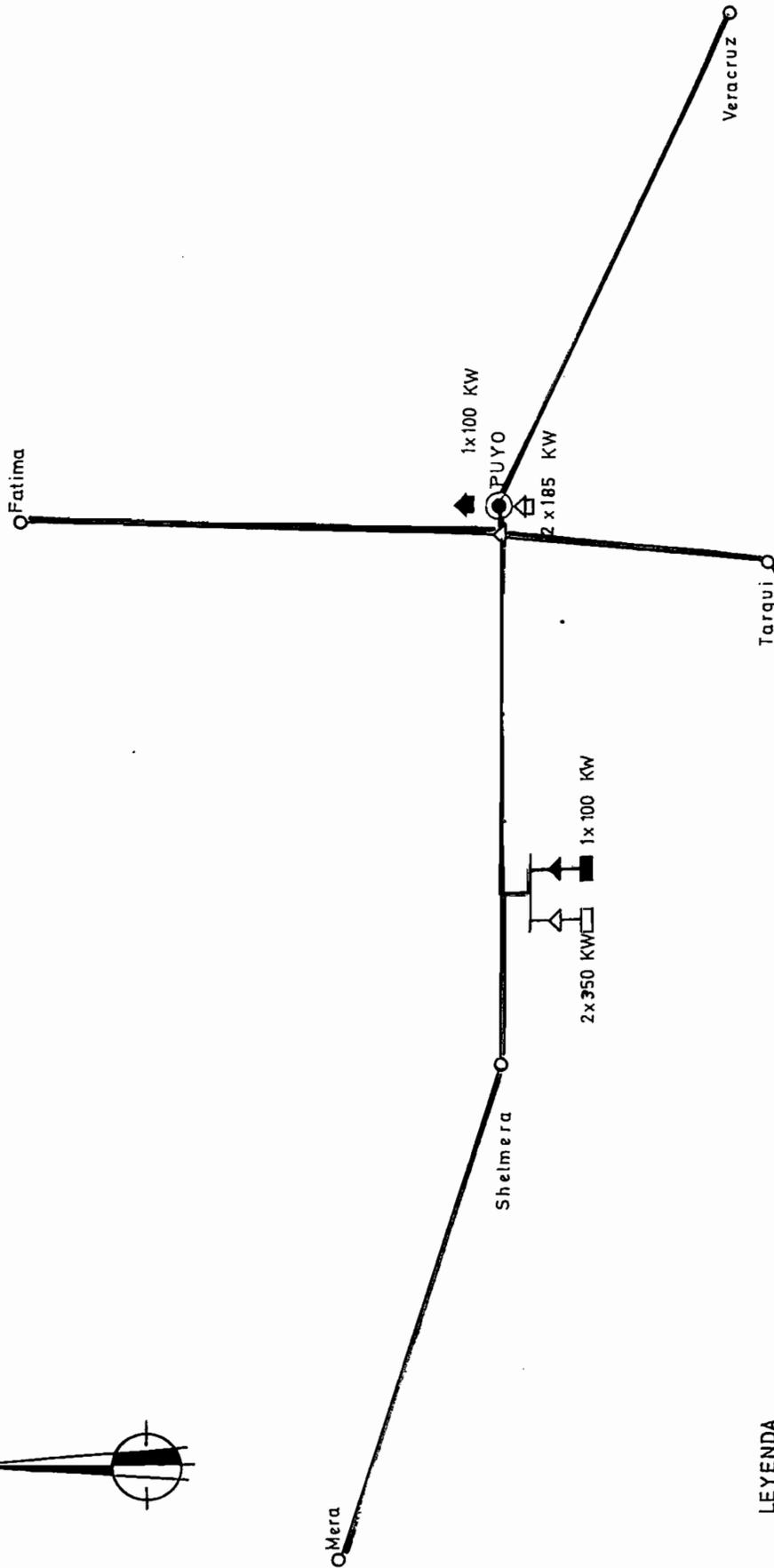
Sirve a las poblaciones de El Puyo y Mera como cabeceras cantonales y a las parroquias de Tarqui, Madre Tierra, Veracruz, Fátima y Shell.

OBRA REALIZADA :

Potencia instalada :	130 Kw.
Demanda máxima :	200 "
Factor de carga :	0,44
Energía generada :	36,74 Mwh/mes

ENERGIA CONSUMIDA :

Servicios residenciales :	11,63 Mwh/mes
Alumbrado público :	5,23 "
Otros (robos y pérdidas)	8,87 "
T o t a l :	25,73 Mwh/mes.



**LEYENDA**

- LINEA A 138 KV.
- CENTRAL HIDRAULICA EXISTENTE
- CENTRAL HIDRAULICA PROGRAMADA
- ▲ CENTRAL DIESEL EXISTENTE
- ◻ CENTRAL DIESEL PROGRAMADA
- ▲ SUBSTACION EXISTENTE
- ◻ SUBSTACION PROGRAMADA
- ▲ SERVICIO ACTUAL

<b>ESCUELA POLITECNICA NACIONAL</b>	
<b>TESIS DE GRADO</b>	
ELECTRIFICACION RURAL EN EL ECUADOR	
ELECTRIFICACION DE LA ZONA RURAL DEL PASTAZA	
DBUJO	FECHA
REVISO	FECHA
CROQUIS	1.13
ESCALA	1:200.000

NUMERO DE CONSUMIDORES :

Residenciales : 792  
Alumbrado público : 4  
T o t a l : 796

Número de habitantes 6540 (beneficiados)  
Habitantes/abonado : 9  
Consumo por abonado : 14,68 Kwh/abonado mes  
Consumo por habitante : 3,93 KwH/hab. mes  
Demanda máxima/hab.: 30,58 Wat/hab.  
Potencia instalada/hab. 19,87 ''  
Precio promedio de venta ---- no hay datos

LINEAS DE TRASMISION :

8 Kmts. a 10 KV calibre # 12

REDES DE DISTRIBUCION :

Primaria : 2 Kmts.  
Secundaria : 10 ''  
Area servida : 0,3 Km<sup>2</sup>

Porcentajes por tipo de consumidor en relación al consumo total :

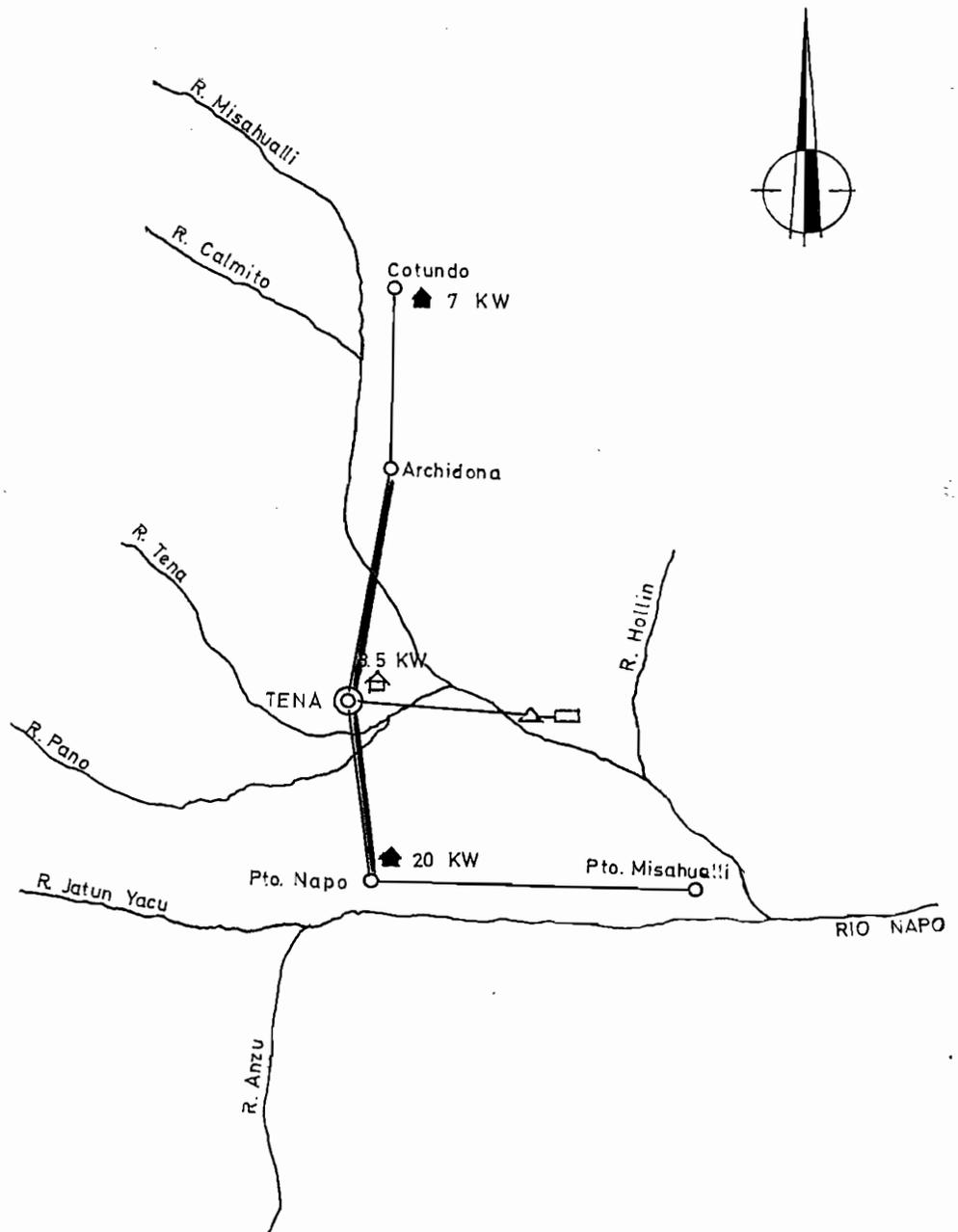
Servicio residencial : 45,2%  
Alumbrado público : 20,3%  
Otros : 34,5%

PROYECTOS EN DESARROLLO :

Instalación de 2 grupos diesel eléctricos de 200 Kw c/u y el montaje de subestaciones de elevación para 1400 abonados.

B .- SISTEMA NAPO :

Este sistema sirve a la ciudad de El Tena y a las parro-



**LEYENDA**

- LINEA A 132 KV
- ▣ CENTRAL HIDROELECTRICA PROGRAMADA
- ▴ SUBESTACION PROGRAMADA
- ▲ CENTRAL DIESEL EXISTENTE
- ◻ CENTRAL DIESEL PROGRAMADA
- SERVICIO ACTUAL

**ESCUELA POLITECNICA NACIONAL**  
**TESIS DE GRADO**

ELECTRIFICACION RURAL EN EL ECUADOR  
ELECTRIFICACION DE LA ZONA RURAL DEL NAPO

DIBUJO	FECHA	CROQUIS 1.14
REVISO	FECHA	ESCALA 1:300.000
APROBO	FECHA	

quias de Puerto Nuevo y Archidona. Los datos eléctricos de la obra realizada son limitados.

OBRA REALIZADA :

Potencia instalada : 190 Kw.  
Número de habitantes : 1029 (beneficiados )  
Potencia instalada /hab. 147 Wats/hab.

REDES DE DISTRIBUCION :

Secundaria : 11 Kmts.  
Area servida : 0,2 Km<sup>2</sup>

PROYECTOS DE DESARROLLO :

Instalación de un grupo diesel eléctrico de 1000 Kw hasta 1973.

C.- SISTEMA ZAMORA CHINCHIPE :

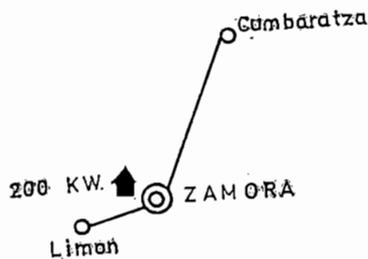
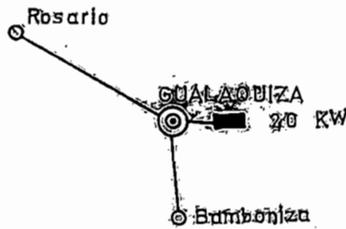
Este sistema sirve : a Zamora y a las parroquias Limón y Cumbarratza.

OBRA REALIZADA :

Potencia instalada : 200 Kw.  
Demanda máxima : 208 " "  
Factor de carga : 0,42  
Número de habitantes : 1400 (beneficiados)  
Demanda máxima por habitante 148,5 Wat/hab.  
Potencia instalada por habitante 142,5 " "  
Líneas de transmisión : 0,8 Kmts. a 4,16 KV calibre # 12

REDES DE DISTRIBUCION :

Secundaria : 6 Kmts.  
Area servida : 0,1 Km<sup>2</sup>



LEYENDA

- LINEA MENOR A 13.2 KV
- CENTRAL HIDROELECTRICA EXISTENTE
- ▲ CENTRAL DIESEL EXISTENTE

**ESCUELA POLITECNICA NACIONAL**  
**TESIS DE GRADO**

ELECTRIFICACION RURAL EN EL ECUADOR  
SISTEMAS GUALAQUIZA Y ZAMORA

DIBUJO	FECHA	CROQUIS 1.15
REVISO	FECHA	ESCALA 1:500.000
APROBO	FECHA	

PROYECTOS EN DESARROLLO :

Instalación de 1 grupo diesel eléctrico de 1000 Kw hasta 1973.

D .- SISTEMA GUALAQUIZA :

El sistema Gualaquiza sirve : a Gualaquiza, El Rosario y Bombaniza.

OBRA REALIZADA :

Potencia instalada :	20 Kw.
Demanda máxima :	484 <sup>Kw</sup> estimativos
Número de habitantes :	1380 beneficiados
Demanda máxima por habitante	34, 78 Wat/hab.
Potencia instalada por habitante	14, 49 <sup>W</sup>

PROYECTOS EN DESARROLLO :

Construcción de una planta hidroeléctrica de 80 Kw de capacidad, montaje de una subestación de elevación y construcción de la red de distribución suficiente para 300 abonados.

1.3.4 RESUMEN DE LA ELECTRIFICACION RURAL EN EL PAIS:

CONCLUSION :

Del análisis de los datos consignados en el cuadro resumen, podemos llegar a las siguientes conclusiones :

- 1) Los sistemas eléctricos considerados, disponen de una capacidad instalada relativamente baja, que en la mayoría de los casos apenas satisface la demanda requerida para los servicios de tipo residencial, comercial y alumbrado público. El consumo industrial es reducido y se limita en su mayor parte al campo artesanal.

2) El factor de carga más o menos uniforme y bajo demuestra ese predominio del consumidor residencial y de alumbrado público como lo testimonian los porcentajes elevados de energía consumida en esos rubros. Por consiguiente la zona rural presenta una curva de carga típicamente residencial y en consecuencia el consumidor rural influye notablemente en las horas de pico del sistema.

3) En lo que se refiere a los consumos mensuales por abonado (Kwh/abonado), puede decirse que en general las zonas rurales de la costa, poseen índices de consumo ligeramente superiores a los de la sierra; así tenemos que el consumo promedio mensual excluyendo los servicios industriales y de alumbrado público oscila entre 30 y 53 Kwh/abonado para la sierra y entre 42 y 125 Kwh/abonado para la costa, siendo las zonas de Santo Domingo de los Colorados y Quevedo, las que presentan los más altos índices en razón a su riqueza agrícola, a la tecnificación en su explotación y a su posición geográfica, beneficiada notablemente con las principales vías de comunicación que atraviezan dichas zonas.

En lo que respecta al consumo industrial, existe una variación considerable, ya que este índice no depende en grado apreciable de las características de la zona, sino más bien de los tipos de industrias y de su magnitud; así las cifras obtenidas para las zonas rurales de la sierra y los sistemas considerados son de 251 - 198 - 2900 - 338 - 3090 - 605 y 144 Kwh/abonado mes, respectivamente; y para las zonas de la costa de 3700 - 318 - 348 - 510 y 3400 Kwh/abonado mes.

4) En cuanto a los habitantes por abonado, las zonas rurales de la costa presenta índices más elevados que los de la sierra,

esto es debido a que esa área tiene una mayor ~~meta~~ tasa de crecimiento de demográfico y el número promedio de personas por familia es también mayor. Los índices para la costa varía entre 12 y 33 habitantes por abonado y para la sierra de 6 a 18 habitantes/abonado.

- 5) La potencia instalada por habitante refleja un mayor desarrollo eléctrico en la costa, cuyo índice promedio es de 30, 8 kwath/habitante comparativamente con la sierra que tiene un promedio de 21, 76 Watts/habitantes.
- 6) Las obras de electrificación de las zonas rurales consideradas, benefician apenas al 9% en total de la población rural del país, lo cual revela muy claramente el incipiente desarrollo de la electrificación rural en el país.
- 7) En la región oriental y en una gran mayoría de los sistemas eléctricos de pequeña capacidad, es imposible obtener datos estadísticos suficientes que permitan una información adecuada. Sin embargo, en cuanto a la región oriental se refiere, puede decirse que el desarrollo de la electrificación es incipiente, tanto por la capacidad instalada como por las dificultades que esta ofrece en su crecimiento, sin antes contar con la presencia de obras fundamentales de infraestructura como vialidad, educación, salubridad, etc., y una concentración de población suficiente, elemento impulsor de ese desarrollo.
- 8) Las tasas tarifarias vigentes en la casi totalidad de los sistemas, genera ingresos que no alcanzan a cubrir los gastos de operación y mantenimiento. En muchos de ellos, existen abonados sin medidor y varias entidades fiscales y municipales obtienen el servicio de energía eléctrica en forma gratuita, siendo estas entre otras, las causas por las que las pérdidas de energía alcanzan un porcentaje fuera de lo normal.

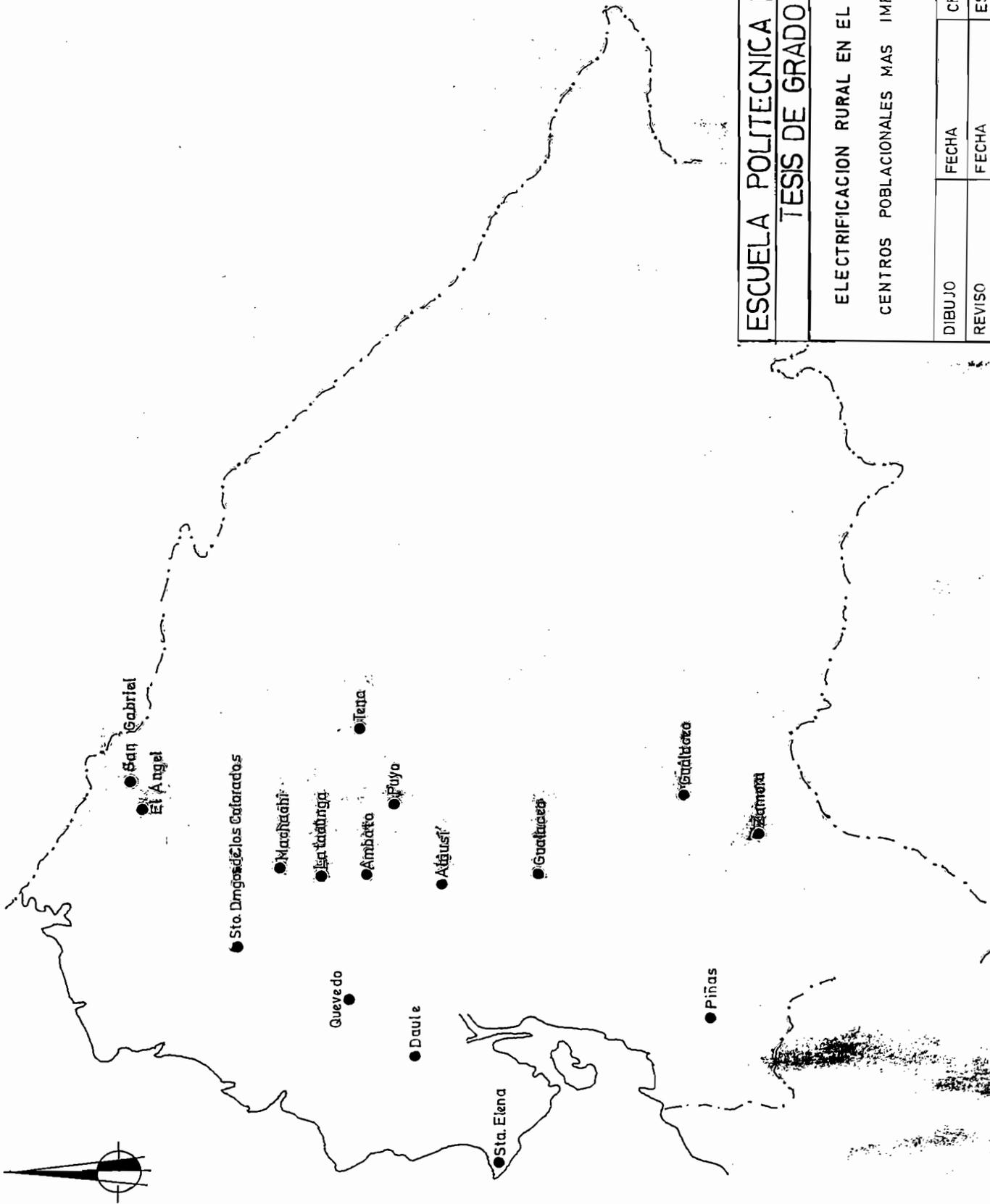
- 9) Un elevado porcentaje de los sistemas considerados, carece de líneas de transmisión, especialmente en la costa y región oriental, por el predominio de centrales térmicas de pequeña capacidad, localizadas en los centros de consumo, con excepción de Santo Domigno de los Colorados que tiene 122 Kmts. de líneas de transmisión a 13,2 KV, voltaje por cierto recomendado para electrificación rural.

En la sierra en cambio si bien existen sistemas eléctricos con extensiones de líneas a 13,2 KV o más, la mayor parte del sector rural está servida por líneas de transmisión cortas y a voltajes inferiores a 6 KV, que no permiten una expansión de los sistemas.

- 10) La extensión de las redes de distribución por lo general es insuficiente o inadecuada, ya que en muchos casos no es posible aprovechar una buena parte de la capacidad de generación de las respectivas centrales. Como característica negativa y que es necesario mencionar, se tiene la gran variedad de tensiones de distribución primaria y secundaria. La tensión de distribución más generalizada es posiblemente la de 6.3 KV, pero la anarquía al respecto es demasiado grande.

Las tensiones de la red secundaria es así mismo sumamente variadas, predominando las tensiones de 220/133 V; 220/110, 208/120.

Defecto común de las poblaciones pequeñas, sobre todo de aquellas con sistemas eléctricos de generación no permanente y especialmente nocturna, es la carencia de una red independiente para el alumbrado público, de modo que cuando la central eléctrica empieza a funcionar, se enciende todo el alumbrado público, sin que existan dispositivos para impedirlo, ocasionando así, grandes pérdidas de energía.



ESCUELA POLITECNICA NACIONAL  
 TESIS DE GRADO

ELECTRIFICACION RURAL EN EL ECUADOR  
 CENTROS POBLACIONALES MAS IMPORTANTES

DIBUJO	FECHA	CROCQUIS	1: 16
REVISO	FECHA	ESCALA	1:4625.00

Finalmente se puede expresar que la Electrificación Rural en el Ecuador, con excepción de las cooperativas de electrificación rural "Santo Domingo de los Colorados y Daule", no cuentan con programas definidos de desarrollo, debido principalmente a la falta de capitales, a la ausencia de un organismo que regule y normalice el proceso de electrificación rural, que anárquicamente e impuesta por condiciones de carácter político o social, emprenden los Municipios o Empresas Eléctricas del país en forma aislada, a la falta de obras de infraestructura y a una verdadera promoción de los beneficios de la electrificación dentro del sector rural.

En el cuadro 1-A, se resume el panorama general de la Electrificación Rural en el Ecuador. Se anexan igualmente esquemas de los sistemas eléctricos considerados.

## C A P I T U L O   I I

### SELECCION DEL AREA RURAL A ELECTRIFICARSE

#### 2.1. INFORMACION BASICA PARA EL FOMENTO DE LA INVERSION EN EL MEDIO RURAL

Los notables y meritorios esfuerzos que en materia de electrificación rural se ha llevado a cabo en los países de América Latina sobre todo en los últimos 20 años, han servido principalmente para llevar este servicio a las áreas más concentradas de población rural.-

Conforme se ha avanzado en esta tarea se ha visto que las etapas subsiguientes son cada vez más difíciles por dirigirse a la población rural más dispersa, de tal manera que la mis-

sición para afrontar la parte del costo que les corresponde.

A la inversa se tiene que una zona rural con bajo nivel de desarrollo económico, se caracteriza por tener sus centros de población muy dispersos lo que hace que se aumente considerablemente el costo por habitante de dichas obras, precisamente cuando que estos grupos son los que están en peor situación para afrontar el mayor costo unitario de los mis-mos, quedando en esta forma establecido un círculo vicioso.

Este círculo vicioso llega a romperse ocasionalmente, cuando cerca de una o varias poblaciones aisladas llega a su conveniente desarrollo una actividad económicamente grande, como puede serlo una mina, un aserradero, una zona de bombeo de agua o una industria que procese productos agrícolas o ganaderos. Estas Empresas requieren normalmente pese a su mejor funcionamiento, de la introducción de líneas de conducción eléctrica, resultando así indirectamente beneficiadas las poblaciones por donde pasan y hasta donde llegan estas líneas, cuyo costo ya ha sido absorbido en gran parte por la mencionada Empresa.

La necesidad de electrificar el medio rural se fundamenta en cada caso particular en las más distintas y variadas razones, a veces la necesidad de la integración territorial tanto social como económica; otras la necesidad de evitar la natural tendencia emigratoria campo-ciudad suministrando mejores niveles de vida o mayor bienestar; a veces la necesidad de un aumento de la producción y productividad agropecuaria tanto de los recursos humanos como naturales.

Los objetivos fijados para los proyectos de electrificación de zonas rurales, así como los beneficios directos, indirectos, tangibles e intangibles, en tipo y cantidad que pueden esperarse de los mismos, depende en cada caso particular de la situación por la que atra-

vieza el país, de las características propias de las zonas rurales, del grado de extensión no sólo de los servicios eléctricos, sino también de los restantes servicios e infraestructuras.

De todos modos al momento de seleccionar las áreas a electrificar, o lo que es lo mismo fijar prioridades entre los distintos proyectos de electrificación de las zonas rurales, el problema siempre se plantea como una localización de la inversión a realizar, más aún de evaluar las distintas posibilidades o alternativas que se presentan para el uso de los recursos disponibles.

## 2.2. ASPECTOS METODOLOGICOS DE LA SELECCION:

Pueden distinguirse dos aspectos o etapas en la selección de las áreas rurales a electrificar: la selección primaria que surge de los análisis a escala regional o nacional, y la que surge de la evaluación de cada proyecto en particular; esta última será siempre imprescindible. Su realización en la mejor forma, teniendo en cuenta todos los aspectos que interesan valorarlos en sus justos términos, exige relacionar cada proyecto con la realidad en que está incerto y con otros proyectos que condicionan tanto costos como beneficios.

La consideración del desarrollo regional tal como lo ha establecido el doctor Perrowx, no puede realizarse exclusivamente a través de los proyectos particulares, y esto puede aplicarse en especial a los de electrificación, sino que ello exige el establecimiento de la necesaria coherencia entre los diversos programas y de éstos con la realidad existente y proyectada, todo lo cual no puede lograrse en forma eficaz a no ser a través de los análisis a nivel regional, y eventualmente

o necesariamente según los casos a nivel nacional.

La situación que puede presentarse para la consideración del problema en la forma antedicha, pueden ser diversos de país a país o de región a región.

Si existe un Plan Nacional o Regional, indicando la localización de las inversiones globales o sectoriales previstas, el trabajo queda reducido a la evaluación de los proyectos particulares, siguiendo los objetivos generales del Plan, y su traducción a escala regional, en sujeción a los objetivos particulares de la electrificación del medio rural y tomando en cuenta los beneficios que deriven del mismo tanto para los directamente interesados, como , si es el caso para la comunidad en su conjunto.

Si sólo existe un Plan Nacional con metas globales y sectoriales pero sin una regionalización de los mismos, es decir sin su traducción a escala regional, el esfuerzo deberá realizarse entonces en ese sentido, a fin de poder realizar la evaluación de cada uno de los proyectos sobre una base más firme y fundamentalmente coherente con los objetivos y metas generales del Plan.

Si por último sólo se cuenta con un esquema de política general o implícita, adoptada por una entidad responsable de llevar adelante la electrificación del medio rural, y con determinados objetivos por ella fijados para la misma, el esfuerzo realizado o a realizarse consistirá en relacionar y hacer coherentes a escala regional esa política y esos objetivos, con los correspondientes a los restantes sectores económico-sociales vinculados con la electrificación. Así podrá analizarse cada uno de los proyectos, rodeado de todos aquellos factores socio-eco-

nómicos que condicionan, limitan o maximizan los beneficios que de ellos puede esperarse.

### 2.2.1. LOS ESTUDIOS REGIONALES

Los países latinoamericanos considerados en su conjunto pueden clasificarse como países en vía de desarrollo con una economía basada en la explotación de los recursos del suelo, entendido esto último en su sentido más amplio; explotación agropecuaria, pesca y recursos mineros. Las dos últimas pueden ser consideradas en lo que tienen que ver con la electrificación rural como casos muy particulares y en general aislados que obligarán a establecer conceptos y metodologías también particulares. Los límites e intenciones de este plantel obligan a excluirlos del mismo, aunque mucho de lo que se diga pueden aplicárselos.

Tenemos así que los estudios regionales considerados como base informativa, y también como etapa previa imprescindible para la etapa programática o de planificación, deberán considerar todos aquellos aspectos que tienen que ver con la explotación agropecuaria: económicos, sociales, etc.

Algunos de los parámetros o índices representativos de todos estos aspectos se indican a continuación y han sido tomados de estudios llevados a cabo en algunos países de Norte-Centro y Sudamérica. En la lista se incluyen algunos que se estiman son de interés:

- a) Características geográficas;
- b) Distribución de la población
- c) Crecimiento poblacional rural
- d) Densidad de población rural
- e) Población económicamente activa

- f) Utilización y aprovechamiento de la tierra
- g) Producción agrícola, ganadera e industrial
- h) Población alfabeta y analfabeta.- Grado de escolarización
- i) Condiciones de la vivienda rural
- j) Carreteras
- k) Hospitales
- l) Crédito agrícola y asistencia técnica
- m) Sector comercial
- n) Electrificación
- o) Proyectos de desarrollo.

La expresión final de estos análisis regionales podrá diferir de acuerdo a las condiciones particulares en que se lo haya realizado, y según los gustos y preferencias de quienes se encarguen de los mismos. Sin embargo en general puede decirse que será posible determinar homogeneidades existentes dentro de la región analizada, homogeneidad expresada con respecto a uno o varios parámetros fundamentalmente, a alguna forma de detección de los problemas y potencialidades de cada una de las unidades integrantes de la región bajo análisis.

Muchos países han realizado ya los estudios regionales que se hace referencia, abarcando todo o parte de sus respectivos territorios. No puede decirse lo mismo con respecto a su utilización, como base para la planificación y programación de sus inversiones en la electrificación del medio rural.

Es menester sin embargo aclarar que la aplicación de metodologías utilizadas en países desarrollados, para la planificación y progra

mación regional, es difícil de realizar en nuestros países. Sin embargo la falta de un desarrollo teórico de la metodología aplicable, no debe impedir ni aún retrasar la electrificación del medio rural latinoamericano.

Ella deberá ser realizada de todas maneras recurriendo a procedimientos más viables, aún con el riesgo de la imprecisión y así mismo del error.

### 2.3. SELECCION DE AREAS A ELECTRIFICAR EN EL ECUADOR.

No disponiendo aún el Ecuador de un Programa Nacional de Electrificación rural, y considerando que los estudios regionales sirven de base informativa, y son la etapa previa en la programación y planificación del desarrollo económico de un país, se hace indispensable que la selección de áreas a electrificar guarden estrecha relación con el desarrollo socio-económico de la zona o región a ser beneficiada.

Cuando se decide invertir capitales en determinada iniciativa se adoptan aún cuando sea en forma implícita determinados supuestos sobre el conjunto de la economía. Estos supuestos se investigan y formula del modo más científico posible al utilizar una técnica de programación; la forma y el grado en que se lo haga pueden ser diferentes, pero el hecho real es que todo proyecto que derive de los estudios sectoriales, de una programación global de desarrollo, de estudios del mercado o de aprovechamiento de los recursos naturales así como los de origen político y estratégico, no se lo realiza en el vacío sino dentro de un cierto medio del cual se nutre y a cuyo mejoramiento debe contribuir.

Por ello es preciso reconocer claramente la relación que tienen los proyectos con el desarrollo socio-económico de un país o región y la conveniencia de una investigación más sistemática de ese desarrollo, a fin

no dejarlos abandonados a formas intuitivas de percepción. Esto permitirá el establecimiento de una política coordinada a nivel nacional en materia de electrificación rural, facilitando el continuar con más detalle los estudios sectoriales y los de los proyectos específicos así como el de cumplir con los objetivos propuestos tanto en lo que tiene que ver con el volumen de la obra a realizarse y las inversiones necesarias, como lo que respecta a la selectividad y apoyo crediticio en los programas.

En base a estas consideraciones y para la selección de las áreas rurales a electrificarse en el Ecuador, partimos de las dos condiciones fundamentales en la implantación de la electrificación rural: existencia de consumidor y existencia de energía.

Serán así factibles de electrificarse ruralmente, las regiones que presenten las mejores condiciones, en cuanto a una mejor distribución de los centros poblados, al crecimiento poblacional rural, al grado de participación e interés del elemento humano en las actividades agrícolas y a las condiciones psicológicas favorables en la recepción de los servicios eléctricos.

Una división de la propiedad agrícola, contribuye en forma directa en el aumento de la producción, gracias al mejor aprovechamiento de las tierras, y facilita la electrificación rural al eliminarse las distancias entre consumidores, al mejorarse las condiciones de vida del hombre del campo, en base a una economía próspera, y al establecimiento de obras fundamentales de infraestructura como vialidad, educación, salubridad, etc.

Energía abundante y barata en una determinada zona define el proceso de la electrificación rural, como el móvil que impulsará el de -

sarrollo de la región, y que va a ser puesto al alcance del habitante del agro.

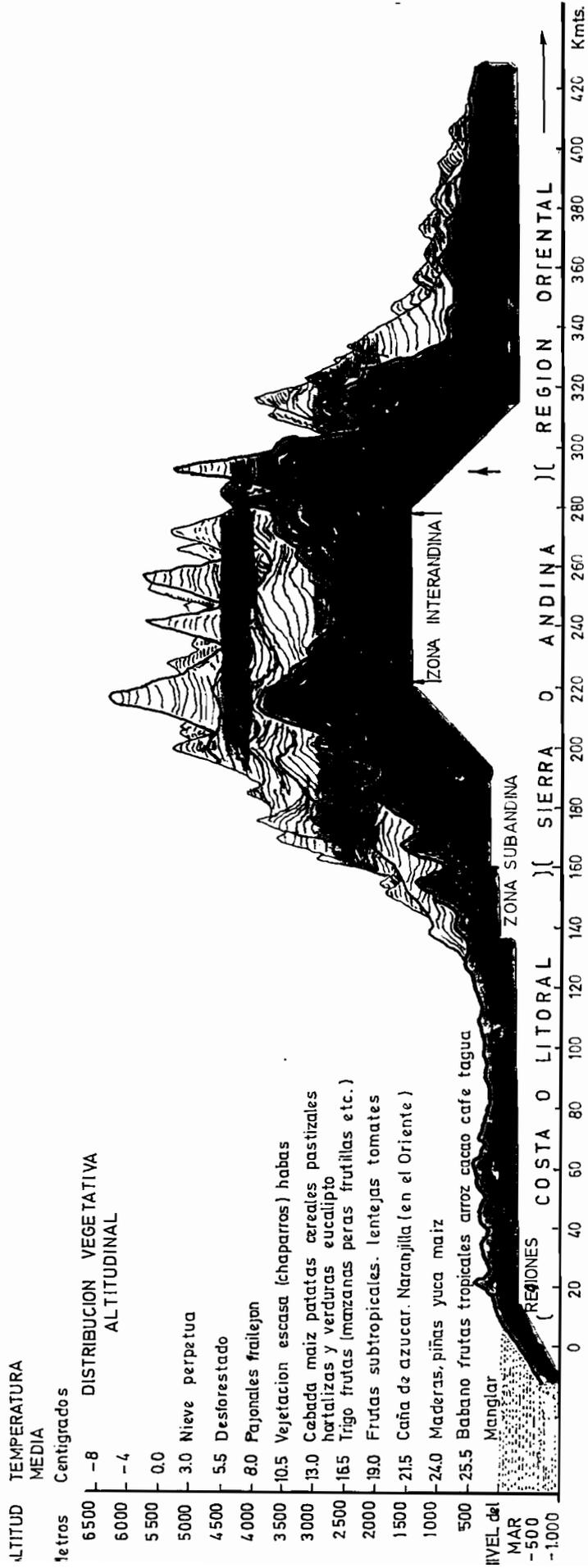
Para el estudio socio-económico del Ecuador previo a la selección de áreas a electrificar, se agrupan los parámetros que tienen relación directa con la población rural, con la utilización y aprovechamiento de las tierras y con las principales obras de infraestructura, como condicionantes de la calidad del consumidor. Se asignan porcentajes de acuerdo a su importancia y juntamente con la energía disponible en cada región zonal, que asume el 50% del total, se obtienen los índices que delimitan el orden de importancia que cada zona o región tendrá en el proceso de electrificación rural del país.

#### 2.3.1.1. CARACTERISTICAS GEOGRAFICAS:

El Ecuador con una superficie de 270.670Km<sup>2</sup>. , limita al Norte y Nor-Este con Colombia; al Este y Sur con el Perú y al Oeste con el Océano Pacífico. Políticamente se divide en 19 provincias, de las cuales diez se encuentran ubicadas en la Sierra, cinco en la Costa y cuatro en la Región Oriental. Su extensión territorial comprende además el Archipiélago de Colón (7.850 Km<sup>2</sup>) situado a unas seiscientas millas náuticas al Oeste de la Costa.

#### A) DIVISION REGIONAL

La morfología de los Andes en el Ecuador ha creado tres regiones naturales, que por sus características se han constituido en Regiones Geográficas. Estas son: Costa, Sierra y Región Oriental; cada región tiene su clima característico y aunque el factor determinan



## PERFIL MORFOLOGICO DE LOS ANDES ECUATORIANOS

TRANSVERSAL ( SUPONIENDO UN CORTE DESDE EL CABO DE SAN MATEO HACIA EL ESTE, HASTA DONDE COMIENZA LA LLANURA AMAZONICA.

<b>ESCUELA POLITECNICA NACIONAL</b>	
<b>TESIS DE GRADO</b>	
ELECTRIFICACION RURAL EN EL ECUADOR	
DIVISION: REGIONAL CLIMATICA Y DISTRIBUCION VEGETATIVA DEL ECUADOR	
DIBUJO	FECHA
REVISO	FECHA
APROBO	FECHA
	ESCALA 1:2.200.000

te del clima es la latitud, las variaciones térmicas en nuestro país se pueden determinar con mucha aproximación con la disminución de un grado de temperatura por cada 200 metros de altitud (índice experimental obtenido por el geógrafo Teodoro Wolf, tomando como media térmica el nivel del mar 26 °c.).

En las variaciones de temperatura influyen también la corriente fría de Humboldt y la proximidad a la nieve perpétua de las altas montañas de los Andes.

De este modo con las variaciones de las altitudes se han formado una serie de plataformas o picos climatéricos aún dentro de cada región, con tales variaciones de temperatura, presión y precipitación que producen fajas fitogeográficas determinadas en función de la altura y con influencia desde luego, de la estructura orgánica y mecánica de los suelos. (Ver mapa de perfiles).

#### B) COSTA O LITORAL

Es la zona occidental del país comprendida desde las orillas del mar hacia el Este, hasta las estribaciones de la Cordillera Occidental, incluyendo la región Sub-Andina, que es la comprendida entre los 1.500 y 2.500 metros de altura. Esta región varía de 60 a 200 Kmts. de ancho, siendo la mayor parte una llanura que contiene sin embargo varias cadenas de montañas y mesetas de pocos cientos metros de altura.

Dentro de la misma Región Litoral, la temperatura y lluvias predominantes hacen que se consideren tres subregiones climatéricas: subregión cálida-ardiente y húmeda, subregión cálida-fresca-y-seca y subregión intermedia.

Las tierras de la región litoral son muy fértiles, siendo sus

productos principales: banano, caña de azúcar, café, cacao, arroz, semillas oleaginosas, maderas, en general todo producto tropical.

Sólo una mitad de la costa se halla cultivada y el resto constituye una exuberante floresta o selva tropical.

La Península de Santa Elena y algunos sectores de las costas de Manabí son tierras semi-áridas por falta de lluvias e irrigación.

### C) SIERRA O REGION INTERANDINA

Es la región de las montañas comprendida entre la cordillera Occidental y la Central, donde están situadas las hoyas interandinas, que contienen a los valles altos donde están asentadas por la benignidad del clima la mayoría de las ciudades Ecuatorianas.

La Sierra abarca transversalmente una extensión de 40 a 80 kilómetros de ancho.

Los valles serranos más productivos en la agricultura están entre los 2.000 y 3.000 metros de altura y se encuentran cultivados en su totalidad, llegando los cultivos hasta la ceja andina donde comienza la zona de los páramos, y también están siendo transformados por la agricultura.

Las zonas de mayor altitud de 4.500 metros son desforestadas e inútiles y con el clima glacial. A la altura de 4.650 metros comienzan las nieves perpétuas.

En esta región se encuentran los valiosos recursos hidrológicos que resolverán los problemas hidroeléctricos del futuro. Por hoy están explotados sólo en ínfimo porcentaje.

La actividad principal de la zona interandina es la agricultura y la ganadería. La agricultura es variada según la altura y condi-

ciones del terreno; en los valles que están entre los 1.500 y los 2.000 metros como el Chota, Yunguilla, Catamayo, se cultivan frutas tropicales como ña de azúcar, café, naranjas, etc. En los valles de 2.000 a 2.500 metros de altura se cultivan maíz, cereales, variedad de frutas, tales como manzanas, duraznos, peras etc; Valles de Guayllabamba, Ambato, Paute, Gualace, Girón.

En las altitudes de 2.500 a 3.000 metros se cultivan cereales y hortalizas, patatas, maíz y la explotación ganadera de la mejor calidad; las zonas ganaderas más importantes son Tulcán, Otavalo, Cayambe, Machachi, Latacunga, Riobamba, Guamote, Guaranda y el Azuay.

#### D) REGION ORIENTAL

---

Está comprendida desde la cordillera central hacia el Este, incluyendo toda la Cordillera Oriental o tercera cordillera, hasta las llanuras amazónicas.

La Región Oriental tiene desde el clima frío en la zona subandina, el templado en las plataformas descendentes y luego el cálido en la zona baja.

Contiene grandes extensiones de bosques selváticos vírgenes, y por consiguiente el suelo es muy rico para la agricultura tal como se comprueba en las pequeñas extensiones cultivadas.

La falta de vías de comunicación no ha permitido la colonización y el poblamiento, y sus pequeñas ciudades, en mucho tiempo apenas has surgido gracias a la abnegación de pocos colonos.

Solamente en los últimos años las poblaciones orientales han recibido el beneficio de la comunicación aérea muy valiosa por cierto

pero insuficiente para resolver los problemas de la colonización.

En el Oriente se cultiva caña de azúcar, arroz, te, frutas tropicales y subtropicales y tiene las mejores condiciones para la ganadería. Los productos de calidad y del más bajo costo no pueden aprovecharse por falta de vías terrestres de comunicación.

La acción pluviométrica es intensa y permanente y son raros los períodos de escases de lluvia; por consiguiente la humedad del suelo es perenne siendo el principal factor de fertilidad, sumado a la actividad orgánica y química de esas tierras vírgenes.

Los cordones o flancos que descienden desde la Cordillera Central, forman muchas mesetas hasta llegar a las montañas que son parte de la tercera cordillera, y cuyas faldas orientales dan comienzo a la verdadera llanura amazónica que se extiende bajo los quinientos metros de altura.

#### 2.3.1.2. DATOS POBLACIONALES

##### A) DISTRIBUCION DE LA POBLACION EN LA REPUBLICA

En el gráfico N<sup>o</sup> 1 se observa cinco zonas claramente diferenciadas :

1.- La del callejón interandino hasta la provincia del Azuay en la que se observa una distribución lineal, una aglomeración de pequeños poblados que se acentúa alrededor de las capitales de provincia, coincidiendo con los valles interandinos.

2.- La zona austral (parte sur del Azuay, Loja y el Oro), en la que la población se encuentra más dispersa que en la anterior, lo que puede atribuirse a la irregularidad del terreno en lo que a la zona interandina se refiere, y a las posibilidades de comunicación en la provincia de

El Oro.

3.- La zona central de la Costa ( Guayas, Los Ríos y sur de Manabí) tiene un alto porcentaje de la población total del país concentrada en núcleos poblacionales en general de mayor tamaño y mejor distribuidos desde el punto de vista territorial, que los de la primera zona.

4.- La zona Nor-Oeste (Esmeraldas, norte de Manabí y la parte Occidental del Carchi, Imbabura y Pichincha ) en la que se observa claramente una escases de población y que la que existe está dispersa en pequeños núcleos que tienden a ubicarse junto a las líneas de comunicación ( río, carretera o ferrocarril),.

5.- La zona Oriental que tiene la población más escasa en relación a su área territorial, la misma que por estar distribuída en núcleos muy pequeños se la ha concentrado para efectos de la representación en las cabeceras cantonales. (Ver plano N° ).

Del análisis de la localización de la población se puede concluir:

Que la población está muy mal distribuída desde el punto de vista territorial pues hay zonas de alta concentración y otras de grandes espacios vacíos.

La población tiende a concentrarse en función de las facilidades de vida y de trabajo en los valles de la sierra y en la zona central y sur de la costa que tienen mayor desarrollo de vías de comunicación y mejores condiciones naturales para el desenvolvimiento de la producción agropecuaria.

Que es necesario impulsar la infraestructura básica en lo referente a la vialidad en la zona Nor-Occidental que aparentemente tiene

muchos recursos y escasa población.

Que debe acelerarse la construcción de vías de acceso al Oriente que constituye una de las más importantes zonas de descongelación para el futuro desarrollo del país.

B) CRECIMIENTO DE LA POBLACION RURAL

De la comparación de los datos de población rural a nivel cantonal que arrojaba el censo de población de 1.962 con los del año de 1.950 se ha establecido el incremento de la población rural a nivel cantonal.

Los incrementos mayores se encuentran en las provincias de la costa destacándose en primer lugar el cantón Quevedo de la Provincia de Los Rios, con un aumento del 7%; en segundo lugar el cantón Pasaje de la Provincia de El Oro con el 97% de incremento de población rural; en tercer lugar los cantones Pueblo Viejo y Ventanas de la Provincia de los Rios con el 94%; en cuarto lugar el Cantón Balzar de la Provincia del Guayas con un incremento del 91% y en quinto y sexto lugares los cantones Machala de la provincia de El Oro con el 88% y 24 de mayo de la Provincia de Manabí con el 80% de incremento.

Frente a esto los cantones que acusan una disminución en su población rural corresponden a las provincias de la sierra y son: las de Paute y Gualaceo de la Provincia del Azuay en las que la población rural de 1.962 representaba respectivamente el 95% y 97% de la del año de 1.950, y el cantón Antonio Ante de la Provincia de Imbabura en la que la población rural de 1.962, con respecto a la de 1.950 representaba el 95%.

Por otro lado en el período de 1.950 a 1.962 se observa un notable incremento de población en las provincias Orientales, con un

mientras en 1.962 el cantón Antonio Ante tenía el 95% de la población rural en 1.950, en 1.970 alcanza apenas el 1%. Los cantones Paute y Gualaceo que en 1.962 tenían el 90 y 95% de la población rural de 1.950 en 1.970 alcanza el 97 y 98%.

Los mapas N°2.2 y N°2.3 ilustran la fluctuación de la población rural en el período que va de 1.950 a 1.970.

### C) DENSIDAD DE LA POBLACION RURAL

La población del Ecuador en 1.962 fue de 4'721.100 habitantes y de acuerdo a la proyección de la población según el estudio de la Junta Nacional de Planificación en 1.970 sería de 6'295.007 habitantes.

Desde el punto de vista de la actividad agropecuaria se considera a la población dividida en dos grandes grupos: rural y urbana, conceptuándose como rural aquella que se agrupa en el campo y núcleos poblacionales menores a 2.000 habitantes. Ahora bien, analizado el bajo crecimiento de la población urbana en la Sierra se desprende que la densidad de población rural es más elevada en esta región con un índice de treinta habitantes / kilómetro<sup>2</sup>., comparativamente con la costa que tiene veinte y cinco habitantes / kilómetro<sup>2</sup>. En la Región Oriental por tratarse de núcleos pequeños de población por lo general concentrados en las cabeceras cantonales y debido a la falta de una delimitación cantonal no es posible determinar la densidad de población rural, que por cierto resultaría completamente baja dada la extensión de cada una de estas provincias.

A Nivel provincial ocupa el primer lugar la provincia del Chimbo

asentamiento especial en los cantones Gualaquiza, Pastaza, Aguarico y Zamora, que cubren valores del 150% - 72% - 144%- 159% respectivamente, frente a los cantones Morona de la Provincia Morona Santiago que tiene un 94% de la población rural con relación a la de 1.950 y Santiago de la misma provincia con 50%.

Estudiado el crecimiento de la población rural hasta 1.970, tomando como base el censo de 1.950 y la proyección de la población hasta 1.970 se observa una gran corriente migratoria hacia la región Oriental, especialmente los cantones Gualaquiza, Zamora, Aguarico, Pastaza y Napo con valores de 160%- 152%-146% (102% y 64% respectivamente con relación a la población de 1.962.

En el mismo período en la costa se encuentra una variante en el porcentaje de crecimiento al igual que en la Sierra. En primer lugar se encuentra el cantón Quevedo que alcanza el 127%, en segundo lugar el Cantón Balzar de la provincia del Guayas con 105%; y en tercer lugar los cantones Chone y Veintey Cuatro de Mayo de la Provincia de Manabí con el 97%, en cuarto lugar el Cantón Guaranda de la provincia de Bolívar con 93%, en quinto lugar el Cantón Pasaje de la Provincia de El Oro con 79% y en sexto lugar el cantón Santa Ana de la Provincia de Manabí con 76%. Le sigue en importancia cantones de la sierra como Colta Espejo y Pangua con 70%- 69% y 60% respectivamente.

Frente a este crecimiento se observa por otro lado en forma notoria disminución en sus porcentajes en los cantones Pueblo Viejo, Ventanas, Machala y Pasaje que de 94% en los dos primeros se reduce a 37% y 45% respectivamente en el período que va de 1.962 a 1.970. En Machala del 88% se reduce al 68% y en Pasaje el 97% se reduce al 79%. De igual manera, los índices de crecimiento en los cantones Antonio Ante, Paute y Gualaceo son completamente bajos en el período de 20 años;

razo con 51,89 habitantes por kilómetro cuadrado, le siguen en su orden las provincias del Tungurahua, Cotopaxi, Bolívar, Loja, Azuay, Imbabura, Carchi, Cañar y Pichincha con valores que va de 45 a 17 habitantes por kilómetro cuadrado.

En la costa ocupa el primer lugar la provincia de los Rios con 45,47 habitantes por kilómetro cuadrado; le siguen las provincias de Manabí, Guayas, El Oro, Esmeraldas con 35,99- 24,45- 19,08 y 7,36 habitantes por kilómetro cuadrado.

A nivel cantonal las zonas de mayor densidad de población en la sierra se tiene en los cantones Riobamba, Saquisilí, Chunchi, Salcedo, Ambato, Chimbo, Azógues y Otavalo en valores que van de 104,4 a 68,03 habitantes por kilómetro cuadrado.

En la costa ocupa el primer lugar el Cantón Salinas de la Provincia del Guayas con 230,65 habitantes por kilómetro cuadrado, le siguen en su orden los cantones Yaguachi, Junín, Portoviejo, Veinte y Cuatro de Mayo, Rocafuerte y Milagro, con valores que van de 145 a 67,6 habitantes por kilómetro cuadrado.

El cuadro N° demuestra la población total, la densidad de población total, la población rural a nivel cantonal y la densidad de población rural,

#### D) POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA

Según el censo de 1.962, la población económicamente activa en el país era de 1'441.776 personas; considerando dentro de este grupo a todas aquellas personas que declararon tener un oficio profesión u ocupación remunerada, ya sea que la ejercían o no a la fecha del censo. Dicha población representó el 30,53% de la población total y de los cuales

el 54,28% estaba dedicado a actividades agropecuarias, el 14,49% a industrias y manufacturas, el 3,26% a la construcción, el 6,71% al comercio, el 2,97% al transporte, almacenamiento y comunicaciones, el 12,97% a servicios y el 5,29% a otras actividades.

Por otra parte el mismo censo reportó una población económicamente inactiva de 2'002.335 personas que incluye a las amas de casa u otras personas de la familia que están dedicadas a los quehaceres domésticos en su propio hogar, también incluye a las personas que no tienen ocupación remunerada y que declararon asistir habitualmente a establecimientos educativos, esto es estudiantes. Además incluye a personas que viven en cierto tipo de instituciones como asilos, penales etc; comprende también a las personas que perciben ingresos por concepto de pensiones, rentas, regalías, etc. Esta población representó el 42,4% de la total. Estudiada la población económicamente activa por rama de actividad y a nivel provincial se observa que la provincia de Bolívar ocupa el primer lugar con el 83% de su población activa dedicada a la explotación agropecuaria; le siguen en su lugar las provincias de los Ríos, Loja, Manabí, Chimborazo, Esmeraldas, Cotopaxi, El Oro, Cañar, Carchí, Azuay, Tungurahua, Imbabura, Guayas y Pichincha. En cuanto a las provincias Orientales no fue posible obtener datos estadísticos suficientes que permitan reducir su orden e importancia en las diferentes ramas de actividad.

Es de anotarse que la población económicamente activa dedicada a la explotación agropecuaria en su mayor parte lo hacen en forma rudimentaria y con rendimientos bajos; existe además subocupación, ya que gran parte de la población trabaja sólo unos pocos meses del año y

y el resto la pasa desocupado al no haber otras fuentes de trabajo. El ingreso promedio anual es de \$ 1.580,00 por habitante rural, siendo las provincias de Pichincha, Guayas, Esmeraldas y Cañar las que poseen índices superiores al promedio con ingresos de \$ 3.035,00, \$ 2.823,00, \$ 2.033,00 y \$ 1.973,00 por habitante rural.

La población económicamente activa dedicada a las industrias y manufacturas en segundo término, ocupaba a 209.049 personas de las cuales el 14% se dedicaba a la pequeña y gran industria y el resto a actividades de carácter artesanal, como el de sastrería, carpintería, tejidos y manufacturas en general.

En cuanto al personal ocupado la provincia de Imbabura ocupa el primer lugar con el 28% de su población dedicada a estos menesteres; le siguen en importancia las provincias del Cañar, Pichincha, Tungurahua, Cotopaxi, Guayas y Carchi; esta última con el 15,2% de personas ocupadas en este ramo.

La población económicamente activa dedicada a las otras ramas de la producción o de servicios no se la toma en cuenta por no encerrar motivos de interés en el presente estudio.

#### E) POBLACION ALFABETA Y ANALFABETA DE MAS DE DIEZ AÑOS

De acuerdo con los datos del censo de población de 1.962 de 3'015.262 habitantes que corresponden a los mayores de 10 años, el 69,5% era población alfabetas; considerando el alfabetismo por sexo el mayor porcentaje corresponde a hombres ya que alcanzaba el 73%, mientras las mujeres alfabetas representaban solamente el 66%.

Entre las provincias las que tienen una mayor proporción de alfabetismo rural son el Oro y Carchi con el 80,6% y 74,9%; Guayas, Tun

gurahua y Pichincha siguen en su orden con el 64,6%, 60% y 59,1% de población alfabetizada. Frente a esto la menor proporción de alfabetizados rural corresponde a la provincia del Chimborazo con 35,1% e Imbabura con 45,8%.

En general las provincias de la sierra que tienen población indígena son las que presentan menor proporción de alfabetizados; en cambio el alfabetismo es mayor en las provincias de la Costa.

En la región Oriental los porcentajes de población alfabetizada rural alcanzan los valores más altos, en comparación con las dos otras regiones del país.

#### F) TASAS DE ESCOLARIZACIÓN URBANA Y RURAL

En primera instancia se anota que existen grandes diferencias entre la tasa de escolarización de la zona urbana que alcanza el 80% y la de la zona rural que llega al 45%. Inmediatamente se aprecia también que la tasa de escolarización en el área urbana de la región interandina supera al 80%, mientras que en el litoral estos coeficientes son menores.

Los altos porcentajes que aparecen para las provincias orientales pueden atribuirse a la escasa población que en su mayor parte está constituida por inmigrantes de otras regiones del país.

Las provincias con mayores tasas de escolarización en el área urbana son: las del Oriente, Bolívar y Chimborazo; entre las provincias con más bajos coeficientes se destacan: Los Ríos, Manabí y El Oro (coeficientes menores al 80%).

En cuanto al área rural las provincias que aparecen en mejor situación (coeficientes mayores del 50%) son: Carchí, El Oro,

las provincias Orientales, Tungurahua y Pichincha; mientras que Manabí, Los Ríos, Cañar y Chimborazo, la situación es más crítica.

Tasa de escolarización: definida como la relación entre la población de 6 a 14 años que asiste a la escuela y la población total de 6 a 14 años .

### 2.3.1.3. UTILIZACION Y APROVECHAMIENTO DE LA TIERRA

#### A) UTILIZACION DE LA TIERRA

No habiendo sido posible obtener datos actualizados sobre la utilización de la tierra que garanticen un estudio ordenado y planificado que concuerde con los objetivos de esta memoria, en cuanto se refiere al número de explotaciones agrícolas por tamaños e intensidad de cultivos, y distribución y posible aprovechamiento, tipos de cultivos en cada provincia o cantón, hectáreas de tierra de actual uso agropecuario por habitante rural, etc. ha sido preciso recurrir a los estudios realizados por la Dirección General de Bosques en 1.963, respaldados por un minucioso mapa ecológico del país. (la última división territorial publicada por la Junta Nacional de Planificación utiliza aún estos estudios al tratar sobre los recursos territoriales distribuidos por provincias).

Las categorías o estados del uso actual de la tierra consideradas para la elaboración del cuadro ilustrativo son las siguientes:

1. ( Tierras de uso agropecuario que incluye :

Tierras bajo aprovechamiento agropecuario que reúnen factores ecológicos favorables para ese destino; se ha incluido en esta categoría las tierras que estando actualmente desforestadas reciben un sustrato muy extensivo pero que reúnen condiciones naturales muy aptas para un

buen aprovechamiento agropecuario; las tierras que estando actualmente bajo uso agropecuario presentan factores ecológicos limitantes y cuya vocación en buena parte podría ser la forestal, y el área comprendida entre las cotas aproximadas de los 3.500 a 4.000 metros sobre el nivel del mar, actualmente con un mínimo aprovechamiento agropecuario; estas zonas representan factores ecológicos y topográficos limitantes para el uso agropecuario pero reúnen condiciones favorables para el uso forestal.

2.- ( Bosques protectores, es decir los bosques, es decir los bosques que tienen como finalidad principal la protección de suelos, aguas, flora, fauna, etc. Están localizadas principalmente en las zonas de topografía accidentada y/o clima inadecuado para la explotación maderera intensiva.

Bosques protectores, aquellos cuya función principal es el aprovechamiento comercial. En el momento actual la totalidad de estos bosques están constituidos por selva tropical.

3.- Zonas improductivas que incluye:

Zonas comprendidas sobre los cuatro mil metros de altitud o que presentan factores ecológicos marcadamente limitantes que imposibilitan su aprovechamiento.

Sin cultivo: se han llamado así las zonas del país que tienen poca vegetación, debido a la presencia de factores ecológicos muy desfavorables que impiden un aprovechamiento agropecuario.

Es imprescindible tener al menos una apreciación estimativa del uso actual del principal recurso de la economía nacional, la

tierra, y de su posible aprovechamiento, aunque por su carácter estimativo esta información debe ser tomada con reservas.

De acuerdo a las estimaciones utilizadas se puede apreciar que el centro de la Costa (Provincias de Manabí y Guayas) en general disponen de más tierras de uso agropecuario que las otras zonas; en cambio los bosques cubren superficies mayores en la zona norte del país, es decir en las provincias de Esmeraldas, Pichincha, Manabí, Imbabura y Carchi. Las estimaciones para la región Oriental las tomamos del Centro Agropecuario de 1.968, elaborado el sistema de muestreo.

Igualmente en términos generales la mayor proporción de tierra improductiva se encuentra en el sector sur del país y en el centro de la Costa: Loja, Guayas, Azuay, Manabí.

Pero el uso actual de la tierra no es el más racional, hay declives que no deberían ser cultivados, sino cubiertos de bosques; existen también algunas zonas que se las tiene actualmente como tierras improductivas que podrían ser explotadas.

#### B) POSSIBLE APROVECHAMIENTO DE LAS TIERRAS

Los estudios de la Dirección general de bosques en cuanto al aprovechamiento de la tierra demuestran que el centro-oeste del país ofrece mayores posibilidades de aprovechamiento de la tierra.

En las provincias de Pichincha, Manabí, Esmeraldas y Guayas se puede ampliar la utilización de la tierra tanto para uso agropecuario como para bosques.

La escases de tierra productiva es notable en las Provincias del Norte y centro de la tierra: Imbabura, Tungurahua, Bolívar y Cañar.

Para la región oriental ha sido posible obtener un desglose a nivel provincial, tomando datos del Centro Agropecuario de 1.968, el mismo que por el sistema de muestreo adaptado no concuerda quizá con la realidad existente. No por ello resulta imposible analizar las inmensas posibilidades de aprovechamiento de la tierra de uso agropecuario, explotación maderera, etc. El rubro correspondiente a tierras improductivas en la región oriental es el más reducido comparativamente con los de la costa y de la sierra.

C) HECTAREAS DE ACTUAL USO AGROPECUARIO POR HABITANTE RURAL Y FUTURO ESTIMADO

La superficie promedio de la tierra de uso agropecuario por habitante rural, de acuerdo a las informaciones de la Dirección General de Bosques es mayor en la provincia del Guayas, así como en la de Los Rios, Pichincha y Garchí, y en cambio en el extremo opuesto, es decir con menos cantidad de tierra agropecuaria por habitante rural (menos de una hectárea) están en las provincias de Tungurahua y Bolívar.

En base a la proyección de la población para el año 1.975 y a los datos referentes a posibles aprovechamientos de la tierra se puede apreciar disponibilidad futura se aumenta en Esmeraldas, a pesar de la parte importante de su reserva de tierra que será mantenida en forma de bosques. En la provincia del Guayas, Pichincha y El Oro se observa disminución de la posibilidad de tierras por habitante rural, pero en ningún caso son disminuciones significativas.

En cambio en Azuay, Chimborazo, Cañar, Loja y Cotopaxí estas disminuciones son fuertes (50%) lo que significa que en estas provincias se agravará la situación del habitante rural, de no tomarse me

didasy para la incorporación de nuevas tierras de cultivo, especialmente en el Oriente. Ver plano N°

#### 2.3.1.4. PRODUCCION

##### A) PRODUCCION AGRICOLA

En lo que se refiere a la evolución seguida por la producción de cada región la CEPAL hace esta distinción:

1.- La producción agrícola de la costa no había superado en 1.950 los niveles alcanzados en 1.925 y menos aún las del decenio anterior, es decir los de la época del auge del cacao. La sustitución con otros cultivos no ha sido suficiente para llenar el vacío dejado por el cacao.

2.- La producción agrícola de la sierra se encuentra en una fase de relativo estancamiento, lo que significa un descenso, habida cuenta del crecimiento de la población. En consecuencia ha habido necesidad del aumento de la importación de algunos alimentos básicos como el trigo.

Son varias las causas que explican el estancamiento de la producción agrícola. Entre los factores de orden técnico cabe mencionar el defectuoso manejo del suelo, que ha provocado su erosión, el limitadísimo uso de los fertilizantes, la falta de control de las plagas vegetales y animales, el empleo escasísimo de las semillas mejoradas, la escasa mecanización de los cultivos y las prácticas primitivas del cuidado del ganado.

Un análisis del censo agropecuario de 1.968 elaborado por la Junta Nacional de Planificación y considerando las dos categorías de productos los de exportación como café, cacao, banano, arroz, etc.



y los de consumo interno como maíz trigo, cebada, patatas, etc., las zonas de mayor producción y por ende de mayor potencial económico por tipo de productos y volumen de producción se tiene que la provincia del Guayas ocupa el primer lugar entre los productos de exportación, con un aporte a la producción nacional del 32,53%; le siguen en su orden las provincias de Manabí, Los Ríos, El Oro, Esmeraldas, Pichincha, Cañar y Bolívar con 20% - 19% - 7% - 5% - 4% - 3% - y 1,5% ; la diferencia de 6,51% corresponde a las otras provincias.

Entre los productos de consumo interno, ocupa el primer lugar la provincia de Manabí con el 14% ; le siguen en importancia las provincias del Chimborazo, Pichincha, Cotopaxi, Loja, Azuay, Imbabura, Carchi, Bolívar y Guayas con valores que van del 13,7% al 5,6% ; la diferencia del 11,15% corresponde a las provincias restantes. Ver mapa ilustrativo.

#### B) PRODUCCION GANADERA

Dentro de este rubro se consideran los cultivos de pasto como elemento fundamental para el desarrollo de la ganadería, se tiene que las provincias con mayores extensiones de cultivo son las de Manabí, Guaya y Pichincha, Los Ríos, Cotopaxi, Esmeraldas, Chimborazo, Imbabura, El Oro y Loja, con porcentajes que van del 18% al 4,14%; la diferencia del 16,42% corresponde a las otras provincias.

En cuanto a la producción de ganado vacuno ocupa el primer lugar la provincia de Manabí con el 17,72%; le siguen las provincias del Guayas, Pichincha, Loja, Cañar, Azuay, Esmeraldas, Cotopaxi, Los Ríos, Chimborazo, Imbabura y Carchi con porcentajes que van del 13,22 al 3,38% ; las provincias restantes cubren la diferencia del 12,18%



C\_U\_A\_D\_R\_O -- 2.7 -- P\_R\_O\_D\_U\_C\_C\_I\_O\_N -- G\_A\_N\_A\_D\_E\_R\_A --

	PASTIZALES		GANADO VACUNO		GANADO PORCINO		GANADO OVINO		APORTE A LA PRODUCCION NACIONAL %
	Has	%	#	%	#	%	#	%	
CARCHI	59602	2.98	77578	3.38	16784	1.3	28700	1.58	
IMBABURA	102707	5.15	93817	4.09	55878	4.33	121842	6.73	
PICHINCHA	246424	12.35	249891	10.90	61926	4.80	163767	9.04	
COTOPAXI	121933	6.11	132886	5.79	79426	6.16	243067	13.43	
TUNGURAHUA	39186	1.96	53377	2.28	64554	5.01	165126	9.12	
CHIMBORAZO	107609	5.39	105152	4.58	103140	8.0	307118	16.97	
BOLIVAR	45290	2.27	59195	2.58	64398	4.99	226179	12.54	
CAÑAR	52043	2.60	138803	6.05	80635	6.25	201266	11.12	
AZUAY	42025	2.10	156564	6.82	88965	6.90	255061	14.09	
LOJA	82662	4.14	199653	8.70	114501	8.88	94476	5.22	
ESMERALDAS	120937	6.06	136606	5.95	71863	5.57	-	-	
MANABI	359227	18.01	406387	17.72	245370	19.04	-	-	
LOS RIOS	129484	6.49	109382	4.77	78582	6.10	42	-	
GUAYAS	298481	14.96	303111	13.22	128827	10.0	257	1.74	
EL ORO	98290	4.92	66519	2.90	22495	1.74	1108	-	
NAPO	23736	1.19	993	0.4	1582	1.74	868	-	
PASTAZA	23950	1.20	940	-	1356	-	27	-	
MORONA SANTIAGO	40839	2.04	2573	-	7909	-	63	-	

El ganado porcino tiene su mayor volúmen de producción en las provincias de Manabí, Guayas, Loja, Chimborazo, Azuay, Cañar, Cotopaxí, Los Ríos, Tungurahua, Pichincha e Imbabura con porcentajes que van de 19 a 4,8%. La diferencia del 14,53% lo absorben las otras provincias.

Finalmente en producción de ganado ovino ocupa el primer lugar la provincia del Chimborazo con el 16,97%; le siguen las provincias del Azuay, Cotopaxí, Bolívar, Cañar, Tungurahua, Pichincha, Imbabura, Loja con porcentajes que van del 14 al 5,22%.

### C) PRODUCCION INDUSTRIAL

El primer aspecto que debe destacarse es la existencia de dos grandes centros industriales localizados en Guayaquil y Quito, en los cuales parece estar concentrada la mayor parte de las industrias del país; sin embargo se aprecian cuatro centros industriales de segunda importancia localizados en Manabí, Cuenca, Santa Elena y Ambato.

En cuanto a la localización e importancia relativa de los centros industriales, se puede apreciar que hay un mayor número en la sierra que en la Costa, siendo notoria la ausencia de centros industriales en la zona nor-Oeste y en la sur del país.

De un total de 640 establecimientos existentes en 1.964, el 72% se encontraba localizado en las ciudades de Quito (246) y Guayaquil (216). En general el número de establecimientos industriales es mayor en las ciudades localizadas en la Sierra, lo que parece deberse a la existencia en mayor grado de pequeñas industrias; en cambio en la Costa, si bien hay un menor número de establecimientos industriales y éstos están concentrados en un reducido número de

C U A D R O 2,8 A S I S T E N C I A T E C N I C A

A G R O P E C U A R I O

Y C R E D I T O A G R I C O L A

S I E R R A	CANTON	OFICINA DE EXTENSION A- GRICOLA #	SUCURSAL BANCO FOM #	# DE PRESTAC.	VALOR, EN MILES. SU GRES	% EN RELACION AC. AL CRE- DITO, TOTAL
CARCHI						
TOTAL PRO.	-	3	2	1120	20,672.7	3.3
IMBABURA						
TOTAL PRO.	-	2	2	734	14,630.6	2.3
PICHINCHA						
TOTAL PRO.	-	4	2	1346	56,647.4	9.2
COTOPAXI						
TOTAL PRO.	-	1	1	216	11,768.6	1.9
TUNGURAHUA						
TOTAL PRO.	-	3	1	297	6,222.7	1.0
CHIMBORAZO						
TOTAL PRO.	-	3	2	1081	20,101.2	3.2
BOLIVAR						
TOTAL PRO.	-	2	1	1042	11,704.5	1.9
CANAR						
TOTAL PRO.	-	2	2	1447	17,081.6	2.7
AZUAY						
TOTAL PRO.	-	3	1	417	14,170.7	2.3
LOJA						
TOTAL PRO.	-	8	2	381	8,390.8	1.3

C U A D R O -- 2.8

C O S T A						
LOS RIOS						
TOTAL PRO.	-	2	814	27031.5	4.3	
GUAYAS						
TOTAL PRO.	-	6	3843	239.817.8	3.9	
EL ORO						
TOTAL PRO.	-	3	2027	21720.5	3.5	
ESMERALDAS						
TOTAL PRO.	-	3	533	20678.0	3.3	
MANABI						
TOTAL PRO.	-	4	6497	94715	15.4	
O R I E N T E						
MORONA SANTIAGO						
TOTAL PRO.	-	1	335	4287.8	-	
PASTAZA						
TOTAL PRO.	-	1	255	5979.7	0.9	
NAPO						
TOTAL PRO.	-	2	117	2662.9	0.9	
ZAMORA CHINCHIPE						
TOTAL PRO.	-	3	88	1460.8	0.2	
TOTAL REPUBLICA						

centros, el valor de la producción es mayor que en la Sierra, lo que indicará la existencia de industrias relativamente grandes.

El personal ocupado en 1.964 ascendía a 34.229 personas y se observa la concentración en los grandes centros ya mencionados que en total representa el 63% de la ocupación industrial Nacional.

Como un indicador de productividad se ha tomado la relación producción total/personal ocupado. En general se observa que es más baja en la sierra que en la costa, lo que sucede también con la relación producción total/ número de establecimientos industriales.

Considerando el personal ocupado con respecto al número de establecimientos se observa que esta relación es más alta en Manta, San Elena, Yaguachi, Milagro, lo que indica que en esas zonas predomina un tipo de industria de uso intensivo de mano de obra.

La relación materia prima extranjera/ materia prima nacional es más alta en la ciudad de Guayaquil, es decir que en general la industria instalada en esa ciudad, tiene una dependencia mayor del exterior.

Esta relación es baja en la industria localizada en Manta, Ambato, Riobamba, Latacunga, Loja e Ibarra.

La energía consumida por la industria (comprada y generada) contempla la cifra más alta en Guayaquil, como indicador del volumen de productividad de esa provincia; le sigue en importancia la provincia de Pichincha con un valor aproximado a la mitad de la energía consumida por la del Guayas.

Si se toma este índice como el de la productividad industrial, merecen tomarse en cuenta las provincias del Chimborazo Azuay, Manabí, Imbabura y Tungurahua que en su orden registran las cifras más altas de

--- DATOS --- SOBRE --- LA --- INDUSTRIA --- 1.969 ---

	ESTABLECIMIENTOS.	PERSONAL OCUPADO	PRODUCCION EN MILES DE SUELOS TOTAL	MATERIAS PRIMAS		ENERGIA TOTAL CONSUMIDA.	
				NACIONALES	EXTRANJERAS.		
	INFORMANTES		\$	%		Kwh	
CARONI	4	54	6.879.289	0.11	4.066.036	1.431.385	130.916
INGABURA	15	1315	89.491.839	1.44	31.466.927	10.006.749	4.164.185
PICHINCHA	304	19361	1.367.432.867	23.31	396.361.904	420.088.664	48.176.627
COTOPAXI	15	420	96.483.466	1.34	62.202.421	7.806.238	1.397.749
YUNGURANUA	40	1287	81.950.606	1.32	32.673.577	16.764.685	2.562.363
CHIMBORAZO	14	728	64.120.339	1.03	17.198.448	6.063.588	7.667.615
BOLIVAR	1	16	1.008.367	0.02	518.538	-	1.859
CALERA	2	208	30.846.766	0.49	5.607.216	1.354.458	7.284.523
ATRAY	47	2011	222.171.076	3.56	48.198.928	64.288.382.	7.256.817
LOJA	4	231	22.494.118	0.36	9.805.296	1.271.370	1.218.169
LOS RIOS	7	264	23.416.342	0.37	9.111.893	116.180	490.309
SUNYAS	206	15.584	3.364.677.713	54.33	809.822.699	1.106.402.140	100.482.804
EL ORO	6	746	60.793.821	1.30	2.321.516	51.001.516	8.580.043
ESMERALDAS	9	205	8.171.579	0.13	4.459.342	328.898	441.037
PANABI	17	2143	531.591.209	8.58	363.526.446	55.976.446	3.985.828
PASTAZA	2	17	1.255.389	0.02	348.387	48.860	14.512

TOTAL REPUBLICA 777 40.599 6.192.681.807 1.778.891.016 1.743.616.422- 193.738.078

	# ESTABLECI- MIENTOS INFOR- MANTES	PERSONAL OCUPADO #	PRODUCCION EN MILES DE SUCRES.	MATERIAS - PRIMAS NACIONALES	MATERIAS PRI- MAS, EXTRANJE- RAS	ENERGIA CON SUMIDA TO- TAL. Kwh
CARCHI	3	55	9.172.634	7.287.378	713.410	86.020
IMBABURA	15	1438	51.808.290	16.488.290	12.584.180	2.908.293
PICHINCHA	256	12497	1.037.122.311	283.798.403	264.941.015	29.981.419
COTOPAXI	14	418	76.796.126	57.413.236	6.505.337	1.000.148
TUNGURAHUA	37	1159	67.962.780	280.049.848	16.904.676	2.408.666
CHIMBORAZO	11	619	59.991.120	22.193.073	4.552.126	6.874.136
BOLIVAR	1	19	4.375.896	3.503.164	106.445	16.000
CAÑAR	1	11	1.899.733	2.022.944	16.257	1.080
AZUAY	34	1676	139.277.697	27.190.262	51.756.283	4.546.445
LOJA	1	89	9.947.556	4.520.737	"	936.000
LOS RIOS	5	244	14.338.457	5.573.975	823.903	683.232
GUAYAS	236	13653	2.257.568.478	565.065.638	735.206.717	499.365.553
EL ORO	4	718	38.598.190	1.363.954	20.622.698	577.207
ESMERALDAS	9	219	5.495.635	1.818.664	69.080	17.543
MANABI	13	1425	286.461.592	190.770.875	51.312.533	4.106.719
PASTAZA	1	19	9.312.985	7.041.884	308.956	20.934
TOTAL REPUBLICA	641	34259	4.170.129.480	1.224.025.541	1.166.830.616	553.529.395.

energía consumida. La importancia en este caso de la provincia del Chimborazo se debe a la industria pesada del cemento y al de otras pequeñas industrias como la textil, cerámica etc.

A diferencia de ésta las otras provincias mencionadas, aún teniendo mayor número de industrias y volúmen de productividad, requieren para su funcionamiento de menor consumo de energía.

En 1.968 la provincia del Guayas ocupa aún el primer lugar y el segundo la provincia del Pichincha; le sigue en importancia las provincias del Chimborazo, Cañar, Azuay, Imbabura y Manabí, En este año aparece un nuevo centro industrial en el Cañar con la implantación de la industria del cemento.

Desde 1.964 a 1.968 puede observarse un expansión de la industria tanto a nivel nacional como provincial; crece el número de establecimientos y el personal ocupado. En cuanto a la utilización de las materias primas, el crecimiento es mayor para las provenientes del exterior que para las nacionales si se considera el país en conjunto, lo que aumentaría la dependencia de la industria nacional con respecto al exterior.

En cuanto a la localización de los proyectos se encuentra que de no llevarse una política consistente de descentralización industrial, los lugares tradicionales en que se instalarán en mayor cantidad son: Guayaquil, Quito y Manta si bien aumentará también el número de establecimientos industriales en Loja, Ambato, Tulcán, Cuenca y dentro de la provincia del Pichincha aparecerá un nuevo centro industrial, Aloag.

#### 2.3.1.5. OBRAS DE INFRAESTRUCTURA

A) PRINCIPALES CARRETERAS DEL PAIS

En relación con la red de carreteras existente se puede anotar las siguientes características principales:

El país cuenta con un sistema de carreteras que alcanza una longitud de aproximadamente 22.400 kilómetros, de los cuales 2.502 kilómetros corresponden a carreteras asfaltadas, 5.612 kilómetros están constituidos por vías afirmadas, integran además este sistema aproximadamente 3.055 kilómetros de carreteras no afirmadas, pero transitables todo el año y unos 8500 kilómetros constituidos por caminos de verano.

Estas rutas están localizadas especialmente en la zona central de la costa y a lo largo de la Región Interandina, El desarrollo de la vialidad registrado en los últimos veinte años ha estado ligado a la necesidad de contar con rutas adecuadas para la movilización de los principales productos de exportación hacia los puertos, en especial para facilitar el transporte de la producción bananera, así como también la imperiosa necesidad de integrar las dos regiones naturales más pobladas del país.

En contraste se observa escasez de vías en la zona Nor-Occidental, donde se encuentra poca y dispersa población.

En general en la costa las vías principales son las asfaltadas están localizadas tanto en el sentido transversal como longitudinal, procurando unir las zonas más importantes de producción con los principales puertos. En la sierra las vías se presentan como cordones longitudinales, mientras que en el Oriente se observan vías de penetración hacia las zonas de colonización.

Se nota claramente en el mapa N° la posición clave de las ciudades de Santo Domingo y Quevedo que constituyen por su localización, verdaderos polos de crecimiento, ya que están unidos por vías de primer orden, tanto con provincias de la sierra como de la costa.

También aparece como posibles polos de desarrollo las ciudades de Cuenca, Ambato y Riobamba en función de su situación y de las carreteras que las unen con otras zonas del país.

B) CARRETERAS PAVIMENTADAS Y AFIRMADAS POR PROVINCIAS 1.968

Se ha comparado el número total de kilómetros de carreteras asfaltadas y afirmadas de cada provincia por mil habitantes, aún cuando esta comparación no es muy significativa porque no considera el grado de accesibilidad de la población a esas carreteras.

En general los valores más bajos que el promedio nacional, es decir de alrededor de 1,3 kilómetros de carretera por cada mil habitantes corresponde a las provincias del Centro del país: Guayas, Manabí, Los Ríos en la Costa; en la sierra Pichincha, Tungurahua, Cotopaxi, Chimborazo y Bolívar; en cambio hacia las fronteras Norte y Sur estos valores son mayores que el promedio nacional.

En las provincias Orientales, especialmente en Pastaza y Morona Santiago este factor pierde su respetabilidad debido a la escasa población que allí está localizada.

Para complementar el coeficiente anterior, se ha comparado además el número de kilómetros de carreteras afirmadas y asfaltadas con el área de las diferentes provincias del país y se observa que las provincias de la sierra tienen valores superiores a los de la costa y oriente, que son las regiones que tienen provincias con mayor extensión

Es particularmente notorio el resultado para las provincias orientales que tienen coeficientes sumamente bajos debido a que esta región tiene sus carreteras en su fase inicial de construcción, con vías de penetración que se construyen desde la sierra y unas pocas vías longitudinales con las cuales se pretende ampliar las áreas de colonización.

Es de anotar que distorsionan las cifras la población de Guayaquil y Quito.

C) VIVIENDA: Proporción de Viviendas particulares, urbanas y rural con promedio por cuarto de más de tres personas--(Servicios en viviendas de áreas urbanas y rurales.

El Problema de la vivienda en el Ecuador en comparación con la situación de otros países de América Latina, es uno de los más graves y sólo México lo supera ( anuario estadístico de las Naciones Unidas 1.965).

Las provincias con situación más crítica en el área urbana son Cotopaxi, Tungurahua y Loja, mientras que en el área rural son: Carchi, Imbabura, Cotopaxi y Loja. Hay que anotar que de 1.962 a la fecha, la situación de la vivienda en Guayaquil se ha tomado como la más crítica dentro de las áreas rurales.

El cuadro N° ilustra el equipamiento de la vivienda en el área urbana y rural, incluyendo agua potable, servicio higiénico y energía eléctrica.

En el área urbana, las provincias en las que se observa una mayor deficiencia en la provisión de estos servicios son : Cotopaxi, Esmeraldas, Morona Santiago y Zamora Chinchipe. En general exis

te un mayor déficit en la provisión de agua en las provincias del Litoral, con excepción de El Oro ( las condiciones al momento han variado en la Provincia de Manabí gracias a la ejecución del proyecto Poza Honda que proveerá de este servicio a un elevado porcentaje del sector urbano y rural); en cambio que en la Región Interandina el problema más agudo es la deficiencia de servicios higiénicos, con excepción de las provincias de Pichincha y Chimborazo.

Las provincias en las que existe mejor dotación de este servicio son : Guayas, Pichincha, Azuay y Tungurahua.

Si se consideran separadamente cada uno de los servicios, es alarmante el déficit de viviendas equipadas con servicios higiénicos que se observa en Zamora, Cotopaxi y Morona Santiago, en las cuales más del 75% de viviendas no disponen de tal servicio, lo mismo que la situación en las provincias Orientales ( exceptuándose Pastaza ), Manabí y Esmeraldas, en cuanto a número de viviendas con servicio de agua corriente por tubería; las provincias de Esmeraldas, Cotopaxi y Morona Santiago son las que tienen menor proporción de viviendas con servicio de luz eléctrica. Seguramente a la fecha, esta situación ha sido mejorada por la ejecución de los programas de electrificación, agua potable y alcantarillado aún que no ha sido posible disponer de información cuantitativa al respecto; lo mismo sucede con el sector rural.

Un análisis similar del sector rural demuestra que las provincias de Loja, Imbabura, Bolívar, Cañar y Cotopaxi, son las que tienen el mayor déficit de viviendas equipadas con servicios higiénicos ( 0,9 a 2%), comparativamente con las de Guayas, Manabí, Los Rios, Pichincha y el Oro que se encuentran mejor servidas (25%- 19% -10% - 5%)

9% y 8% respectivamente), en cuanto al abastecimiento de agua por tubería, Manabí, Esmeraldas y los Ríos, son las que tienen situaciones verdaderamente precarias (menos del 1%, 3% y 2,9%) a diferencia de las provincias de Pichincha, Imbabura, El Oro y Cotopaxi que tienen los porcentajes más altos (40%, 21%, 20% y 16%).

El suministro de energía eléctrica en el sector rural es incipiente, siendo las provincias mejor servidas en este sentido las del Guayas y Pichincha con el 20 y 19% respectivamente; en cambio las provincias restantes incluyendo las orientales del 86% al 96% de viviendas carecen de este servicio.

D) (SERVICIO HOSPITALARIO: Hospitales, clínicas, maternidades del país 1.968.

La distribución espacial de establecimientos de salud, no guarda una adecuada relación con la localización de la población en determinadas áreas.

Se observa una mayor concentración en la región interandina tanto en lo que se refiere a los hospitales como a clínicas y maternidades; mientras en la Costa hay una mayor dotación en el área de Guayaquil en las otras provincias como Manabí, Esmeraldas y Los Ríos se encuentra una notable deficiencia de estos servicios, sobre todo, tomando en cuenta la magnitud de su población y la mayor incidencia de enfermedades tropicales.

En cuanto al número de camas hospitalares por cada mil habitantes, a nivel provincial se observa que Pichincha, Guayas y el Azuay son las únicas provincias con un índice mayor que el promedio nacional, 2,05 ca mas / mil habitantes. Igual cosa sucede con las provincias Orientales

S E R V I C I O \_ \_ \_ H O S P I T A L A R I O \_

CANTON	# INSTITUC HOSPITALARIAS	# CAMAS	POBLACION ESTIMATIVA 1.968	# CAMAS POR 1.000 Hab
CARCHI				
TOTAL PROV.	4	217	114,328	1.89
IMBABURA				
TOTAL PROV.	5	286	205,058	1.39
PICHINCHA				
POTAL PROV.	46	3768	779,564	4.65
COTOPAXI				
TOTAL PROV.	7	265	--	1.16
TUNGURAHUA				
TOTAL PROV.	6	456	249,985	1.82
CHIMBORAZO				
TOTAL PROV.	6	458	352,283	1.30
BOLIVAR				
TOTAL PROV.	1	185	169,618	1.09
CANAR				
TOTAL PROV.	3	193	130,944	1.47
AZUAY				
TOTAL PROV.	8	667	309,200	2.15
LOJA				
TOTAL PROV.	5	333	355,868	0.93
LOS RIOS				
TOTAL PROV.	3	430	328,004	1.31

CANTON	# INSTITUC HOSPITALARIAS	# CAMAS	POBLACION ESTIMADAS A 1.968	# CAMAS POR 1000 Hab.
GUAYAS				
TOTAL PROV.	16	3983	1.291.898	3.083
EL ORO				
TOTAL PROV.	9	434	218.683	1.93
ESMERALDAS				
TOTAL PROV.	4	181	163.585	1.10
MANABI				
TOTAL PROV.	7	621	768.512	0.79
MORONA SANTIAGO				
TOTAL PROV.	3	78	36.537	3.36
NAPO				
TOTAL PROV.	3	142	34.755	4.08
PASTAZA				
TOTAL PROV.	2	87	19.621	2.98

de Morona Santiago, Napo y Pastaza en razón a la menor concentración de habitantes en esa región.

Hecho este análisis a nivel cantonal; los que poseen índices mayores en la Región interandina son los cantones Quito, Mejía, Tulcán, Cuenca y Loja con valores que van de 4,89 a 2,85 camas por mil habitantes. Por el contrario los de más bajos índices son los cantones Cotacachi, Pujilí, Macará, Calvas, Píllaro e Ibarra con valores menores a una cama por mil habitantes.

En la costa los cantones Guayaquil, Pasaje, Santa Rosa, Manta, Babahoyo y Portoviejo los índices superan el valor promedio del país aún que a número de establecimientos se refiere sean sólomente 17 cantones los beneficiados, a diferencia de la Sierra que son 29 cantones los que cuentan con este servicio. Los índices más bajos registran los cantones Chone y Eloy Alfaro.

Finalmente la región oriental registra los índices más altos del país en el cantón Gualaquiza con 11,76 camas por mil habitante; Tena con 6,75 camas por mil habitante y Santiago con 4,37 camas por mil habitante. Comparativamente con la costa y la sierra podría decirse que la región mejor atendida en este sentido, es la Oriental.

#### E) SECTOR COMERCIAL

El desarrollo del comercio interno en el país, tomando como base las encuestas de 1.966 y 1.968, demuestra que las ciudades de Quito y Guayaquil constituyen los centros de mayor importancia, en cuanto al volúmen de ventas se refiere. Sólomente la ciudad de Guayaquil tiene porcentajes del 59,8 y 62% en los años de 1.966 y 1.968 respectivamente, y la ciudad de Quito de 24,9% y 25,5% en los mismos años.

Ocupando las provincias del Guayas y Pichincha el primero y segundo lugar, les siguen en importancia las de Manabí, Azuay y Tungurahua que cubren porcentajes del 4,07%, 3,97% y 2,49% en 1.966 y de 3,55%, 3,59% y 1,87% en 1.968.

Por el contrario las provincias con menor desarrollo comercial son las de Bolívar, Cañar y Carchi que en 1.970 alcanzan porcentajes del 0,01%, 0,03% y 0,07%.

En general el desarrollo comercial en todas las provincias, no sufre mayor cambio en su ubicación en cuanto al volumen de ventas se refiere, y su acción fluctuante entre 1.966 y 1.968 se sujeta a circunstancias de orden político o económico por las que atraviesa cada una de las provincias a través del tiempo.

#### 2.3.1.6. ELECTRIFICACION

La ubicación de las centrales eléctricas sigue en general una distribución similar al de la población; pudiendo notarse cierta deficiencia en el sur de la sierra, al Norte de la Provincia de Manabí y en las Provincias del Carchi y Bolívar.

En general existe una mejor distribución de las centrales eléctricas en la sierra que en la costa, lo que se debe probablemente al hecho de que las ciudades de la sierra son más antiguas. Además la concentración de la potencia instalada guarda relación con la ubicación de los centros industriales.

Hasta Diciembre de 1.962 se encontraban operando en el país 1112 unidades eléctricas con una capacidad instalada de 160.175 kilowatios; a 1.970, los datos recogidos de 1.316 unidades lanzan una potencia establecida de 313.287 kilowatios de los cuales 72 M. watios corresponden a autoprodutores y 241 Mw. a servicio público.

La distribución de la potencia instalada en centrales térmi-

cas y centrales hidráulicas es la siguiente: (datos registrados por INECEL en 1.970 )

a) Número de Centrales	Térmicas	Hidráulicas	Total
de 100 a 1000 kw.	78	24	102
de 1000 a 40.000 kw.	130	50	180
Total	208	74	282

b) Potencia Instalada(Kw)	Térmicas	Hidráulicas	Total
de 100 a 1000 kw.	37.933	15.060	52.993
de 1000 a 40.000 kw.	168.067	90.940	259.007
Total	206.000	106.000	312.000

La diferencia de 1.287 kilowatios entre los datos recogidos por el suscrito y los registrados por INECEL corresponderían a centrales hidráulicas y térmicas menores a 100 kilowatios.

Estudiada la distribución de la potencia por regiones se tiene :

SIERRA

172 unidades hidráulicas	104.167,4 Kw.
292 unidades térmicas	43.092,1 Kw.
Total	147.259,5Kw.

COSTA

12 unidades hidráulicas	2.385,8 Kw.
749 unidades térmicas	162.574,9 Kw.
Total	164.960,7 Kw.

ORIENTE

16 unidades hidráulicas	461,6 Kw.
75 unidades térmicas	605,4 Kw!
Total	1.067,0 Kw.

De la cifra anotada para la potencia total instalada en el país corresponde a la potencia de origen hidráulico el 33,8%. El restante 66,2% corresponde a las centrales térmicas de todo tipo, incluyen do las centrales a combustión interna, diesel y gasolina, a vapor, gas, etc.

La repartición de la potencia instalada en las diferentes provincias, subdividida por tipo de generación está detallada en el cuadro N° .

Del panorama de la distribución de la potencia instalada en el país se destaca que existe grandes desequilibrios entre las diversas regiones o provincias, ya que mientras Guayas y Pichincha poseen el 76,6% de la potencia total instalada, las provincias de Carchí, Bolívar y Cañar conjuntamente apenas alcanzan el 2,3%.

Es notorio el crecimiento registrado en el período 1.962 - 1.970 en forma de casi duplicarse la potencia instalada en el país; sin embargo pese al rápido crecimiento registrado la potencia instalada en muchos lugares del país, está muy lejos de hacer suficiente para satisfacer las necesidades domésticas más elementales y peor aún ser un factor positivo para el desarrollo industrial. De los . . . 6'295.000 habitantes estimados para 1.970 apenas 2'600.000 disponen de servicio eléctrico ( 40%).

A) DIVISION DE LA POTENCIA INSTALADA

El cuadro N° muestra la división de la potencia instalada por clase de servicio y por tipo de generación. En 1.962 las instalaciones municipales y las empresas de servicio público poseían el 83,4% de la potencia total instalada; en 1.970 ese porcentaje alcanza el 78,3% del total.

La disminución de la potencia instalada correspondiente a las empresas de servicio público, refleja el crecimiento industrial que ha obligado a los autoprodutores industriales a realizar inversiones en las instalaciones de generación eléctrica, para suplir las deficiencias o la ausencia de servicio eléctrico público.

La deficiencia del servicio público se ha dejado sentir con mayor intensidad especialmente en las provincias de Pichincha y Azuay que al momento tienen casi copada su capacidad, de acuerdo a la demanda, Guayas y Manabí son las provincias que igualmente verán cubierta su capacidad de no tomarse medidas oportunas.

En las provincias del Cañar, Los Ríos y Pastaza, la potencia instalada por los autoconsumidores rebasa la demanda de potencia para el servicio público. En Esmeraldas y Manabí el porcentaje de potencia instalada para el autoconsumo industrial alcanza el 54% y 49% de la demanda para el servicio público.

B) POTENCIA PER-CAPITA

La potencia disponible por habitante alcanzó en 1962 a 35,7 vatios, en el momento actual es de 51 vatios. Este índice de crecimiento de las disponibilidades de potencia per-cápita varía notablemente entre las diversas provincias, Pichincha y Guayas poseen los mayores índices 95 y 93 vatios por habitante; les siguen en importancia Azuay, El

Oro y Tungurahua con 56, 41 y 33 varios por habitante.

Por el contrario Bolívar, Loja Y Carchi son las provincias con menor potencia instalada por habitante (8- 14 y 18 vatios por habitante), las demás provincias con excepción de las orientales que poseen índices más elevados debido a su escasa población, disponen de niveles más o menos uniformes.

Tanto la cifra nacional de potencia per-cápita, como las regionales y provinciales son índices bastante claros del estado incipiente en que se encuentra la electrificación del país, explicando la dificultad y lentitud con la que los sistemas eléctricos nacionales pueden hacer frente a la aparición de nuevas demandas como el de la electrificación rural.

El cuadro N° presenta una comparación para los años 1.962 y 1.970 de los aspectos a que se ha hecho referencia.

### C) LINEAS DE TRANSMISION

Puede decirse que hasta 1.962 la tendencia natural de la electrificación en el país era la de aumentar la potencia generadora a base de pequeñas centrales de servicio local, con el fin de evitar los costos de instalación de líneas de transmisión. El sistema de transmisión más importante por su capacidad era el de Cumbayá- Quito, operando a 46 Kw.; los sistemas de transmisión El Angel- Mira- San Isidro, los sistemas de transmisión de la Central de Illunchi y de la Empresa Miraflores constituían los más importantes del país; prácticamente no existía ningún otro que no sean aquellos que conducen a energía desde las pequeñas centrales hidráulicas hasta su respectivo centro de consumo. La longitud total de líneas a ese año era de 435

kilómetros, operando con diversas tensiones de 1,1 Kv. a 6,3 Kv. como máximo excepto Cumbayá- Quito.

Al momento actual 1.970, la cifra es de 1.710 kilómetros y los voltajes de subtransmisión y transmisión tienden a elevarse y estandarizarse; el más bajo es de 6,3 Kv. involucra en su mayoría a pequeños sistemas eléctricos ya establecidos a la fecha, en que de acuerdo al Plan Nacional de Electrificación se prevee la necesidad de elevar y estandarizar los voltajes.

Distribuidos los 1.708 kilómetros de transmisión por regiones y voltajes se tiene lo siguiente:

SISTEMAS DE TRANSMISION

TENSION Kv.	LONGITUD Km.	NUMERO	TENSION Kv.	LONGITUD Km.	NUMERO
69.00	159.00	3	5.25	3.7	1
46.00	5.50	1	5.00	8.3	3
34.50	174.00	3	4.80	13.5	3
23.00	9.50	1	4.20	14.5	3
22.00	142.95	8	4.16	14.1	4
13.80	335.00	15	3.15	7.0	1
13.20	240.00	5	2.40	20.6	10
11.00	20.00	1	2.30	15.0	8
10.00	8.00	2	2.20	10.0	3
7.30	4.50	1	1.1	3.0	1
6.90	2.10	1			
6.60	15.10	3			
6.30	257.90	11			
6.00	133.50	22			

POR REGIONES:

SIERRA: 1.335,25 Km.

COSTA : 364.00 "

ORIENTE: 11.3 "

D) REDES DE DISTRIBUCION

Con excepción de las dos principales ciudades del país, en que

R E D E S   D E   D I S T R I B U C I O N

CANTON	DISTRIBUCION DISTRIBUCION			AREA KM <sup>2</sup>	TOTAL DE ABONADOS	HABITANTES ABONADOS
	PRIMARIA KM	SECUNDARIA KM				
CARCHI	60	89	4,4	5953	20,16	
TOTAL PRO.						
IMBABURA	84	129	7,9	11,465	18,62	
TOTAL PRO.						
PICHINCHA	354	353	31,2	79,442	10,61	
TOTAL PRO.						
COTOPAXI	49	102	3,9	49,11	48,26	
TOTAL PRO.						
TUNGURAHUA	100	145	5,1	14,366	18,00	
TOTAL PRO.						
CHIMBORAZO	19	119	7,2	7,122	52,40	
TOTAL PRO.						
BOLIVAR	3	49	1,7	2,307	40,00	
TOTAL PRO.						
BAÑAR	41	34	1,3	1,286	43,29	
TOTAL PRO.						
AZUAY	33	94	7,3	11,751	26,95	
LOJA	14	91	3,4	4,930	20,92	
TOTAL PRO.						
LOS RIOS	14	69	5,6	5,256	67,75	
TOTAL PRO.						
GUAYAS	224	499	40,6	112,027	12,54	
TOTAL PRO.						

las redes de distribución son bastante aceptables, y característica común a las redes de distribución de todas las otras ciudades y poblaciones del país, es su insuficiencia y mala calidad. Hay casos extremos en los cuales la capacidad de distribución es tan deficiente, que no puede aprovecharse una buena proporción de la capacidad de generación de las respectivas centrales.

Sin embargo la característica negativa de no instalar las redes eléctricas del país, de acuerdo a normas establecidas y con una gran variedad de tensiones de distribución primaria y secundaria, tiende a disminuir con la participación que INECEL tiene en una gran mayoría de sistemas eléctricos que sirven al país; la elevación y estandarización de los voltajes permitirán aunque paulatinamente la unificación de los equipos, el abaratamiento de los costos y la fácil operación de los sistemas eléctricos.

La tensión de distribución primaria más generalizada es posiblemente la de 6,3Kv. aunque la anarquía al respecto es demasiado grande; sin embargo los últimos montajes y recambios de redes efectuados a partir de 1.963 con la contribución de INECEL tienden a unificar los voltajes de distribución primaria a 13,8 Kv. o más.

Las tensiones de la red secundaria son así mismo sumamente variadas, predominando las tensiones de 220/133, 220/110 y 208/120v.

Los datos recogidos sobre las redes de distribución primaria demuestran la existencia de 1.068 kilómetros de redes primarias, 2.116 kilómetros de red secundaria y una área servida de 132 kilómetros cuadrados. El número total de abonados es 286.845.

El cuadro a continuación contiene una lista de las tensiones primarias y secundarias existentes en el país y el número de redes eléctricas que las utilizan.

TENSIONES DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCION - Cuadro N°  
 =====

<u>TENSIONES (Voltios)</u>			<u>TENSIONES (Voltios)</u>		
Primaria	Secundaria	N°	Primaria	Secundaria	N°
13.800	220/127		3.150	220/110	1
11.000	400	1	3.150	208/121	1
10.000	220/127	3	3.000	230/110	1
6.900	220/127	1	2.400	230/133	3
6.650	254	1	2.400	240/127	1
6.600	230/133	1	2.400	220/127	8
6.300	230/133	1	2.400	220/110	6
6.300	220/127	3	2.400	230/115	1
6.300	220/110	6	2.400	208/121	2
6.300	210/121	4	2.400	137	1
6.300	208/121	8	2.370	220/110	1
6.000	220/127	5	2.300	230/133	1
6.000	210/121	5	2.300	220/127	1
5.700	208/121	1	2.300	220/110	8
5.000	220/127	3	2.200	230/133	1
5.000	220	1	2.200	220/127	2
4.800	220/127	1	2.200	220/115	2
4.800	115	1	2.200	220/110	4
4.270	208/110	1	480	220/127	1
4.200	231	1	220	110	1
4.160	230/133	1			
4.160	220/127	6			
4.160	220/110	5			
4.160	208/121	4			

	PUEBLOVIEJO	AG. POTAB	3.000
	PUEBLOVIEJO	ALCAN. Y SAN	3.000
	QUEVEDO	AG/ POTAB	76.379
	SAN CARLOS	PERF. POZO	1.200
	VALENCIA	EQUIP. POZO	5.200
	VENTANAS	ALC. SANIT	25.000
GUAYAS	DAULE	AG. POTAB	33.161
	BALZAR	AG. POTAB	21.200
	NARANJAL	AG. POTAB	16.000
MANABI	EL CARMEN	PERF. POZO	6.000
	BAHIA	AG. POTAB	18.600
ESMERALDAS	ESMERALDAS	AG. POTAB	144.000
	QUININDE	AG. POTAB	11.710
	MUISNE	AG. POTAB	7.000
PASTAZA	FATIMA	MEJORAS EN AG. POTAB.	500
NAPO	C. J. ROSEMENA T	PERF. POZO	850
	N. ROCAFUERTE Y FCO ORELLANA	AG. POTAB	800
	TENA Y ARCHIDONA	AG. POTAB	3.300

2.3.2. DELIMITACION DE AREAS- PRIORIDAD

2.3.2.1. DELIMITACION REGIONAL

Para la delimitación de las áreas a nivel regional se ha elaborado el cuadro resumen de los aspectos socio-económicos que caracterizan al sector rural y se han calificado los parámetros estimativamente, según la importancia o incidencia que éstos tienen en aspectos cómodos: Población, División de la Propiedad Agrícola, Producción, Obras de Infraestructura y Energía.

Resulta fundamental la interpretación del Cuadro en mención, así como el mecanismo seguido en la determinación de los índices que delimitan o caracterizan a una zona o región, en el proceso de la Electrificación Rural del País.

Dentro de la agrupación, cada parámetro consta de dos columnas; la primera con índices o porcentajes corrientes a cada una de las provincias, y la segunda con la participación que éstas tienen en el valor o calificación asignada a cada uno de los parámetros.

Así por ejemplo en el grupo de provincias que comprende la sierra la provincia del Cañar, tiene el mayor porcentaje de población concentrada en centros poblacionales menores a dos mil habitantes (88,5%); Pichincha el 34% y Loja el 83%; el valor asignado a este parámetro es 20%.

Calificado el aspecto población con diez puntos, distribuidos en cuatro parámetros, le corresponderían al Cañar dos puntos, a Pichincha 0,66 y a Loja 1,86. En el grupo de provincias que comprende la Costa, 2 puntos les corresponden a las Provincias de los Ríos y Manabí con el 79%, y 0,86 a la del Guayas que tiene más bajo

. . . . . porcentajes.

Cuando la incidencia de un parámetro es de carácter negativo se procede en razón inversa asignado 10 puntos a cada uno de los aspectos que condicionan la calidad del consumidor ( Población, División de la Propiedad Agrícola, Producción y Obras de Infraestructura), y 40 a la energía disponible, el cómputo final deducido de todos los parámetros hace posible una delimitación de las áreas a nivel regional en el orden que indica el cuadro y que expresamos a continuación:

SIERRA

Provincia	Cond. Cons.	Ubic. 0	Cond. de energía	Ubic.	Gran Total	Ubic.
CARCHI	20.46	8	5.48	8	25.94	9
IMBABURA	19.73	10	13.60	3	33.33	3
PICHINCHA	27.73	1	40.00	1	67.73	1
COTOPAXI	21.97	6	7.76	6	29.73	7
TUNGURAHUA	20.28	9	10.04	4	30.32	4
CHIMBORAZO	23.31	4	7.00	5	30.31	5
BOLIVAR	22.28	5	1.88	10	24.16	10
CAÑAR	24.27	2	5.80	7	30.07	6
AZUAY	20.82	7	17.12	2	37.94	2
LOJA	23.75	3	3.12	9	26.87	8

COSTA

LOS RIOS	23.56	3	4.12	5	27.68	4
GUAYAS	28.43	1	40.00	1	68.43	1
EL ORO	21.25	4	10.44	2	31.69	3
ESMERALDAS	18.99	5	6.00	3	24.99	5
MANABI	25.85	2	5.24	4	31.07	2

ORIENTE

<u>Provincia</u>	<u>Cond. Cons.</u>	<u>Ubic.</u>	<u>Cond. de energía</u>	<u>Ubic.</u>	<u>Gran Total</u>	<u>Ubic.</u>
MORONA SANT.	10,14	4	13.32	4	23.46	4
PASTAZA	12.31	2	37.3	1	49.61	1
NAPO	13.59	1	30.2	2	43.79	2
ZAMORA CHINCH.	11.34	3	19.0	3	30.24	3

Seleccionadas las áreas a nivel regional en las cuales se destaca la prioridad a seguirse en el proceso de electrificación rural, coordinando los dos aspectos fundamentales: existencia de consumidor y existencia de energía, o aisladamente considerando uno de los aspectos, en la necesidad de electrificar importantes zonas de la producción nacional carentes de energía, o de aprovechar la energía disponible como un medio de impulsar el desarrollo, se procede luego a una sectorización más estrecha dentro de cada provincia, que conduzca a una selección de proyectos para su evaluación y estudio.

Esta sectorización puede realizarse a nivel cantonal, o zonal mediante un análisis de las tendencias históricas del desarrollo económico del cantón o zona considerada y la formulación de lo que podría denominarse un diagnóstico de la situación actual. Este análisis hace posible reconocer los cambios que han tenido lugar en la economía y los factores que lo han causado, a la vez que señala una apreciación acerca de la probable evolución, en el supuesto de que dichos factores continúen actuando como en el pasado.

Obtenida esta base analítica se puede proyectar un sistema de objetivos coherentes de producción, compatibles con la estabilidad,

a fin de alcanzar el ritmo máximo de desarrollo que se estime posible en las condiciones reveladas por el análisis y con el conocimiento que se tiene acerca de la disponibilidad de activos fijos y renovables y de recursos humanos y financieros.

Desde este punto de vista se puede llegar a la formulación de un programa Nacional de Electrificación Rural. Para su realización las medidas adoptadas se orientarán a proponer la ejecución de proyectos concretos, y a canalizar de determinada manera los recursos disponibles.

#### 2.3.2.2. ESTUDIOS SECTORIALES.- DELIMITACIÓN

El ejemplo a continuación, ilustra el procedimiento a seguirse en la sectorización a nivel cantonal o de zonas.

Dentro de un estudio sectorial de la provincia de Esmeraldas, el análisis de las posibilidades de electrificación rural en el cantón Quinindé, lanza las siguientes conclusiones:

##### A) DESARROLLO CRONOLOGICO DE LA ZONA

Hata el año de 1.938 esta zona era casi una selva desconocida, habitada por unos pocos colonizadores blancos. La falta de medios de comunicación no permitía la colonización de las zonas donde se asientan actualmente la ciudad de Santo Domingo de los Colorados y lo que hoy son las poblaciones de Quinindé, Malimpia, Puerto San José, Pueblo Nuevo, La Unión, La Independencia y la Concordia, objeto de nuestro análisis.

La zona en mención comenzó su desarrollo cuando parte de ella fue asignada a la jurisdicción de la ciudad de Quito y se inició la construcción de una carretera, que a partir de 1.940 hizo posible la penetración de colonizadores.

B) POBLACION

La población estimada hasta la fecha es de 3.064 habitantes y para 1.980 de 3.752. Considerando grupos familiares de seis personas el proyecto en mención prestaría servicios a no menos de 500 familias .

Si adoptamos los índices provinciales, por no disponer datos del cantón la población económicamente activa dedicada a la agricultura sería de unos 2.000 habitantes y su ingreso per-cápita de \$ 2.033.

C) UBICACION DE LA POBLACION AGRICOLA

La población agrícola vive en su mayoría a lo largo de la carretera que comunica a las ciudades de Santo Domingo de los Colorados y Esmeraldas, hasta una profundidad de 7 u 8 kilómetros; usualmente tienen pequeños caseríos: recintos que son centros de actividades y que tienen almacenes, talleres, restaurantes etc.

D) COMUNICACIONES

Las poblaciones de la Concordia, La Unión, Pueblo Nuevo, Puerto San José y Quinindé se comunican entre sí por carretera asfaltada de primer orden y Malimpia con Quinindé por carretera de segundo orden en una extensión de ocho kilómetros.

Por lo tanto la zona en mención se encuentra entre dos centros de importancia, Santo Domingo de los Colorados y Esmeraldas.

Existen además carreteras secundarias de verano que comunican con los centros de producción.

E) SISTEMA HIDROLOGICO DE LA ZONA

La zona tiene una precipitación de 700 a 1.200 milímetros y los ríos más importantes son el Cócola, Blanco y Esmeraldas.

F) TENENCIA DE LA TIERRA

Hasta no hace mucho tiempo la tierra de esta zona pertenecía al Gobierno Nacional. La zona de Quinindé ha tenido programas espontáneos de colonización desde 1.940 y en el momento un alto porcentaje de la zona se halla habitada, todavía existen zonas pertenecientes al Gobierno en las cuales no hay carreteras ni otras facilidades. La zona colonizada está ocupada por haciendas que van de 75 a 125 hectáreas.

G) PRODUCTOS PRINCIPALES

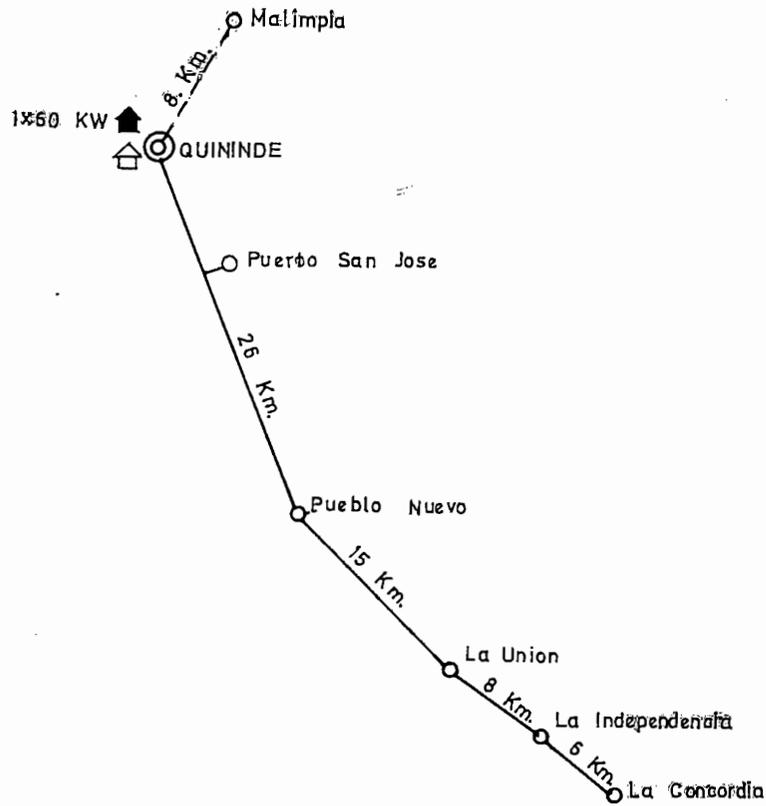
- a) Banano para exportación
- b) Pastizales y crianza del ganado vacuno
- c) Madera de Balsa, y dura para construcciones
- d) Café, cacao, palma africana

H) INDUSTRIAS QUE PUEDEN DESARROLLARSE

- a) Plantas de tratamiento y preparación de maderas
- b) Fábricas para procesar aceite
- c) Industrias procesadoras de banano
- d) Empacadoras de banano

I) CONDICIONES ACTUALES DEL SERVICIO ELECTRICO

1.- Potencia instalada	60 Kw.	(central diesel eléctrica)
2.- Demanda máxima	121 Kw.	
3.- Factor de carga	03	
4.- Potencia generada	319 (Mwh.)	
5.- Número de habitantes	3.064	
6.- Habitantes/consumidor	7,6	
7.- Número de consumidores	403	
8.- Consumo/abonado	450 (MWh)	
9.- Consumo homogéneo	181 (MWh)	
10.- Consumo industrial	18 (MWh)	



**LEYENDA**

- CENTRAL DIESEL EXISTENTE
- CARRETERA ASFALTADA
- CARRETERA DE SEGUNDO ORDEN
- SERVICIO ACTUAL

**ESCUELA POLITECNICA NACIONAL  
TESIS DE GRADO**

ELECTRIFICACION RURAL EN EL ECUADOR  
DELIMITACION SECTORIAL DE AREAS  
CANTON QUININDE

DIBUJO	FECHA	CROQUIS
REVISO	FECHA	ESCALA 1: 400.000
APROBO	FECHA	

11.- Alumbrado Público	24 (MWh)
12.- Consumo total	223 (MWh)
13.- Potencia/habitante	20 wats/hab.
14.- Demanda/habitante	39,5wats/hab.

J) RAZONES QUE JUSTIFICARIAN EL PROYECTO DE ELECTRIFICACION DE LA ZONA

- L.\_ Alto porcentaje de habitantes económicamente activos con una capacidad potencial para consumo eléctrico
- 2.- Se espera un incremento inmediato en la producción en base a nuevos proyectos de colonización planificado por el BID.
- 3.- Los propietarios de tierras viven en sus haciendas.
- 4.- Disponibilidad de materiales para industria.
- 5.- Ubicación ventajosa de la zona entre dos centros de consumo: Esmeraldas y Santo Domingo de los Colorados.
- 6.- Alto índice de crecimiento en la población.
- 7.- Alto índice de alfabetismo .
- 8.- Espíritu de cooperación.

En general para la elección de los poblados deben considerarse comunidades de características similares por lo que se refiere a los siguientes aspectos: demografía, medio ambiente, aspectos culturales, etc.

A nivel de comunidad se determinará: ubicación, comunicaciones, dependencia política, fiscal, jurídica y económica, principales servicios públicos y privados, actividades primarias, artesanales, industriales y comerciales.

A nivel familiar: los integrantes de la familia, escolaridad, ocupación e ingresos, actividades agropecuarias, artesanales

industriales y comerciales, recursos financieros, distribución de gastos y observaciones del encuestador.

El grado a nivel de la encuesta estará de acuerdo a la importancia del programa, ya los criterios del organismo encargado de esa programación.

Finalmente como complemento a este estudio, y antes de tratar sobre los aspectos promocionales de la energía eléctrica y sobre los aspectos financieros y de organización, y que son parte de un proyecto, daremos a conocer en breve síntesis las materias a tratarse en un proyecto.

#### 2.3.2.3. MATERIAS DE UN PROYECTO

La realización de un proyecto significa introducir en la economía de un país un elemento dinámico que provoca repercusiones en todo el sistema. Su objetivo como tal consiste en organizar y presentar los antecedentes necesarios para facilitar una justipreciación económica.

Las materias de que trata un proyecto se pueden agrupar en capítulos cuya importancia varía según la naturaleza del proyecto o según las circunstancias locales.

Estos capítulos son: a) Estudio del mercado; b) determinación del tamaño y localización; c) Ingeniería del Proyecto; d) Cálculo de las inversiones; e) Presupuesto de gastos e ingresos anuales, y organización de los datos para la evaluación; f) Financiamiento ; g) Organización y ejecución

##### a) ESTUDIO DEL MERCADO

Trata la demanda de los bienes o servicios a que el proyecto se refiere. En esencia trata de determinar cuanto se puede vender y

a que precio, especificando las características del producto o servicio en cuestión y abordando los problemas de comercialización y conexos.

b) INGENIERIA DEL PROYECTO

Aborda cuestiones relativas a las investigaciones técnicas preliminares y a los problemas especiales de ingeniería que plantea el proyecto especificaciones de los equipos y estructuras, cantidad y calidad de los insumos requeridos, problemas técnicos y diagramas relativos al montaje y realización del proyecto a los programas de trabajo, etc.

c) TAMAÑO Y LOCALIZACION

Trata de la determinación de la capacidad de producción que ha de instalarse y de la localización de la nueva unidad productora.

d) CALCULO DE LAS INVERSIONES

Determina las inversiones totales en moneda nacional y extranjera que el proyecto exige, considerandola inversión en activos fijos y el capital de trabajo o circulante.

e) PRESUPUESTO DE COSTOS E INGRESOS Y ORGANIZACION DE LOS DATOS PARA LA EVALUACION.-

Presenta un cálculo estimativo de los costos e ingresos que resultarían del funcionamiento de la Empresa y se incluyen en forma ordenada aquellos antecedentes que puedan ser necesarios para evaluar el proyecto: efectos sobre el valance de pagos, presupuesto y disponibilidad de la mano de obra, examen o justificación de los tipos de cambio empleados en los cálculos y otros puntos cu-

ya discusión y análisis es anterior a la evaluación económica propiamente dicha. Examina también la incidencia que tendrán sobre el presupuesto estimativo, las variaciones en el porcentaje de capacidad instalada y realmente aprovechada, en el tipo de cambio, en el precio de venta o en otros factores significativos.

F) FINANCIAMIENTO-

Especifica las fuentes monetarias a que se recurrirá y las normas en que se proyecta canalizar los recursos financieros para traducir a realidad la iniciativa

g) ORGANIZACION Y EJECUCION.-

Explica como se propone resolver los problemas relativos a la constitución legal de la Empresa y a la organización para montaje y realización de proyectos.

2.3.2.4. LA EVALUACION.-

El objetivo básico de todo estudio económico de un proyecto es evaluarlo, es decir, calificarlo y compararlo con otros proyectos de acuerdo a una determinada escala de valores a fin de establecer un orden de prelación. Esta tarea exige precisar lo que en la definición se llama "ventajas y desventajas" de la asignación de recursos a un fin dado. En otras palabras se debe establecer cuales son los aptrones de comparación que se va a utilizar y como se podrán medir.

Es evidente que se tratará en todo caso de señalar el máximo de ventajas y el mínimo de las desventajas, pero tales ventajas y desventajas resultarán cualitativa y cuantitativamente distintas según el criterio de evaluación que se elija. El problema teórico de establecer cual es el criterio de evaluación que se debe utilizar, para establecer prioridades no ha sido aún resuelto en definitiva; existen y se han aplicado al respecto diversas tesis

Se pueden distinguir dos: de un lado, los patrones de comparación de proyectos conforme el interés del empresario privado el otro los que interesan a la comunidad en su conjunto y que se pueden llamar criterios sociales de evaluación.

En que consisten y porque pueden existir estas diferencias, cuales son los criterios representativos de una y otra forma de enfocar la cuestión, y como se podrían reducir a cifras es lo que constituye el problema concerniente a la evaluación económica de los proyectos.

#### 2.3.2.5. METODOLOGIA APLICADA A LOS ESTUDIOS DE MERCADO DE ENERGIA ELECTRICA

##### 1.- ANTECEDENTES :

Desde la creación del Instituto Ecuatoriano de Electrificación INECEL, en el año de 1961, se han realizado estudios de mercado de energía eléctrica para los proyectos de electrificación que fueron planeados y están ahora en funcionamiento, y luego se han venido haciendo estos mismos estudios en diverso grado de detalle y profundidad para los planes nacionales de electrificación.

Todos estos trabajos realizados si bien han dado al personal de INECEL una b́asta experiencia en esta materia, el hecho ha dado lugar a que haya incluso e distintos criterios sobre el mismo t́opico.

En raz3n que es necesarios de que se unifiquen criterios de manera que se pueda adoptar una metodoloǵa ́unica y lo que es ḿas aprovechando la presencia de la Misión T́cnica Suiza para escuchar criterios al respecto, han llegado a la conclusi3n de que es necesario escribir una metodoloǵa aplicada a los estudios de mercado de enerǵa eĺctrica, que permita la discusi3n entre los ingenieros que realizan este tipo de trabajo, y se haga un acervo de todas

las observaciones.

La metodología en cuestión se halla concebida en la siguiente forma:

2.- METODOLOGIA

A) Fases del estudio de mercado.

Las fases del estudio de mercado de energía eléctrica son las mismas que las de cualquier proyecto industrial es decir:

- 1.- recopilación de información
- 2.- tabulación de la información
- 3.- análisis de la información y diagnóstico de la situación actual
- 4.- imposición de metas y
- 5.- proyección de la demanda

B) Recopilación e información.

Dado que el estudio de mercado constituye una evaluación de los requerimientos de energía eléctrica de la zona en estudio, a corto, mediano o largo plazo, y que esta evaluación o proyección debe tener como base un análisis previo de la situación eléctrica presente y pasada, es de fundamental importancia la "recopilación de información", que permita hacer este análisis.

En la mayoría de los casos será preferible, que la información cubra un período relativamente largo, y en general diez años pueden bastar para que las líneas de regresión o de tendencia sean utilizables en el análisis, pese a posibles trastornos económicos que puedan haber ocurrido durante el período. Lo que se perseguirá será eliminar estimaciones influidas por situaciones anormales que afecten a períodos relativamente cortos.

La recopilación de información, no solamente se reducirá a estudiar el pasado, sino también que es de fundamental importancia analizar los factores futuros que por su magnitud pueden hacer variar en forma significativa la proyección de la demanda.

C) USOS DE LA ELECTRICIDAD Y FACTORES QUE INCIDEN EN EL CONSUMO

Los factores que fundamentalmente inciden en el consumo son los siguientes:

1.- La Oferta.

Constituída por las disponibilidades de producción de energía y potencia eléctricas ; y

2.- La demanda.

Está constituída por los requerimientos de la población.

Para el análisis de las disponibilidades de producción de energía y potencias eléctricas, será conveniente conocer la evolución de la capacidad instalada. Las características de las centrales sean ésta hidráulicas o térmicas, sus horas de operación, su potencia efectiva, su año de instalación, número de unidades, potencia de cada una de ellas, eficiencia, etc., todo esto, con la finalidad de determinar la calidad del servicio.

Así mismo será necesario un análisis detenido del sistema de transmisión y distribución de la energía, revisando las características de las obras de manera que, permitan determinar los porcentajes de regulación y de pérdidas.

Por otra parte, la población requiere de la energía para su vivienda, para su actividad comercial, para su industria, para sus necesidades vitales, para sus actividades oficiales, y para el alum-

brado de las calles públicas.

Con la finalidad de obtener la información que obedezca a unas mismas bases, a continuación se define los tipos de consumos de energía eléctrica.

#### RESIDENCIAL

Se define consumo residencial al destinado exclusivamente para usos domésticos de la unidad familiar que ocasionan las habitaciones y anexos que normalmente constituyen la residencia de dicha unidad familiar

#### COMERCIAL

Es el consumo de energía eléctrica en casas, edificios, departamento,, etc. destinados por el abonado o sus inquilinos, para fines de negocio o actividades profesionales, educacionales e institucionales, y locales destinados a cualquier otra actividad, por la cual sus propietarios o sus arrendatarios perciben alguna remuneración del público que a ellos concurra. Por tanto, se clasificará como consumo comercial la energía utilizada en tiendas, almacenes, salas de cine, hoteles, escuelas, colegios, universidades, clínicas, hospitales, templos, etc.

#### INDUSTRIAL

Se clasificará como consumo industrial a la energía utilizada en fábricas, talleres, aserraderos, molinos, etc., destinados a la elaboración o transformación de productos por cualquier proceso industrial.

#### ALUMBRADO PUBLICO

Se denomina consumo de alumbrado público, a la energía utilizada para el alumbrado de las calles, plazas, sitios de recreo,

parques, pilas luminosas, etc. que son de libre ocupación del público.

#### OFICIALES

Dentro de esta categoría están incluidos los consumos de energía eléctrica de las oficinas o dependencias de los municipios, consejos provinciales, y en general del Gobierno del Ecuador, cuyo funcionamiento se halla totalmente financiado con fondos provenientes del Estado.

#### D) FUENTES DE INFORMACION

##### POBLACION

Toda la información relativa al crecimiento de la población así como su distribución en el territorio Nacional dispone la dirección de censos y estadísticas de la Junta Nacional de Planificación y Coordinación económica, en base del censo de población realizado en el año de 1.950 y del de población y Vivienda realizado en el año de 1.962.

Sin embargo que las publicaciones de la división de censos y estadísticas son oficiales, habrá que tomarlas con las debidas reservas, en razón de que de acuerdo a lo observado, las tasas de crecimiento de población previstas, no se han cumplido con exactitud, como consecuencia de un proceso migratorio no controlado hacia los polos industriales del Ecuador, como son Quito y Guayaquil, y otros factores como la fecundidad, la mortalidad, cuyas tasas no son fácilmente pre-  
visibles.

##### CONSUMOS

La información relativa a la venta de energía y el número de consumidores está disponible en las Empresas eléctricas y en

Las dependencias Municipales, encargadas de este servicio. La información que se recoga en estas Empresas y dependencias deberá estar clasificada de acuerdo con la definición de consumos, realizado interiormente, y por otra parte, será conveniente solicitar los diagramas unifilares de los sistemas eléctricos respectivos, con la finalidad de determinar el área servida que sirva de base para la futura programación.

#### MAPAS

Para realizar con mayor grado de exactitud el programa de ampliación de redes de distribución y líneas de transmisión, es necesario la obtención de mapas provinciales, o zonales, preferiblemente de escala uno : 250.000 en donde se puede grafizar sin mayor dificultad los programas de electrificación.

#### E) DETALLES DE LA INFORMACION

La información recogida deberá tener el siguiente grado de detalle:

El número de consumidores de los distintos tipos ya indicados, deberá referirse al promedio anual.

Los consumos deberán ser los totales anuales para cada grupo de consumidores, diferenciando los que están ubicados en el área urbana y rural.

La producción de energía deberá así mismo referirse a la total anual, de manera que se pueda contrastar con la energía vendida, y sea posible la determinación de la energía perdida.

La demanda máxima anual, se refiere a la máxima demanda observada en un intervalo de quince minutos durante el año.

La demanda mínima, se refiere a la mínima demanda observa

da en un intervalo de quince minutos, durante el año. No se tomará en consideración las suspensiones del servicio que impliquen una demanda mínima igual a cero.

Las curvas de carga que se recogerán, deberán obedecer a los siguientes criterios:

la curva representativa de la demanda mensual será aquella del día en que se produjo la máxima demanda mensual.

La curva representativa de la demanda anual será la correspondiente al día de máxima demanda anual.

La curva diaria representativa de la energía generada mensual es aquella que tenga una energía que multiplicada por el número de días del mes, sea igual a la energía generada mensual.

La curva diaria representativa de la energía generada anual será aquella que tenga una energía, que multiplicada por los días del año sea igual a la energía total anual.

F) RECOMENDACIONES .-

Es recomendable que en esta parte del estudio de mercado , se tomen contactos con las instituciones que tienen que ver con el desarrollo del país, a fin de que esta programación del desarrollo del sector de la industria eléctrica, esté concatenado con los otros programas de desarrollo del país, fundamentalmente en aquellos programas industriales de gran envergadura, que pueden significar una variación significativa en la tasa de crecimiento del mercado eléctrico.

Es de especial importancia, en esta oportunidad hacer un análisis especial de la información relativa a la suscripción del

ECuador como miembro del Grupo Andino y su incidencia en la industrialización que traerá como lógica consecuencia un incremento del consumo de energía eléctrica.

### CAPITULO III

#### ASPECTOS PROMOCIONALES DE LA ENERGIA ELECTRICA

En las áreas rurales que serán beneficiadas por la electricidad, los campesinos necesitan ser convencidos de la necesidad de cambiar los viejos métodos tradicionales por nuevos métodos de producción, preservación e industrialización de los productos agrícolas. Debe realizarse intensa propaganda con ese objeto. Estos campesinos deben, forzosamente entrar en una fase de aprendizaje.

Conviene que el campesino asista a las reuniones ocasionales o programadas en su región, donde podrán ser adquiridos importantes conocimientos. Al recibir la energía su preocupación máxima debe ser, mejorar y aumentar su producción agropecuaria, reducir sus costos, mejorar las condiciones de higiene y confort en su propiedad.

En nuestro país, la venta de energía al usuario urbano y rural por parte de las Empresas encargadas de éste servicio, se ha basado en la necesidad de satisfacer los requerimientos del cliente en el hogar, y en la industria, así como en las disponibilidades económicas de tales Empresas para atender la demanda requerida.

No se ha contado con sistemas de promoción de venta de energía eléctrica dejándose al sólo incremento poblacional normal o accidental el crecimiento de la demanda y mercado. De ordinario el poblador urbano tiene un conocimiento relativamente claro de la

electricidad y sus aplicaciones. La manera de convertirlo en cliente potencial es casi espontánea, sin necesidad de recurrir a la promoción; no sucede lo mismo con el habitante rural que por sus limitaciones de ambiente es muy poca o ninguna la posibilidad de asimilarlo al servicio eléctrico, mientras no exista en él la necesidad originada en el conocimiento de las ventajas inherentes a la electrificación

Por todo el dinero que se gaste en promoción a la postre será ampliamente recuperado por el creciente uso de la energía en las áreas rurales, lo que sin duda elevará el patrón de vida de estas poblaciones.

### 3.1. CONSIDERACIONES SOBRE LA PROMOCION Y PUBLICIDAD

Es difícil definir lo que se entiende por promoción y publicidad, existen muchos conceptos al respecto, sin embargo para nuestros fines es preciso una diferenciación entre la promoción propiamente dicha o publicidad y la promoción cambiada.

La promoción propiamente dicha, realiza un análisis preparando el terreno para una segunda acción de impacto. Tal el caso del corredor de productos comerciales, que su único objetivo es enseñar la mercadería, preparar la llegada del vendedor e informar a la casa central las posibilidades del mercado, inclinación.etc.

La promoción cambiada promueve y educa al mismo tiempo, mejorando al hombre como elemento constitutivo de una comunidad, en lo cual se concrete la acción. Este concepto da a la promoción en los sistemas rurales un claro sentido y criterio de meta, de lograr por sí el objetivo final.

La promoción así concebida prepara a la comunidad para una acción determinada, logrando así una mayor asimilación de los benefi-

cios de la misma tanto más efectiva cuanto más se adapte a la idiosincrasia de las regiones a la que se la destina.

### 3.2. OBJETIVOS DE LA PROMOCION

La promoción tiene dos objetivos principales:

- a) Conseguir el mayor número de usuarios interesados en el programa desde un primer momento o lo antes posible.
- b) Lograr el uso racional de la energía eléctrica, en el orden familiar, como en la empresa agropecuaria.

Para conseguir el mayor número de usuarios que se adhieran al programa pueden darse en la práctica tres casos:

- 1.- Que en el área sea totalmente desconocido el programa
- 2.- Que en el área sea medianamente conocido el programa
- 3.- Que en el área sea conocido el programa pero medianamente aceptado.

En estos tres casos el elemento indispensable del promotor en su conocimiento sobre el costo estimado y el financiamiento; la experiencia demuestra que han sido vanos todos los esfuerzos para lograr resultados concretos de adhesión de usuarios a un programa sin que el usuario conozca estos datos que le permitirán evaluar sus posibilidades adquisitivas, comparar los posibles beneficios . etc. etc.

#### 3.2.1. EFFECTOS DE LA PROMOCION SOBRE EL PROGRAMA

Al obtenerse el mayor número de adeptos a un programa se logran los siguientes efectos:

- a) Socialmente: La promoción se realiza en una forma homogénea en las áreas. El realizarlo en sectores aislados provoca re- quemores desde el punto de vista social ante la idea de promoverse un desarrollo parcializado que beneficie a unas áreas solamente.

- b) Técnicamente: Desarrollar áreas con el mayor número de usuarios permite un racional aprovechamiento del sistema desde el punto de vista eléctrico, pudiéndose controlar las pérdidas, mejorar el factor de carga y potencia del sistema, crear metodologías de utilización así como obtener un sistema eléctricamente equilibrado.
- c) Económicamente: El obtener mayor número de usuarios permite un directo abaratamiento de la inversión en las instalaciones ya que existe una instalación de infraestructura eléctrica común para una gama de usuarios; este es un punto muy importante porque al aumentar el número de usuarios disminuye el costo de la instalación y el índice de promoción.

### 3.2.2. USO RACIONAL DE LA ENERGIA ELECTRICA

El estimular el consumo de energía eléctrica es algo que no se puede prescindir porque sería detener a la empresa eléctrica misma y en último caso detener el programa. El éxito de la electrificación rural en los Estados Unidos se debe precisamente al creciente consumo de energía, o mejor dicho a la preocupación de todos los usuarios hacia ese permanente aumento de consumo. El uso de energía en el hogar, en una explotación agropecuaria o en una industria da un índice: el nivel de vida de esa familia, el nivel de esa explotación o de esa industria en una palabra su evolución socio-económica; el incremento del consumo es en definitiva el objeto propuesto por el programa.

### 3.3. METODOLOGIA DE LA PROMOCION

Los organismos encargados de la planificación, fomento o venta de la energía eléctrica en la región, son los llamados a informar e instruir al ciudadano sobre este aspecto, adoptando sistemas

- 5.- Clases de tarifas a las que se puede acoger el usuario y monto mensual de algunos consumos típicos y su incidencia en el costo total de explotaciones de carácter rural.
- 6.- Condiciones y calidad del servicio eléctrico frente a otros tipos de energía.

A) PLANEAMIENTO

Comprenderá los siguientes procesos:

- 1.- Contacto y coordinación con organismos estatales encargados de la reestructuración, fomento, administración o inspección de los sectores rurales. Recopilación de información sobre planes de desarrollo en el área, subdivisión de la propiedad agrícola, creación de centros habitacionales, regadío mecánico, etc.
- 2.- Prospección de las propiedades rurales aún sin servicio eléctrico o susceptibles de aumentar sus actuales requerimientos. Se encuestarían características físicas, como ser ubicación, accesos, singularidades del terreno y en general la información que permita analizar la factibilidad física del proyecto de alimentación eléctrica ; características técnicas, o sea una estimación del consumo, tanto de demanda como energía y el tipo residencial, industrial, agrícola, etc. y características económicas, entre ellas, avalúo comercial del predio, capacidad y solvencia económica actual e incremento futuro estimado bajo la acción de la electrificación, fecha de los ingresos de acuerdo a actividades, etc.
- 3.- Análisis y procesamiento de los antecedentes obtenidos y planeamiento preliminar del sistema de transmisión y subtransmisión, de las subestaciones transformadas y de las líneas troncales de distribución.

B) DISEÑO DE INGENIERIA

Se dará especial énfasis a la permanente revisión que

promocionales adecuados al medio a través de un departamento propio especializado en promoción eléctrica, o por medio de sistemas planificados a escala nacional por los organismos centrales encargados del desarrollo eléctrico del país.

En el caso de contratar un préstamo para el desarrollo del plan de electrificación rural, deberá tomar oportunamente la iniciativa en la aplicación de técnicas promocionales dirigidas a despertar el interés por electrificar las propiedades de esa área y cumplir con el programa de inversiones comprometido.

Se pretende establecer a continuación los aspectos de carácter promocional que se estiman de mayor incidencia y que en cierto modo constituirían las bases de un programa de operación para dar impulso y controlar el plan en la zona de concesión.

A) Divulgación del Plan de Electrificación Rural a través de una campaña publicitaria en los medios informativos disponibles a través de contactos personales con los propietarios y a asociaciones rurales y en donde se destacaría:

- 1.- Importancia de la energía en el mejoramiento del nivel de vida.
- 2.- Participación de la compañía o empresa en el plan por medio del financiamiento total de las instalaciones primarias.
- 3.- Posibilidad de que los usuarios se acojan a un préstamo para el financiamiento de la mitad del valor de las instalaciones de conexión.
- 4.-<sup>a</sup> Conveniencia de que participe el mayor número posible de propietarios de un sector o de sectores vecinos a fin de reducir el costo per-cápita en las instalaciones comunes.

e-fectúa la Oficina de Ingeniería, de las normas y de los elementos de construcción, para que sean adaptables al carácter económico que se persigue en las instalaciones rurales.

D) CONSTRUCCION

Con el mismo propósito de reducir los costos, la Oficina de construcción, procurará introducir, métodos constructivos especiales, entre los cuales podrá considerarse la autoconstrucción parcial de las instalaciones.

E) EXPLOTACION

El análisis oportuno de los resultados de explotación de los servicios que se vayan conectando, permitirá el mejoramiento constante de las condiciones del suministro. Este aspecto dentro de las técnicas promocionales para la electrificación, constituirá sin duda un importante medio de persuasión en los sectores rurales aún sin servicio .

3.4. METAS DE UN PROGRAMA DE PROMOCION DE LA ENERGIA ELECTRICA

Un programa de promoción para el uso y venta de energía debería diseñarse para:

- a) Llenar y satisfacer las necesidades de los consumidores en lo que respecta a la selección y el uso del equipo eléctrico más adecuado para incrementar sus utilidades personales y elevar el estándar de vida
- b) Aumentar el índice de venta de la energía eléctrica más allá del punto al cual se hubiera llegado sin esfuerzo promocional, mejorando de esta manera la rentabilidad del sistema rural.
- c) Fomentar el incremento futuro de programas de desarrollo rural, mediante una adecuada electrificación de granjas, fincas, hacien -

das y del impulso de la expansión industrial, creando nuevas oportunidades de empleo, mejoramiento de carreteras y caminos vecinales, sistemas de crédito favorables y asistencia técnica para el sector agropecuario; mejoramiento de los servicios de educación y salubridad, creando un ambiente de bienestar y salud en la comunidad rural.

## CAPITULO IV

### ASPECTOS FINANCIEROS Y ORGANIZACION

#### 4.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Para llevar a cabo un proyecto, es necesario establecer como será financiado y como se estructurará la entidad responsable de su ejecución. En síntesis es preciso concebir una empresa determinada que cuente efectiva o virtualmente con los fondos de financiamiento, realice las obras proyectadas y dirija las faenas de producción

Las cuestiones relativas al financiamiento están muy relacionadas con los de organización de la Empresa. Si por ejemplo se decide que el capital será aportado en forma de acciones, ello implica tomar una decisión no sólo en cuanto a la forma de financiamiento, sino también en lo que se refiere a la estructura social de la empresa. De modo similar si un proyecto del sector público se financia con recursos estatales aportados a través de la entidad pública A ó B ó a través de varias entidades fiscales o semifiscales, el aspecto financiero queda ligado de hecho a la estructura y forma de organización de la Empresa.

Como las formas de organización y financiamiento están tan estrechamente ligadas entre sí, resulta difícil adoptar un or-

den de prelación en la manera de tratarlos.

Con fines expositivos se da a conocer lo relativo al financiamiento y luego a la organización.

#### 4.1.1. FINANCIAMIENTO

El financiamiento de un proyecto debe indicar en esencia las fuentes de recursos necesarios para su ejecución y funcionamiento, y describir los mecanismos a través de los cuales fluirán esos recursos hacia los usos específicos del proyecto. Se deberá demostrar que las fuentes señaladas son realmente accesibles y que los mecanismos propuestos guardan relación con la realidad. No bastará afirmar que una industria se financiará mediante una emisión de acciones, si previamente no se demuestra que existe la posibilidad real de colocar esas acciones. No será suficiente tampoco afirmar que una cierta parte de los recursos se obtendrá mediante créditos, habrá que demostrar o discutir la posibilidad real de conseguirlos.

El financiamiento deberá además tomar en cuenta las fechas en que se precisan los recursos de inversión de acuerdo con el programa de trabajo y el calendario de inversiones; aspectos como el financiamiento de la moneda local y de las divisas, coeficientes significativas para reflejar la solidez de la estructura financiera de la futura empresa o de la que solicita el crédito y cuadro de fuentes y usos en la instalación y en la operación del proyecto.

#### 4.1.2. ORGANIZACION

El problema de la organización puesta en marcha y futuro manejo de la empresa enfoca aspectos como :

- a) Tipo de empresa que se proyecta crear y razones para ello y estructura general de la misma.
- b) Problemas legales e institucionales relacionados con la realización del proyecto, patentes, permisos u otros.
- c) Arreglos administrativos y legales relacionados con proyectos del sector público.
- d) Decisión en cuanto a construir la obra por contrato o administración; tipos y formas de organización que se recomiendan y razones para ello.
- e) Previsiones en cuanto a estudios adicionales para: 1) petición y resolución de propuestas para equipos; 2) petición y solución de propuestas a contratistas.
- f) Previsión en cuanto al período de transmisión entre la fase de estudio y la ejecución del proyecto.
- g) Previsión en cuanto a trabajos relacionados con el proyecto, pero que deberán realizar otras entidades públicas o privadas.
- h) Previsión en cuanto a la obtención y formación del personal técnico y administrativo, tanto para el montaje como para el funcionamiento del proyecto.
- i) Otras previsiones relacionadas con la organización, puesta en marcha y funcionamiento de la Empresa.

#### 4.2. ASPECTOS FINANCIEROS DE LA ELECTRIFICACION RURAL

##### 4.2.1. INVERSIONES

El mayor problema de la distribución de la energía eléctrica a las zonas rurales, se debe al alto costo de la inversión, causado por la gran dispersión de la población y por lo bajo del consumo.

En los países donde el costo de la vida es alto y el área de las

propiedades rurales bastante grande, el costo de la electrificación del medio rural se hace mayor aún, dificultando la aplicación de inversiones en ese sector, debido a la baja rentabilidad financiera que ella proporciona. Estas inversiones naturalmente son desviadas para campos más atractivos.

En vista de esto la financiación de la electrificación rural, no puede merecer el mismo tratamiento que los otros tipos convencionales. Varios métodos han sido adaptados, de manera que disminuya las cargas a las comunidades rurales, principalmente en las etapas iniciales de la implantación de la electrificación.

En las áreas rurales el problema es muy difícil, ya que la concentración de carga por área unitaria es menor que la de los centros urbanos, y el crecimiento de la carga es también pesado, debido al bajo nivel de vida de la población rural.

La solución para reducir el alto costo de la inversión en este sector, permitiendo que la electricidad llegue al campo dentro del poder adquisitivo del campesino, será el establecimiento de criterios que permitan su realización y que puedan ser resumidos así:

- 1.- Reducción de los costos de instalación de los servicios eléctricos.
- 2.- Financiamiento a largo plazo y a intereses bajos.
- 3.- Subsidio parcial de la inversión.

#### 4.2.1.1. REDUCCION DE LOS COSTOS DE INSTALACION DE LOS SERVICIOS

##### ELECTRICOS

La expansión del uso de la electricidad para la población rural, depende principalmente de un precio suficientemente bajo y

que esté dentro de su alcance financiero. De la misma manera, en las operaciones agrícolas, el uso de la energía eléctrica es relativa a su incidencia sobre el costo de producción. Es esencial por lo tanto, que para la viabilidad del desarrollo de la electrificación rural, la electricidad llegue a la población rural, a un precio realmente accesible.

En lo tocante al sistema de distribución, deben desarrollarse técnicas especiales, para que las líneas rurales sean lo menos costosas posible.

#### 4.2.1.2. FINANCIAMIENTO A LARGO PLAZO Y A INTERESES BAJOS

Teniendo en cuenta que las actividades agropecuarias son de rentabilidad incierta, esos financiamientos deberán ser concedidos a largo plazo y a intereses bajos. Deberá existir también un período de exención para el inicio de la amortización del financiamiento, a fin de que los agricultores puedan adquirir los equipos necesarios para el aumento de la productividad de sus propiedades y la capacidad de amortizar el financiamiento recibido, y después sentir los efectos de la utilización de la energía eléctrica.

Se considera que un financiamiento en las condiciones que a continuación se indica respondería plenamente a las necesidades del desarrollo de electrificación rural en latinoamérica.

Financiamiento: 90% del costo total de la obra  
Plazo : 20 años  
Exención : 3 años ( sin intereses en este período)  
Intereses - : 80% anual.

#### 4.2.1.3. SUBSIDIO PARCIAL DE LA INVERSION

Siendo bastante elevado el costo total de la Empresa de Electrificación rural, pesando de esta manera sobre los ingresos del agricultor, en principio, se hace casi imposible para él contraer el compromiso de amortización del empréstito conseguido para llevar

la energía a sus propiedades.

La fase inicial de la implantación de la electrificación rural es más difícil, donde aparecen los mayores problemas debido a la desconfianza de la población en las empresas de orden público.

En vista de esto y con la finalidad de reducir el costo de la empresa para el agricultor, el estado debe subvencionar los primeros estudios y proyectos de la implantación de la electrificación de las zonas rurales.

La atención a la electrificación rural, por parte del Estado pasa de esta manera por dos fases distintas: la primera, gratuita, de competencia total del Estado, que subvenciona todos los estudios y proyectos, orientando así mismo la formación de las cooperativas, si esta fuera la forma adoptada, y que posteriormente serán asistidas y orientadas también por el Estado.

La segunda es el financiamiento de las obras propiamente dichas, a largo plazo e intereses bajos, haciendo posible una amortización compatible con la capacidad del hombre del campo.

En el primer caso es absolutamente necesario la presencia de un organismo especializado, con técnicos y administradores capaces en la formación de cooperativas y de orientarlas gracias a servicios técnicos y administrativos,

La acción gubernamental, por tanto antes del funcionamiento de la cooperativa es doble: Asistencia Técnica gratuita y empréstito del capital. Una vez que la cooperativa entre en funciones, el Gobierno hará nuevos empréstitos para la construcción de ramas adicionales; empero su función principal, a como dé lugar será de fiscalización y orientación.

En general después de tres a cinco años de funcionamiento, la cooperativa se ha emancipado, técnicamente hablando. En su parte financiera, sin embargo, estará siempre ligada al gobierno ya que la electrificación rural es esencialmente dinámica, y por lo tanto para su expansión necesitará de nuevas empresas oficiales.

#### 4.3. COOPERATIVAS DE ELECTRIFICACION RURAL

La organización y el establecimiento de cooperativas eléctricas es el mejor método para llevar a cabo la electrificación de las zonas rurales de nuestro país.

Al sentir las colectividades rurales la necesidad de elevar el nivel de vida, hace inevitable la intervención del Estado como organismo rector de la política social y económica y al mismo tiempo asume responsabilidades en cuanto a sus obligaciones como grupo social.

En el caso de las cooperativas eléctricas el grupo social interesado debe desarrollar una serie de actividades que culminarán con la obtención de servicios que son indispensables en un mundo moderno. Así también se crea la conciencia de grupo social como ente que debe tratar de resolver sus problemas, claro está que con la ayuda del Estado, pero no esperando con los brazos cruzados y sin esfuerzo alguno que su mejoramiento llegue sin impulso de su parte, necesarios para la consecuencia de sus mejoras.

La cooperativa de electrificación rural, es una cooperativa de servicio, y estos deberán darse dentro de criterios razonables, no buscando obtener lucros, sino el progresivo abaratamiento de los mismos. La cooperativa es una empresa común a todos los socios, cuyo objetivo esencial es el prestar servicios

eficientes a precios adecuados y soportables. El uso del sistema cooperativista ha sido uno de los factores principales del éxito fundamental de la electrificación rural en otros países.

#### 4.3.1. VENTAJAS DEL DESARROLLO ELECTRICO RURAL POR MEDIO DE COOPERATIVAS

Las ventajas de la solución de los problemas eléctricos con base en cooperativas son los siguientes:

- 1.- Permite que toda la población dispersa, se agrupe en un sólo sistema eléctrico, en el cual pueden balancearse las inversiones, compensando el mayor costo de las líneas que llevan energía a los consumidores más próximos a la líneas troncales.
- 2.- La cooperativa toma bajo su control los problemas administrativos de reparación y mantenimiento del servicio, responsabilidades estas que por su baja rentabilidad de distribución desalientan a las Empresas privadas.
- 3)- La sociedad cooperativa se constituye en un instrumento adecuado para percibir y otorgar créditos y responder por las operaciones comerciales inherentes a la realización de programas de construcción, mantenimiento y fomento de la electrificación.
- 4.- En la cooperativa son los propios cooperados los que determinan las tarifas de acuerdo a sus costos de explotación y mantenimiento.
- 5.- Las cooperativas pueden funcionar como una organización de créditos para sus socios y pueden promover el uso de la energía eléctrica.

Todas estas ventajas de la sociedad cooperativa son posibles debido a que su propia estructura hace que cada socio se

sienta parte de algo que le pertenece y que ha sido creado para su servicio. En este caso la cooperativa exige como instrumento de cohesión, como un cuerpo responsable que agrupa a los consumidores dispersos, los organiza, los orienta, los responsabiliza etc. Todo esto en un ambiente de persuasión y comprensión mutuas.

#### 4.3.2. DESVENTAJAS DEL DESARROLLO ELECTRICO RURAL POR MEDIO DE COOPERATIVAS

En realidad las desventajas en cuanto al desarrollo eléctrico rural por medio de cooperativas son enteramente de forma, ninguna de fondo.

Sería conveniente una reglamentación de cooperativas de electrificación rural que contemple y corrija estas fallas que las podemos sintetiza así:

- 1.- Exigencias en cuanto a la formación del quorum, enteramente imprácticas.
- 2.- Que la elección del Gerente hecha por Asamblea General sea por un período más o menos contemplativo que le permita llevar a cabo los planes y programas impuestos y no por períodos cortos, igual cosa con los directivos.
- 3.- Límites en relación con la generación interna de capital.
- 4.- Falta de conciencia de grupo de algunos sectores de la población.
- 5.- Tendencia a politizar la administración y dirección técnica de la cooperativa, en favor de un determinado grupo.
- 6.- Falta de visión y responsabilidad en la elección de los dignatarios en base a una estricta capacidad técnica o administrativa.

#### 4.4. FONDO DE ELECTRIFICACION RURAL

Se ha tratado ya que el problema principal para el desarrollo de un programa de electrificación rural, es el de la disponibilidad financiera para el funcionamiento de las obras, de electrificación rural. Muchos de los otros problemas podrán ser resueltos gradualmente, a medida que se logre implantar la electrificación. De esta manera la electrificación rural tendrá establecido un desarrollo en cadena, es decir resueltos los principales problemas iniciales, la aceptación de la electrificación por parte de los campesinos irá aumentando a medida que la confianza de los mismos se establezca, en relación a tal mejoramiento.

Teniendo en cuenta el escaso consumo de energía, comparado con el de las áreas urbanas, y también los grandes gastos necesarios para la construcción de líneas de transmisión y distribución, las zonas rurales no ofrecen los índices de rentabilidad necesarios para atraer la atención de las empresas concesionarias para este sector.

De la misma forma, si las instalaciones necesarias para llevar la energía a las propiedades rurales, tuvieran que ser costeadas solamente por los consumidores rurales, en su mayoría de pequeña capacidad financiera, se volvería la inversión desventajosa para ellos, en comparación con los beneficios conseguidos.

Experiencias bien realizadas en Grecia y Francia, de manera especial en los Estados Unidos, demostraron que la mejor manera de introducir energía eléctrica en el campo fue mediante la creación de asociaciones de hacendados, en su mayoría en forma de cooperativas que apoyadas por FONDOS creados por el Poder Público pudieron convertirse en importantes núcleos para la difusión de la electrificación rural. La electrificación rural es

insuficiente en todas sus fases y sólo el Estado está en condiciones de extender estos beneficios a las poblaciones rurales. La creación del Fondo de Electrificación Rural, facilitaría una mayor versatilidad y movilización de recursos técnicos, administrativos y financieros.

El FONDO a pesar de depender indirectamente de la Administración Pública, goza de un régimen financiero especial, o sea tiene la prerrogativa de aplicar todos los ingresos por recaudador, verificándose los desenvolvos mediante documentos que comprueben que los gastos fueron efectivamente realizados. Es fácil verificar puesto que ese organismo, por no estar sujeto, en su totalidad a normas de verificación de gastos facilita una mayor rapidez de la consecución de los objetivos deseados.

Al FONDO le toca promover o colaborar en el desarrollo de programas de electrificación rural, inclusive los relacionados con los servicios telefónicos, realizar levantamientos, investigaciones y estudios, preparar al personal técnico especializado a incrementar los empréstitos para la ejecución de obras y servicios relativos a la electrificación rural. Son también algunas de sus finalidades : promover la ejecución y ampliación de trabajos con miras al aumento de la productividad, en el campo de la electrificación rural; promover la realización de cursos y seminarios destinados a la especialización de sus técnicos; contratar técnicos nacionales y extranjeros para que colaboren en los trabajos de desarrollo de electrificación rural; promover medios para que sus técnicos realicen viajes de estudio. etc.

El FONDO como organismo financiero y ejecutivo tiene la

concesión del financiamiento, una de sus características principales; una pregunta sin embargo podría ser formulada de inmediato; ¿Deberá el fondo conceder financiamientos solamente a las cooperativas organizadas con la finalidad de llevar energía a una región o atender también casas aisladas, esto es de pequeños agricultores interesados en los beneficios de la energía eléctrica.

Se cree que la asistencia a casos aislados constituiría excepciones y no reglas y no reglas, preocupándose el FONDO del desarrollo de programas regionales. Aquel tipo de asistencia diversificaría las actividades del organismo, lo que fatalmente implicaría una disminución del número de propiedades a ser beneficiadas, o bien un aumento del número de funcionarios para poder atender al gran número de interesados individuales. Cualquiera de las hipótesis es poco interesante, poco práctica y antieconómica.

Además de toda la fiscalización de la aplicación correcta del financiamiento, así como la fiscalización de su amortización sería casi impracticable.

Con el financiamiento de las cooperativas, tales problemas desaparecerían, ya que estos serían responsables de la amortización del empréstito concedido, no interviniendo el FONDO en problemas individuales de pagos. Las hipotecas y el gravar los bienes que garantizarían los empréstitos, serían efectuados directamente con las cooperativas, cuyas líneas de transmisión y distribución abarcarían centenares de agricultores.

El FONDO para alcanzar sus objetivos, naturalmente que necesitará de recursos financieros. Constituirían ingreso propio del fondo entre otros.

- 1.- Subvenciones consignadas por el Poder Público.
- 2.- Rentas de servicios prestados a terceros
- 3.- Contribuciones de organismos internacionales, basados en convenios.
- 4.- Contribuciones de personas físicas o jurídicas de derecho privado, inclusive de organismos internacionales.
- 5.- Intereses y rentas de los bienes del FONDO o provenientes de operaciones .

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al preparar el presente trabajo se ha pretendido contribuir en forma modesta a encontrar soluciones , no sólo para el desarrollo sino para el incremento de la electrificación rural en el país.

Es necesario sin embargo aclarar que los conceptos, apreciaciones y sugerencias propuestas pueden no representar lo mejor que podrá o podría lograrse sobre el asunto ; en todo caso podrían constituir una puerta abierta al diálogo que permita una mejor comprensión de los problemas abordados

Dentro de lo expuesto se tratan puntos de importancia como:

- 1.- Aspectos generales de la electrificación rural , las condiciones y barreras para su implantación.
- 2.- Se destaca la importancia de la Electrificación Rural como obra de infraestructura básica en el desarrollo del país.
- 3.- Mediante un estudio detallado y sectorizado, se brinda un panorama general de la realidad del país en cuanto a electrificación rural se refiere.
- 4.- Se hace notoria la importancia de los estudios regionales y de la realidad socio-económica del país, como paso previo a la ela-

boración de un programa Nacional de Electrificación y a la selección primaria de las áreas a electrificar.

5.- Mediante un estudio socio-económico, se destacan las zonas regionales de relevante interés en el proceso de Electrificación Rural que debe emprenderse en el país a corto plazo.

6.- Se propician ideas sobre la metodología que podría seguirse en la selección de las áreas a electrificar.

7.- Se destaca la importancia y necesidad de emprender con programas de promoción de la electricidad en el medio rural, y la metodología a seguirse .

8.- Finalmente se trata sobre los aspectos financieros y de organización de la Electrificación Rural.

Del estudio y análisis se llega a las siguientes conclusiones :

1.- Siendo el Ecuador un país básicamente agrícola y básicamente rural, necesita robustecer y diversificar su economía, apoyándose en recursos naturales . Precisa de un aumento en la producción y productividad agropecuaria, así como de un procesamiento industrial de los productos del Agro.

2.- Dentro de este procesamiento industrial es necesario una descentralización de las industrias, situándolas en los centros mismos de producción.

3.- Para que esto sea posible es necesario emprender con obras fundamentales de infraestructura , como vialidad, ELECTRIFICACION RURAL, Asistencia Técnica y Crédito Agrícola, riego, educación , Reforma Agraria. etc.

4.- Dentro del proceso de electrificación Rural es necesario contar

con un programa Nacional acorde con la realidad existente y con los programas de desarrollo comunitario.

5.- Los Planes de Electrificación Rural deben elaborarse sobre bases regionales y deben ser parte del programa tendiente a electrificar el País, bajo un sistema Nacional interconectado.

6.- Para la selección primaria de las áreas a electrificar y los análisis a nivel de proyecto se precisa de estudios regionales informativos o programáticos para una evaluación de los estudios particulares de factibilidad.

7.- Como etapa previa a la aplicación de un Programa de Electrificación Rural, es necesario una campaña de promoción de la electricidad en las áreas donde se vaya a aplicar, el programa, reconociéndola no sólo como un beneficio en las comodidades del hogar sino también en la mecanización y explotación agrícolas.

8.- El financiamiento de las obras de Electrificación Rural debe ser lo más viable posible, con la participación de los Poderes Públicos y acorde con la capacidad económica de los usuarios.

9.- La forma ideal de llevar la energía a las zonas rurales es la creación de cooperativas, por la unión de los esfuerzos del Estado y de los interesados.

10.- Como apenas el 99% de nuestra población rural es beneficiada con la electrificación, se precisa de normas y procedimientos de trabajo específicos de construcción, con el objeto de obtener instalaciones lo más económicos posibles.

11.- Como medida inmediata en el proceso de Electrificación Rural sería menester comenzar su expansión, a partir de los centros po-

blacionales más importantes hacia las áreas rurales periféricas.

12.- Para que estos objetivos sean alcanzados se impone la necesidad de crear un Departamento especializado en INECCEL, que el mismo tiempo que proyecta financie la construcción de las líneas de transmisión y redes de distribución para las Cooperativas de Electrificación Rural.

13.- La necesidad de crear un Organismo Gubernamental único que se encargue de resolver los problemas inherentes al medio rural.

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

## LIBROS

Ing. Agustín Riu  
ELECTRICIDAD EN EL CAMPO  
Editado por: Editorial Radio Lectura, Argentina

MANUAL DE PROYECTOS DE DESARROLLO ECONOMICO  
Publicación de las Naciones Unidas

## REVISTAS Y PUBLICACIONES

Ing. Bogaert Marcello - Brasil  
DIVERSOS ASPECTOS SOBRE LA ELECTRIFICACION RURAL

Ing. Oscar Miranda - Perú  
FORMACION DE PROFESIONISTAS QUE PARTICIPAN EN UN PROCESO DE ELECTRIFICACION RURAL

Dres. Alfredo Carreras y Roberto Silva- Argentina  
PROBLEMAS JURISDICCIONALES EN LA DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGIA ELECTRICA EN ZONAS RURALES

Ing. Jorge Torres Lozano- Colombia  
ASPECTOS TECNICOS DE LA ELECTRIFICACION RURAL Y SU APLICACIÓN A PROYECTOS ESPECIFICOS DE UGATE Y CHIQUINQUIRA

Ing. Pablo Erazo Marín - INECEL  
LO QUE SIGNIFICA EL COSTO DEL SERVICIO EN EL DESARROLLO RURAL

Ing. Michail Gerov - Venezuela  
ELECTRIFICACION RURAL EN EL AREA SERVIDA POR LA COMPAÑIA ANONIMA LUZ ELECTRICA DE VENEZUELA

Gabriel Sierra Arguello- Mexico  
DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO Y DE TRABAJO

Ing. José M. Salazar-Méjico  
REHABILITACION DE LAS ZONAS DE MENOR DESARROLLO ECONOMICO RELATIVO

Doctor Michael Nélon - Argentina  
LA ELECTRIFICACION RURAL Y EL DESARROLLO REGIONAL AGRICOLA EN LA REPUBLICA ARGENTINA  
Tercera Conferencia de Electrificación Rural - México

LA NECESIDAD DE LA ELECTRIFICACION EN RELACION AL DESARROLLO DE LA PRODUCCION EN AREAS RURALES Y MEJORAMIENTO DEL ESTANDAR DE VIDA  
Extracto de un trabajo de la Comisión Económica de Europa

Tarcicio Uribe García - Argentina  
LA ELECTRIFICACION RURAL COMO OBRA DE INFRAESTRUCTURA BASICA PARA  
EL DESARROLLO AGRUPECUARIO

LA ELECTRICIDAD EN EL CAMPO  
Publicación N°4 de ENDESA - Chile

José Augusto - Brasil  
ASPECTOS PROMOCIONALES DE LA ELECTRIFICACION RURAL

Jesús López Gallo  
EL DESARROLLO ECONOMICO, UN PROBLEMA DE ASIGNACION DE RECURSOS.  
ELECTRIFICACION RURAL Y CRECIMIENTO AGRICOLA

Francisco Bonilla Romero- México  
ELECTRIFICACION DE ZONAS EJIDALES, COSTERAS EN EL ESTADO DE COLIMA,  
PARA SU REHABILITACION

Julio Ernesto Báez - República Dominicana  
EL DESARROLLO DEL SECTOR RURAL EN LA REPUBLICA DOMINICANA - Tercera  
C-onferencia Latinoamericana de Electrificación Rural - .

Eduardo N. Cróci- Uruguay  
ANOTACIONES RESPECTO A LA SELECCION DE AREAS RURALES A ELECTRIFICAR

Manuel Miguel Ramos - Mexico  
ELECTRIFICACION DE LA PORCION NORTE, DE LA ZONA COSTERA DE LA BAJA  
CALIFORNIA, EN LA REGION COMPRENDIDA ENTRE TIJUANA Y SAN QUINTIN

Julio C. Rois  
HACIA UNA METODOLOGIA PARA EL ANALISIS REGIONAL EN PLANES DE ELEG  
TRIFICACION RURAL

BOLETIN HABLEMOS DEL 2 DE FEBRERO DE 1.969 -  
LO AGRICOLA DEBE TENER PRIORIDAD  
Alfredo Silva Caravallo

Isaías Arellano- México  
APORTACION DE LAS COMUNIDADES RURALES PARA SU ELECTRIFICACION

Francisco A. Bazan- Argentina  
RESUMEN DEL USO DE LA ELECTRIFICACION EN EL AGRO

León E. Evans - E.U.A.  
THE PROMOTION IN RURAL ELECTRIFICATION

LA ELECTRIFICACION RURAL EN EL ECUADOR - Informe Nacional  
Publicado por INECEL 1.969

A.J. Glockneer- EE.UU. A.  
CALIDAD Y CONTINUIDAD DEL SERVICIO ELECTRICO EN UN SISTEMA RURAL DE  
DISTRIBUCION

José M. Rodríguez- Argentina  
AMBITO INSTITUCIONAL Y ASPECTO FINANCIERO Y PROMOCIONAL

O T R O S

=====

ESTADISTICAS ELECTRICAS DEL ECUADOR  
Publicación de la Dirección Nacional de Recursos Energéticos 1.969

ESTADISTICAS ELECTRICAS DEL ECUADOR  
Publicado por la Dirección De Estadísticas de INECEL 1.969

CENSOS DE POBLACION Y VIVIENDA DEL ECUADOR 1.950 1.962 Y  
PROYECCIONES para 1.980

PRINCIPALES ASPECTOS SOCIO-ECONOMICOS DEL PAIS-  
Información gráfica de la Junta Nacional de Planificación Y Coordinación Económica 1.967

MEMORIA DE LA TERCERA CONFERENCIA LATINOAMERICANA DE ELECTRIFICACION RURAL - México Abril 1.969  
Comisión Federal de Electricidad

MEMORIA DEL GERENTE DEL BANCO CENTRAL DEL ECUADOR  
Correspondiente al ejercicio de 1.968

BOLETIN N° de LA DIVISION DE EXPLOTACION Y ESTADISTICAS DE INECEL  
año 1.969

DEMOGRAFIA Y ASPECTOS SOCIO- ECONOMICOS DEL ECUADOR  
Publicación de la Junta Nacional de Planificación 1.971

PRIMER CENSO NACIONAL DE ELECTRIFICACION  
Dirección de Recursos Hidráulicos y Electrificación- 1.962 1.963

SISTEMAS ELECTRICOS REGIONALES  
PUBLICACION DE INECEL 1.971

SISTEMA PRINCIPAL DE GENERACION Y TRANSMISION Y SISTEMAS ELECTRICOS REGIONALES. INECEL Agosto 1.969

EL FINANCIAMIENTO PARA UN DESARROLLO PROGRAMADO  
Gonzalo Báez Dávila  
Junta Nacional de Planificación 1.965'