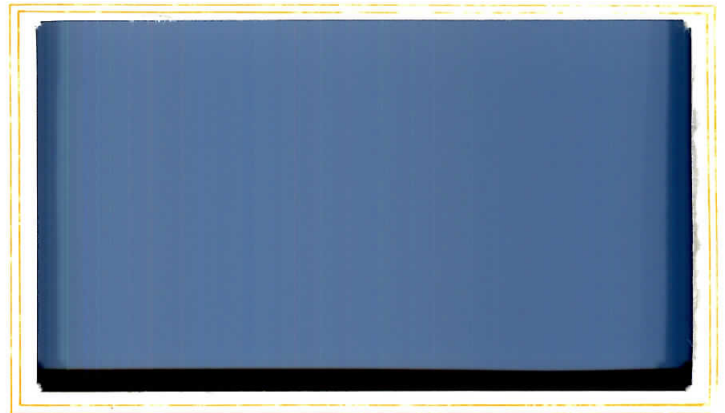
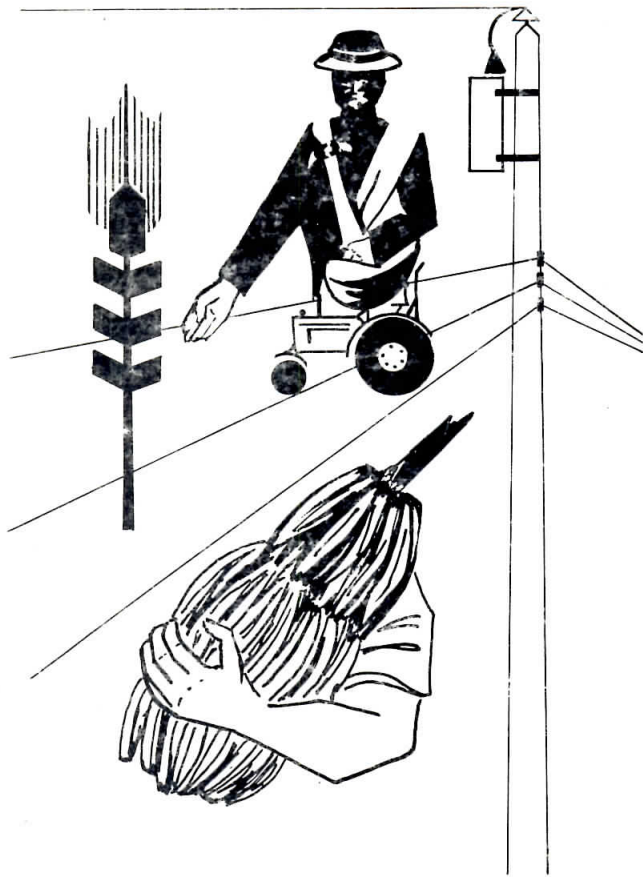




REPUBLICA DEL ECUADOR  
 MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES Y ENERGETICOS  
 INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION

I N E C E L

PLAN NACIONAL DE ELECTRIFICACION RURAL



621.393  
 In43in

621.395  
In 13 in

INFORME GENERAL SOBRE LA INVESTI-  
GACION DE COSTOS Y BENEFICIOS DE-  
LA ELECTRIFICACION RURAL

ERS/78

MARZO 1978

001310

INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
ESCUELA POLITECNICA NACIONAL  
PLAN NACIONAL DE ELECTRIFICACION RURAL

INFORME GENERAL SOBRE LA INVESTIGACION DE  
COSTOS Y BENEFICIOS  
DE LA ELECTRIFICACION RURAL

QUITO MARZO DE 1978

INFORME GENERAL SOBRE LA INVESTIGACION DE

COSTOS Y BENEFICIOS DE LA

ELECTRIFICACION RURAL

C O N T E N I D O

- I. Introducción
- II. Metodología de obtención de los parámetros para el cálculo de los costos y beneficios de la energía eléctrica.
- III. Resultados de la investigación de campo sobre costos y beneficios en el uso doméstico de la energía eléctrica.
  - A. Resultado general
  - B. Resultados correspondientes a la zona A
  - C. Resultados correspondientes a la zona B
  - D. Resultados correspondientes a la zona C
- IV. Conclusiones
  - IV.1. Cuadros de recepción de información para 12 parroquias total-144 juegos de cuadros.
  - IV.2. Cuadros de salida de información; 1 cuadro para cada parroquia encuestada, 12 juegos de cuadros.
  - IV.3. Cuadros de resumen de parroquias para clasificación total 3 - juegos de cuadros.
  - IV.4. Cuadro resumen final de todas las 12 parroquias, total 1 juego de cuadros.
- V. Parámetros para el cálculo de costos y beneficios de la energía eléctrica en el uso doméstico según los resultados generales de la investigación.
- VI. Parámetros para el cálculo de costos y beneficios de la energía eléctrica en el uso doméstico según los resultados de la investigación correspondientes a la clasificación A.
- VII. Parámetros para el cálculo de costos y beneficios de la energía eléctrica en el uso doméstico según los resultados de la investigación correspondientes a la clasificación B.
- VIII. Parámetros para el cálculo de costos y beneficios de la energía eléctrica para el uso doméstico según los resultados de la investigación para la clasificación C.
- IX. Anexos.

## I. Introducción.

Presentamos a continuación el informe general de la "Investigación de Costos y Beneficios" (usos domésticos) de la electrificación rural. Nos ha parecido de importancia exponer no solamente los resultados de nuestra investigación, sino también la metodología utilizada en ella y las posibles aplicaciones que de ella se puedan desprender. La materia prima que fundamenta los datos obtenidos está constituida por la encuesta de muestreo aleatorio, que se aplicó a 12 subproyectos representativos de 4 provincias de la sierra, y cuyo objetivo general consistió en obtener las cifras necesarias para el cálculo de Costos y Beneficios Sociales y Privados de la Electrificación Rural. (Ver Dto: "Investigaciones a realizarse para el Plan Nacional de Electrificación Rural. Versión Definitiva").

Los resultados obtenidos de esta investigación se aplicarán a todos los subproyectos seleccionados hasta el momento en las 10 provincias de la sierra, tomando una de las dos alternativas que a continuación describimos:

- La primera constituye un conjunto de datos promedio a nivel general, que puede ser aplicada a todos los subproyectos escogidos sin establecer diferencias zonales.
- En la segunda alternativa hemos tipificado tres tipos de zonas en base a la correlación de 2 variables: el cálculo del gasto de consumo de velas y otros combustibles para la iluminación (Cilum) y las categorías de ocupación económica.

Los costos anuales promedio por iluminación con velas, kerosene, etc. por usuario doméstico en las parroquias encuestadas son los siguientes:

Parroquia	CILUM (\$/año)
Juncal	492.50
Taday	740.80
Apuela	1.146.50
Colaisaca	1.150.40
Angochagua	1.171.30
Cebadas	1.219.90
Chuquiribamba	1.265.40
Mariano Acosta	1.278.20
Ingapirca	1.490.10
Bayushig	1.643.10
Penipe	1.784.30
Yangana	1.809.10

Considerando estos resultados hemos clasificado a las parroquias en tres zonas. que son las siguientes:

Zonas de la Clasificación A: las que tienen un consumo de Cilum de hasta 745,00 sucres anuales.

Zonas de la Clasificación B: las que tienen un consumo de hasta 1.490,00 sucres anuales.

Zonas de la Clasificación C: las que tienen un consumo superior a los 1.490.10 sucres anuales.

En consecuencia las parroquias Juncal y Taday se encuentran dentro de la zona A; las parroquias Apuela, Colaisaca, Angochagua, Cebadas, Chuquiribamba y Mariano Acosta se encuentran dentro de la zona B; y las parroquias Ingapirca, Bayushig, Penipe y Yangana se encuentran dentro de la zona C.

La variable de correlación es la categoría de ocupación económi-

ca. Este dato ha sido recogido para cada uno de los subproyectos y nos permite apreciar con cierta objetividad las posibilidades económicas que tienen las personas de una determinada región, para luego relacionarlos con los beneficios que estos pueden obtener - del uso de la energía eléctrica en el uso doméstico.

Es así como podemos concluir que los gastos anuales promedio por iluminación con velas, kerosene, etc. en el sector rural, se encuentran en relación directa con el porcentaje de trabajadores, - empleados y/o asalariados, y en relación inversa con el porcentaje de trabajadores por cuenta propia del área (\*).

Efectuada la correlación hemos encontrado que en la categoría A se encuentran aquellas zonas, cuyo porcentaje de trabajadores por cuenta propia es superior al 61.2% de la población Económicamente Activa (P.E.A.), mientras que el porcentaje de asalariados es inferior al 25.1% de la P.E.A.

En la categoría B se ubican aquellas zonas, cuyos porcentajes de trabajadores por cuenta propia están comprendidos entre los porcentajes 61.2% como máximo hasta el 55.9% como mínimo, en tanto - que los asalariados están comprendidos entre los porcentajes - 25.2% hasta el 30.5%.

En la categoría C se agrupan las zonas donde los trabajadores por cuenta propia representan un porcentaje inferior al 55.9% y los asalariados un porcentaje superior al 30.5%.

De este modo existen tres tipos diferentes de resultados que encuentran su aplicación en los subproyectos agrupados de acuerdo a la clasificación descrita.

En los anexos constan las 144 encuestas individuales realizadas a

---

(\*) Según definición de la Oficina Nacional de Censos, patrono es la persona que explota su propia empresa económica o ejerce - por su propia cuenta una profesión u oficio y que tiene uno o más trabajadores remunerados bajo su dependencia. Trabajadores por cuenta propia son las personas que explotan su propia empresa económica o que ejerce por su propia cuenta una profesión u oficio, pero no tiene ningún trabajador remunerado. Empleado o asalariado, es la persona que trabaja para un patrono público o privado y percibe una remuneración en forma de salario, sueldo, comisión, pago a destajo, o pago en especies.

jefes de familia de 12 parroquias de 4 provincias de la sierra.

Constan además los resúmenes parciales y generales de la tabulación de dichas encuestas.

CLASIFICACION DE LOS SUBPROYECTOS INVESTIGADOS

SEGUN EL CILUM

Clase	Cilum \$/año
A	Hasta 745,00
B	Hasta 1.490,00
C	Desde 1.490,10

CLASIFICACION DE LOS SUBPROYECTOS

SEGUN CATEGORIAS DE

OCUPACION ECONOMICA

Clasificación	Patronos	C.P.	Emp. asal.
A		+ 61.2%	- 25.1%
B		- 61.2%	25.2% hasta 30.3%
		hasta -	
		55.9%	
C		- 55.9%	+ 30.5%

II. METODOLOGIA DE OBTENCION DE LOS PARAMENTROS PARA EL CALCULO DE -  
LOS COSTOS Y BENEFICIOS DE LA ENERGIA ELECTRICA EN EL USO DOMESTI-  
CO.

A fin de determinar los parámetros para el cálculo de los costos y



beneficios de energía eléctrica en el uso doméstico se planteó la necesidad de realizar una encuesta de muestreo aplicable a futuros subproyectos del Plan Nacional de Electrificación Rural. Para tal objeto se escogieron doce subproyectos representativos de cuatro provincias de la sierra; Cañar, Chimborazo, Imbabura y Loja.

Luego de haber precisado los objetivos particulares del muestreo-cálculo de parámetros para el modelo de jerarquización de áreas a electrificarse), así como, el tamaño del universo muestral, las unidades muestrales (ver documento Programación de investigaciones del grupo Sierra), hemos elaborado un formulario correspondiente a los siete cuadros de recepción de información para cada entrevista do y a los ocho cuadros de salida de información resumida y tabulada por subproyecto. (Ver anexos).

A fin de hacer más operable el cálculo de los parámetros se ha señalado con letras del alfabeto la información obtenida en los cuadros de salida.

Metodología de cálculo de parámetros:

- 1.- El CILUM (Costo anual promedio por iluminación con velas, kerosene, etc., por usuario doméstico) se calculó de la siguiente manera:

El gasto promedio anual en velas (E) se obtiene multiplicando el número de velas promedio utilizadas por cada usuario (A) - por los costos unitarios promedio de velas (D).

El gasto promedio anual de operación de otros artefactos de - alumbrado como petromax (Mi), candil (Mo), lámparas de aceite (M....), etc. son calculados multiplicando el consumo anual de

combustible por el Precio Unitario promedio del combustible y sumando a este producto los gastos de mantenimiento de cada uno de los artefactos de alumbrado.

El gasto promedio de operación ( $M'$ ) es igual al número promedio por encuestado de artefactos ( $f$ ) multiplicado por el gasto anual promedio ponderado en combustible ( $JK$ ), más los gastos anuales promedio ponderados de mantenimiento ( $L$ ).

La depreciación promedio anual de los artefactos de alumbrado ( $G/H$ ) se calcula en base al precio de los artefactos ( $G$ ) dividido para su vida útil ( $H$ ). La depreciación promedio de los artefactos se calcula en base de los datos promedio ponderados de los artefactos.

Entonces, el CILUM es igual a la suma del gasto promedio anual en velas ( $E$ ) el gasto promedio anual de operación ( $M'$ ), y, la depreciación promedio anual ( $\frac{G}{H}$ ).

2. El  $ES^I$  (La cantidad mínima anual promedio de energía eléctrica requerida por cada usuario para efectuar la sustitución de las velas y otros artefactos para la iluminación) se calcula del siguiente modo:

Un primer componente del  $ES^I$  es la energía eléctrica requerida para la sustitución de velas en el alumbrado ( $ES^I_1$ ), y es igual al producto del número promedio de velas por el promedio del potencial lumínico de cada vela (lúmenes por vela), por el tiempo de uso diario de cada vela, por un factor de watios por lúmen tomado como referencia y por el número de días del año.

Un segundo componente del  $ES^I$ , es la energía eléctrica requere-

rida para la substitución de varios artefactos de alumbrado - ( $ES_2^I$ ), éste es resultado de la multiplicación del número promedio de artefactos utilizados por el promedio del potencial-lumínico de los artefactos ( $N^\circ$  lúmenes), por un factor de watios por lúmen tomado como referencia y por el número de horas promedio anualmente utilizadas. De tal suerte el  $ES^I$  será igual a la suma del  $ES_1^I$ , +  $ES_2^I$  reducido a KWh/año.

<u>Artefacto</u>	<u>Potencial Lumínico</u> (Lúmenes)*
Vela	10
Petromax	4.000
Lámpara de gas	4.000
Cándil de kerex o aceite	30
foco de 50 W	700

\* Datos proporcionados por el equipo técnico.

- 3.- El CPILAS (Costo anual promedio de pilas utilizadas en radio-etc) se obtiene calculando primero, el gasto promedio anual en pilas (T) utilizadas por los encuestados en los distintos artefactos, y luego, multiplicándolos por el número promedio de artefactos utilizados por cada encuestado ( $\bar{N}$ ).
- 4.- El  $ES^R$  (La cantidad anual promedio de energía eléctrica requerida por cada usuario para efectuar la substitución de las pilas utilizadas en radios, tocadiscos, tocacintas) se calcula multiplicando el número de horas promedio de utilización anual de los artefactos (P), por la potencia promedio de los artefactos utilizados por cada encuestado (Potencia).
- 5.- El  $ES^A$  (La cantidad anual promedio de energía eléctrica que se consumiría adicionalmente por cada usuario en iluminación-

eléctrica) se obtiene restando del promedio de energía eléctrica que se gastaría en utilización de focos, la cantidad mínima-anual promedio de energía eléctrica requerida por cada usuario para efectuar la substitución de velas y otros artefactos para la iluminación ( $ES^I$ ).

El promedio de energía eléctrica que se gastaría en los focos-utilizados es el resultado de la multiplicación del número promedio de focos por encuestado ( $\bar{W}$ ) por el promedio de horas de iluminación general (X), y, por la potencia promedio de los focos a utilizarse (potencia) por cada encuestado.

En este punto cabe señalar la siguiente restricción: digamos - que X' es la iluminación que se obtiene actualmente con velas y con otros artefactos. Si X es la iluminación que se obtendría con la substitución de energía, X' debe ser menor o igual a X.

- 6.- El RD (la estimación del consumo promedio de energía eléctrica en electrodomésticos y otros artefactos) es el resultado de la multiplicación de la suma del promedio de los artefactos eléctricos existentes (Y) y la tendencia a adquirir otros artefactos (Zi), por las horas anuales promedio de uso por encuestado (P), y por la potencia estimada de cada artefacto. Esta operación se hará para 2 categorías de ocupación y los comerciantes.

<u>Artefacto</u>	<u>Potencia estimada (W) *</u>
Radio	60 Watios
Tocadiscos	80 "
Tocacintas	80 "
TV	220 "
Refrigerador	190 "

(\*) Datos proporcionados por el equipo técnico

<u>Artefacto</u>	<u>Potencia estimada (W) *</u>
Licuadora	100 Wátios
Máquina de coser	100 "
Máquina de afeitar	5 "
Cocina	3000 "
Rocola	400 "
Plancha	660 "

---

(\*) Datos proporcionados por el equipo técnico.

### III. RESULTADOS DE LA INVESTIGACION DE CAMPO SOBRE COSTOS Y BENEFICIOS EN EL USO DOMESTICO DE LA ENERGIA ELEC- TRICA

Los resultados de la encuesta sobre costos y beneficios en el uso doméstico de la energía eléctrica están resumidos de dos maneras: 1) En un resumen general promedio en base de todas las encuestas realizadas, y, 2) En un resumen por categorías de parroquias, de acuerdo a la clasificación ya señalada.

#### A. Resultados Generales.-

Con el objeto de determinar los parámetros para el cálculo de costos y beneficios en el uso doméstico de la energía eléctrica se realizaron 144 encuestas distribuidas en las parroquias: Ingapirca, Juncal, Taday en la provincia de Cañar; Bayushig, Cebadas, Penipe en la provincia de Chimborazo; Angochagua, Apuela, Mariano-Acosta en la provincia de Imbabura; y Colaisaca, Chuquiribamba, Utuana, Yangana en la provincia de Loja.

Hemos determinado que las viviendas investigadas tienen un promedio de 4.5 habitaciones, y que en ellas habitan un promedio de 5.6 personas, siendo 2.4 pobladores económicamente activos.

La PEA investigada se halla distribuida en distintas ramas de actividad económica siendo el 69% de la PEA dedicado a la agricultura; el 9% a la artesanía, el 11% al comercio, el 8% son trabajadores de servicios y el 3% están dedicados a otras actividades.

Esto significa que existen 1.6 agricultores, 0.2 artesanos, 0.2 comerciantes, 0.2 trabajadores de servicios y 0.06 dedicados a otras actividades por vivienda investigada.

De los 144 jefes de familia investigados el 3% fueron patronos o-

socios activos, el 81% trabajadores por cuenta propia y el 16% empleados o asalariados. (Cfr. Cuadro N°1).

En lo relacionado con los gastos en iluminación podemos decir que el encuestado medio rural gasta un promedio de 441 velas por año, que equivalen a 1.2 velas por día. Las horas de uso anual de cada vela son 1286.7, lo cual equivale a 3 horas y media de uso diario por cada vela. Los gastos promedio por unidad son de 2.2 sucres lo cual nos da un gasto anual de 970.2 sucres por familia. En estas condiciones el promedio de habitaciones iluminadas simultáneamente es de 1.7. Todo estos datos han sido consignados en el cuadro N°2.

Para el cálculo del gasto en alumbrado doméstico se ha tomado en cuenta, además de los gastos en velas, los gastos efectuados por el uso de lámparas petromax, de candiles, y de lámparas de kérex.

En el total de encuestados se encontró que se utilizan 55 lámparas petromax, 93 candiles, 7 lámparas de kérex, y 28 focos, que nos dan un promedio de 0.48 artefactos ideales, que tendrían una eficiencia lumínica de 1325.7 lúmenes que gastaría 239.5 sucres anualmente y que se depreciaría 28.9 sucres en el mismo período. Estos artefactos permanecerían prendidos un promedio de 1236.3 horas anuales, equivalentes a 3.4 horas diarias.

Todos estos datos han sido calculados en base a los resultados consignados en el cuadro N°2. Debemos señalar que estos datos son útiles para el cálculo del costo anual promedio por iluminación con velas, gasolina, kerosene, etc., por usuario (CILUM), según se indica en la metodología.

De acuerdo con la investigación hemos podido detectar que en el caso de que los pobladores rurales tuviesen el servicio de energía eléctrica, éstos utilizarían un promedio de 3.2 focos por vivienda, con un

promedio de 67.1 W, e iluminarían un promedio de 3.2 habitaciones durante 1339.8 horas anuales, equivalentes a 3.7 horas diarias. Hemos de considerar que los abonados rurales utilizarían focos de 25, 40, 60, 100, 250 Watts. De los 144 encuestados, 18 utilizarían focos de 25 W, 19 focos de 40 W, 113 focos de 60 W, 47 focos de 100 W y 10 focos de 250 W. Todos estos datos están consignados en el cuadro N°4 y son utilizados para calcular el promedio de energía eléctrica que se consumiría en iluminación de existir el servicio de energía eléctrica, y la cantidad anual promedio de energía eléctrica que se consumiría a dicionalmente por cada usuario en iluminación eléctrica (ESA).

Para calcular los gastos anuales en pilas para radios, tocadiscos y grabadoras (C PILAS), hemos precisado que el número de radios utilizados es de 151, que el de tocadiscos es de 33 y el de tocacintas es de 8. De aquí podemos deducir que el promedio de artefactos electrodomésticos utilizados por cada encuestado es de 0.9 artefactos ideales, cuya potencia se calcula en 67.1 W (promedio ponderado de potencia).- Cada artefacto electrodoméstico consume un promedio anual de 46.2 pilas grandes, 2.2 pilas medianas, y 0.5 pilas pequeñas. El costo de las pilas grandes se ha calculado en 9 sucres, el de las medianas en 7.7 sucres y el de las pequeñas en 6.4 sucres por unidad. Con esta información hemos podido arribar a la conclusión de que cada encuestado gasta un promedio de 392.3 sucres anuales en pilas para los artefactos electrodomésticos. Además, hemos concluido que estos artefactos permanecen encendidos un promedio de 2001.6 horas al año que equivalen a 5.5 horas diarias de utilización. Estas cifras han sido calculadas en base a la información consignada en el cuadro N°3.

En los cuadros N°5 y 6 se han receptado los datos sobre el número de artefactos electrodomésticos que hoy tienen o que adquirirían los usuarios con el servicio de energía eléctrica. El cuadro N°5 se elaboró para los abonados residenciales y el N°6 para los abonados comerciales. En el caso de los abonados residenciales se ha clasificado a



los abonados también por categoría de ocupación (patronos, trabajadores por cuenta propia y asalariados) (\*).

De entre los trabajadores por cuenta propia investigados utilizarían radios el 95%, tocadiscos el 37%, tocacintas el 5%, televisiones el 34%, refrigeradoras el 21%, planchas el 76%, licuadoras el 50%, máquinas de coser el 10%. De entre los asalariados investigados podemos indicar que un 125% utilizaría radios (\*\*), un 50% tocadiscos, un 38% televisiones, un 25% refrigeradoras, un 63% planchas, un 25% licuadoras y un 4% máquinas de coser. Estudiando los datos arrojados por la investigación para el caso de los comerciantes concluimos que el 75% utilizarían radios, el 42% tocadiscos, el 42% televisiones, el 75% refrigeradoras, el 92% planchas, el 42% licuadoras, el 8% máquinas de coser, el 8% cocinas y el 17% rocolas. Los radios en general son utilizados un promedio anual de 2349.6 horas, los tocadiscos un promedio anual de 624.6 horas, los tocacintas 113.2 horas anuales, los televisores 2190 horas por año, las refrigeradoras un promedio de 1825 horas por año, las planchas 156 horas por año, las licuadoras 91.5 horas anuales, las máquinas de coser 2190 horas anuales, las cocinas 1095 horas al año y las rocolas 176.8 horas por año. Para estas estimaciones no hemos considerado el caso de las máquinas de afeitar pues el dato es insignificante y su presencia no supondría ninguna variación en los resultados.

Estos datos nos permiten calcular el consumo promedio de energía eléctrica de electrodomésticos y otros artefactos (RD).

---

(\*) De entre los patronos encuestados, por lo tanto, el 50% utilizaría el 50% radios, el 25% tocadiscos, el 25% televisiones, el 25% refrigeradoras, el 25% planchas y el 25% licuadoras.

Esta información no ha sido tomada en cuenta para los cálculos porque el porcentaje de patronos encuestados es muy reducido y porque el porcentaje de los mismos en las parroquias rurales también es insignificante.

(\*\*) Los porcentajes superiores al 100% significan que hubo más de un artefacto por encuestado.

B.- Resultados correspondientes a la Zona A.-

Las parroquias consideradas en la clasificación A son las siguientes: Taday, Juncal.

Hemos determinado que las viviendas investigadas tienen un promedio de 3.9 habitaciones, y que en ellas habitan un promedio de 5 personas, siendo 2.9 pobladores económicamente activos.

La PEA investigada se halla distribuida en distintas ramas de actividad económica siendo el 78% población agricultora; el 13% artesana; el 9% comerciante.

Esto significa que existen 2.2 agricultores, 0.4 artesanos, 0.3 comerciantes, por cada vivienda investigada.

De los 24 jefes de familia investigados el 88% son trabajadores por cuenta propia, y, el 12% empleados o asalariados.

En lo relacionado con los gastos en iluminación podemos decir que el encuestado medio rural gasta un promedio de 172.7 velas por año, que equivalen a 0.5 velas por día. Las horas de uso anual de cada vela son 1250.5, lo cual equivale a 3.4 horas de uso diario por cada vela. Los gastos promedio por unidad son de 2.7 sucres, lo cual nos da un gasto anual de 466.3 sucres por familia. En estas condiciones el promedio de habitaciones iluminadas simultáneamente es de 1.4. Todos estos datos han sido consignados en el cuadro N° 2.A.

Para el cálculo del gasto en alumbrado doméstico se ha tomado en cuenta, además de los gastos en velas, los gastos efectuados por el uso de lámparas petromax, de cándiles y de lámparas de kerex.

cuya potencia se calcula en 65,2 Watios (promedio ponderado de potencia). Cada artefacto electrodoméstico consume un promedio anual de 31.4 pilas grandes, 0,6 pilas medianas y 0.7 pilas pequeñas. El costo de las pilas grandes se ha calculado en 8.6 sucres, el de las medianas en 7 sucres y el de las pequeñas en 6.50 sucres por unidad. Con esta información hemos podido arribar a la conclusión de que cada encuestado gasta un promedio de 295.3 sucres anuales en pilas para los artefactos electrodomésticos. Además, hemos concluido que estos artefactos permanecen encendidos un promedio de 1521,5 horas al año que equivalen a 4.16 horas diarias de utilización. Estas cifras han sido calculadas en base a la información consignada en el Cuadro N° 3A.

En los cuadros N° 5A y 6A se han receptado los datos sobre el número de artefactos electrodomésticos que hoy tienen o que adquirirían los usuarios con el servicio de energía eléctrica. El cuadro N° 5A se elaboró para los abonados residenciales y el N° 6A para los abonados comerciales. En el caso de los abonados residenciales se ha clasificado a los abonados también por categoría de ocupación (patronos, trabajadores por cuenta propia y asalariados). De entre los trabajadores por cuenta propia investigados utilizarían radios el 81%, tocadiscos el 33%, tocacintas el 10%, televisiones el 14%, refrigeradoras el 0,0%, planchas el 48%, licuadoras el 5%, máquinas de coser el 5%. De entre los asalariados investigados podemos indicar que un 67% utilizaría radios, un 33% tocadiscos, un 0,0% televisiones, un 0% refrigeradoras, un 0% planchas, un 0% licuadoras y un 0% máquinas de coser. Estudiando los datos arrojados por la investigación para el caso de los comerciantes concluimos que el 83% utilizan radios, el 100% tocadiscos, el 33% televisiones, el 50% refrigeradoras, el 67% planchas, el 33% licuadoras, el 0% máquinas de coser, el 17% cocinas y el 0% rocolas. Los radios en general son utilizados un promedio anual de 1830.8 horas, los tocadiscos un promedio anual de 521 ho-

En el total de encuestados se encontró que se utiliza un promedio 0,25 lámparas petromax, 0,75 cándiles, 0,0 lámparas de kerex y 12,3 focos, que nos dan un promedio de 0,4 artefactos ideales que tendrían una eficiencia lumínica de 884,3 lúmenes, que gastaría 128,3 sucres anualmente y, que se depreciaría 23,5 sucres en el mismo período. Estos artefactos permanecerían prendidos un promedio de 1328 horas anuales, equivalentes a 3,6 horas diarias. Todos estos datos han sido calculados de los resultados consignados en el cuadro N° 2A. Debemos señalar que estos datos son útiles para el cálculo del costo anual promedio por iluminación con velas, gasolina, kerosene, etc., por usuario (CILUM), según se indica en la metodología.

De acuerdo con la investigación hemos podido detectar que en el caso de que los pobladores rurales tuviesen el servicio de energía eléctrica, éstos utilizarían un promedio de 2,2 focos por vivienda, con un promedio de 63,3 Watios, e iluminarían un promedio de 2,1 habitaciones durante 1127 horas anuales, equivalentes a 3,1 horas diarias. Hemos de considerar que los abonados rurales utilizarían focos de 25, 40, 60, 100, 250 Watios. De los 38 encuestados 4 utilizarían focos de 25 W, 4 focos de 40 W, 17 focos de 60 W, 13 focos de 100 W, 0 focos de 250 W. Todos estos datos están consignados en el cuadro N° 4A y son utilizados para calcular el promedio de energía eléctrica que se consumiría en iluminación de existir el servicio de energía eléctrica, y la cantidad anual promedio de energía eléctrica que se consumiría adicionalmente por cada usuario en iluminación eléctrica (ESA).

Para calcular los gastos anuales en pilas para radios, tocadiscos, y tocacintas hemos precisado que el número de radios utilizados es de 20, que el de tocadiscos es de 5 y el de tocacintas es de 2. De aquí podemos deducir que el promedio de artefactos electrodomésticos utilizados por cada encuestado es de 0,7 artefactos ideales,

ras, los tocacintas 808 horas anuales, los televisores 2190 horas por año, las licuadoras 91.3 horas anuales, las máquinas de coser 21.9 horas anuales, las cocinas 1095 horas al año. Para estas estimaciones no hemos considerado el caso de las máquinas de afeitar pues el dato es insignificante y su presencia no supondría ninguna variación en los resultados.

Estos datos nos permiten calcular el consumo promedio de energía eléctrica de electrodomésticos y otros artefactos (RD).

C. - Resultados correspondientes a la Zona B. -

Las parroquias consideradas en la clasificación B son las siguientes: Mariano Acosta, Chuquibamba, Cebadas, Apuela, Angochagua, Colaisaca.

Hemos determinado que las viviendas investigadas tienen un promedio de 4.5 habitaciones y que en ellas habitan un promedio de 5.8 personas, siendo el 2.6 pobladores económicamente activos.

La PEA investigada se halla distribuida en distintas ramas de actividad económica siendo el 69% población agricultora, el 6% artesana, el 10% comerciante, el 11% trabaja en servicios, y el 4% dedicada a otras actividades.

Esto significa que existen 1,5 agricultores, 0,2 artesanos, 0,2 comerciantes, 0,1 trabajadores de servicios y 0,1 trabajadores dedicados a otras actividades por cada vivienda investigada.

De los 72 jefes de familia investigados el 3% fueron patronos o socios activos, el 80% trabajadores por cuenta propia, y el 17% empleados o asalariados.

En lo relacionado con los gastos en iluminación podemos decir que el encuestado medio rural gasta un promedio de 475.4 velas por año, que equivalen a 1.3 velas por día. Las horas de uso anual de cada vela son 1287.7, las cuales equivalen a 3.5 horas de uso diario por cada vela. Los gastos promedio por unidad son de 2.2 sucres, lo cual nos da un gasto anual de 1045.9 sucres por familia. En estas condiciones el promedio de habitaciones iluminadas simultáneamente es de 1.5. Todos estos datos han sido consignados en el Cuadro N° 2B.

Para el cálculo del gasto en alumbrado doméstico se ha tomado en cuenta, además de los gastos en velas, los gastos efectuados por el uso de lámparas petromax, de cándiles y de lámparas de kerex.

En el total de encuestados se encontró que se utilizan 26 lámparas petromax, 57 cándiles, 6 lámparas de kerex y 10 focos, que nos dan un promedio de 0.6 artefactos ideales que tendrían una eficiencia lumínica de 1076.7 lúmenes, que gastaría 235 sucres anualmente y, que se depreciaría 24 sucres en el mismo período. Estos artefactos permanecerían prendidos un promedio de 1201.8 horas anuales, equivalentes a 3.3 horas diarias. Todos estos datos han sido calculados de los resultados consignados en el cuadro N° 2B. Debemos señalar que estos datos son útiles para el cálculo del costo anual promedio por iluminación con velas, gasolina, kerosene, etc., por usuario (CILUM), según se indica en la metodología.

De acuerdo con la investigación hemos podido detectar que en el caso de que los pobladores rurales tuviesen el servicio de energía eléctrica, éstos utilizarían un promedio de 3.6 focos por vivienda. con un promedio de 69.1 Watios, e iluminarían un promedio de 3.3 habitaciones durante 1185.2 horas anuales, equivalentes a 3.2 horas diarias. Hemos de considerar que los abonados rurales utilizarían focos de 25, 40, 60, 100, 250 Watios. De los 72 encuestados 9 utilizarían focos de 25 W, 9 focos de 40 W, 57 focos de 60 W, 17 focos de 100 W, 6 focos de 250 W. Todos estos datos están consignados en el cuadro N4B y son utilizados para calcular el promedio de energía eléctrica que se consumiría en iluminación de existir el servicio de energía eléctrica, y la cantidad anual promedio de energía eléctrica que se consumiría adicionalmente por cada usuario en iluminación eléctrica (ESA).

Para calcular los gastos anuales en pilas para radios, tocadiscos, y tocacintas hemos precisado que el número de radios utilizados es de 75, que el de tocadiscos es de 17 y el de tocacintas es de 7. - De aquí podemos deducir que el promedio de artefactos electrodomésticos utilizados por cada encuestado es de 0.8 artefactos ideales, cuya potencia se calcula en 64.9 Watios (promedio ponderado de Potencia). Cada artefacto electrodoméstico consume un promedio anual de 51.7 pilas grandes, 3.1 pilas medianas, y 2.8 pilas pequeñas. El costo de las pilas grandes se ha calculado en 9.4 sucres, el de las medianas en 8.2 sucres y el de las pequeñas en 6.6 sucres por unidad. Con esta información hemos podido arribar a la conclusión de que cada encuestado gasta un promedio de 423.9 sucres anuales en pilas para los artefactos electrodomésticos. Además, - hemos concluido que estos artefactos permanecen encendidos un promedio de 1776.4 horas al año que equivalen a 4.9 horas diarias de utilización. Estas cifras han sido calculadas en base a la información consignada en el Cuadro N° 3B.

En los cuadros N° 5B y 6B se han receptado los datos sobre el número de artefactos electrodomésticos que hoy tienen o que adquirirían los usuarios con el servicio de energía eléctrica. El cuadro N°5B se elaboró para los abonados residenciales y el N°6B para los abonados comerciales. En el caso de los abonados residenciales se ha clasificado a los abonados también por categoría de ocupación (patrones, trabajadores por cuenta propia y asalariados). \*De entre los trabajadores por cuenta propia investigados utilizarían radios el 112%, tocadiscos el 41%, tocacintas el 7%, televisiones el 26%, refrigeradoras el 7%, planchas el 74%, licuadoras el 26%, máquinas

---

\* La información de los patronos encuestados, no ha sido tomada en cuenta para los cálculos porque el porcentaje de patronos encuestados es muy reducido, y porque el porcentaje de los mismos en las parroquias rurales es insignificante.



de coser el 9%, cocinas el 10%. De entre los asalariados investigados podemos indicar que un 100% utilizaria radios, un 33% tocadiscos, un 42% televisiones, un 0% refrigeradoras, un 67% planchas, un 8% licuadoras y un 8% máquinas de coser y un 33% cocinas. Estudiando los datos arrojados por la investigación para el caso de los comerciantes concluimos que el 56% utilizan radios, el 44% tocadiscos, el 33% televisiones, el 39% refrigeradoras, el 72% planchas, el 44% licuadoras, el 11% máquinas de coser, el 11% cocinas y el 11% rocolas. Los radios en general son utilizados un promedio anual de 2320.4 horas, los tocadiscos un promedio anual de 507,1 horas, los tocacintas 1020,7 horas anuales, los televisores 2190 horas por año, las refrigeradoras un promedio de 1825 horas por año, las planchas 156 horas por año, las licuadoras 91.3 horas anuales, las máquinas de coser 2190 horas anuales, las cocinas 1095 horas al año y las rocolas 1768 horas por año. Para estas estimaciones no hemos considerado el caso de las maquinas de afeitar pues el dato es insignificante y su presencia no supondría ninguna variación en los resultados.

Estos datos nos permiten calcular el consumo promedio de energía eléctrica de electrodomésticos y otros artefactos (RD).

D.- Resultados correspondientes a la Zona C.-

Las parroquias consideradas en la clasificación C son las siguientes: Bayushig, Penipe, Ingapirca y Yangana.

Hemos determinado que las viviendas investigadas tienen un promedio de 4,75 habitaciones y que en ellas habitan un promedio de 5.6 personas, siendo 1,8 los pobladores económicamente activos.

La PEA investigada se halla distribuida en distintas ramas de actividad económica siendo el 59% de la población agricultora; el 15% artesana; el 14% comerciante y el 10% trabaja en servicios y el 2% en otras actividades.

Esto significa que existen 1,1 agricultores, 0,2 artesanos, 0,2 comerciantes y 0,1 trabajadores de servicios por cada vivienda investigada.

De los 48 jefes de familia investigados el 4% fueron patronos o socios activos, el 79% trabajadores por cuenta propia y el 17% empleados o asalariados.

En lo relacionado con los gastos en iluminación podemos decir que el encuestado medio rural gasta un promedio de 583.4 velas por año, que equivalen a 1,6 velas por día. Las horas de uso anual de cada vela son 1301.2, las cuales equivalen a 3.6 horas de uso diario por cada vela. Los gastos promedio por unidad son de 2.2 sucres, lo cual nos da un gasto anual de 1283.5 sucres por familia. En estas condiciones el promedio de habitaciones iluminadas simultáneamente es de 2.3. Todos estos datos han sido consignados en el Cuadro N° 2c.

Para el cálculo del gasto en alumbrado doméstico se ha tomado en-

cuenta, además de los gastos en velas, los gastos efectuados por el uso de lámparas petromax, de cándiles, y de lámparas de kerex.

En el total de encuestados se encontró que se utilizan 23 lámparas petromax, 17 cándiles, 1 lámpara de kerex, que nos dan un promedio de 0.4 artefactos ideales que tendrían una eficiencia lumínica de 2301.3 lúmenes, que gastaría 362.8 sucres anualmente y, que se depreciarían 48.1 sucres en el mismo período. Estos artefactos permanecerían prendidos un promedio de 1237.7 horas anuales, equivalentes a 3.4 horas diarias. Todos estos datos han sido calculados de los resultados consignados en el cuadro N° 2. C. Debemos señalar que estos datos son útiles para el cálculo del costo anual promedio por iluminación con velas, gasolina, kerosene, etc., por usuario (CILUM), según se indica en la metodología.

De acuerdo con la investigación hemos podido detectar que en el caso de que los pobladores rurales tuviesen el servicio de energía eléctrica, éstos utilizarían un promedio de 4.5 focos por vivienda, con un promedio de 67.1 Watios, e iluminarían un promedio de 3.7 habitaciones durante 1460 horas anuales, equivalentes a 4 horas diarias. Hemos de considerar que los abonados rurales utilizarían focos de 25, 40, 60, 100, 250 Watios. De los 48 encuestados 5 utilizarían focos de 25 W, 6 focos de 40 W, 39 focos de 60 W, 17 focos de 100 W, 4 focos de 250 W. Todos estos datos están consignados en el cuadro N° 4 y son utilizados para calcular el promedio de energía eléctrica que se consumiría en iluminación de existir el servicio de energía eléctrica, y la cantidad anual promedio de energía eléctrica que se consumiría adicionalmente por cada usuario en iluminación eléctrica (ESA).

Para calcular los gastos anuales en pilas para radios, tocadiscos y tocacintas hemos precisado que el número de radios utilizados

es de 56, que el de tocadiscos es de 13 y el de tocacintas es de 3. De aquí podemos deducir que el promedio de artefactos electrodomésticos utilizados por cada encuestado es de 1 artefacto ideal, cuya potencia se calcula en 64.4 Watios (promedio ponderado de Potencia). Cada artefacto electrodoméstico consume un promedio anual de 42.7 pilas grandes, 2.8 pilas medianas y 1.3 pilas pequeñas. El costo de las pilas grandes se ha calculado en 9 sucres, el de las medianas en 7.3 sucres y el de las pequeñas en 6 sucres por unidad. Con esta información hemos podido arribar a la conclusión de que cada encuestado gasta un promedio de 412.5 sucres anuales en pilas para los artefactos electrodomésticos. Además, hemos concluido que estos artefactos permanecen encendidos un promedio de 2235.7 horas al año que equivalen a 6.1 horas diarias de utilización. Estas cifras han sido calculadas en base a la información consignada en el Cuadro N° 3C.

En los cuadros N° 5 y 6 se han recopilado los datos sobre el número de artefactos electrodomésticos que hoy tienen o que adquirirían los usuarios con el servicio de energía eléctrica. El cuadro N° 5C se elaboró para los abonados residenciales y el N° 6C para los abonados comerciales. En el caso de los abonados residenciales se ha clasificado a los abonados también por categoría de ocupación (patrones, trabajadores por cuenta propia y asalariados). \*De entre los trabajadores por cuenta propia investigados utilizarían radios el 34%, tocadiscos el 37%, tocacintas el 3%, televisiones-

---

\* De entre los patronos encuestados, por lo tanto, el 100% utilizaría radios, el 50% tocadiscos, el 50% televisiones, el 50% refrigeradoras, el 50% planchas y el 50% licuadoras. Esta información no ha sido tomada en cuenta para los cálculos porque el porcentaje de patronos encuestados es bien reducido y porque el porcentaje de los mismos en las parroquias rurales también es insignificante.

el 27%, refrigeradoras el 10%, planchas el 70%, licuadoras el 29%, máquinas de coser el 10%, cocinas el 7%. De entre los asalariados investigados podemos indicar que un 104% utilizaría radios, un 52% tocadiscos, un 39% televisiones, un 9% refrigeradoras, un 70% planchas, un 13% licuadoras, un 4% máquinas de coser y un 13% cocinas. Estudiando los datos arrojados por la investigación para el caso de los comerciantes concluimos que el 69% utilizan radios, el 53% tocadiscos, el 36% televisiones, el 50% refrigeradoras, el 72% planchas, el 42% licuadoras, el 6% máquinas de coser, el 8% cocinas y el 19% rocolas. Los radios en general son utilizados un promedio anual de 2571.6 horas, los tocadiscos un promedio anual de 799.5 horas, los tocacintas 2190 horas anuales, los televisores 2190 horas por año, las refrigeradoras un promedio de 1825 horas por año, las planchas 156 horas por año, las licuadoras 91.3 horas anuales, las máquinas de coser 2190 horas anuales, las cocinas 1095 horas al año y las rocolas 1768 horas por año. Para estas estimaciones no hemos considerado el caso de las máquinas de afeitar pues el dato es insignificante y su presencia no supondría ninguna variación en los resultados.

Estos datos nos permiten calcular el consumo promedio de energía eléctrica de electrodomésticos y otros artefactos (RD).

001210

#### IV.- CONCLUSIONES

- 1.- Es evidente el beneficio que obtendrán los habitantes del medio rural, al hacer la substitución de combustibles por energía eléctrica en el uso doméstico.  
Este beneficio podría dar suficiente margen a los abonados rurales para amortizar la deuda de las instalaciones interiores, las acometidas y las instalaciones eléctricas.
- 2.- Los gastos anuales por medio por iluminación con velas, kerosene, etc., y los beneficios privados provenientes de su substitución por los de energía eléctrica aumentan o disminuyen en el sector rural en relación directa al porcentaje de asalariados en la composición de la población-Económicamente Activa y en relación inversa al porcentaje de trabajadores por cuenta propia en la composición de la PEA, en todas las Provincias de la Sierra.  
Este hecho justifica la clasificación que se ha hecho de los subproyectos según los beneficios por substitución de energía en la iluminación, de acuerdo a las categorías de ocupación.
- 3.- Además de los beneficios monetarios que se obtendrán mediante la substitución de combustible, podemos afirmar que con la energía eléctrica los abonados rurales iluminarán simultáneamente un promedio de 3.2 habitaciones, mientras que en la actualidad iluminan tan sólo un promedio de 1.7 habitaciones. De esto se puede desprender, que los habitantes rurales al disponer del servicio eléctrico podrían gozar de mejores condiciones de las que hoy se encuentran marginados.
- 4.- Con el servicio de energía eléctrica se producirá un notable incremento en la demanda de artefactos electrodomésticos, en cuanto a su número y variedad, lo cual repercutirá en un mejoramiento de las condiciones de vida de los habitantes rurales.

- 5.- Igualmente podemos apreciar un incremento en el número de horas - anuales de iluminación previstas al momento de la ejecución del - servicio (1339.8 horas al año), en relación al número de horas de iluminación actuales (1060.1 horas al año). Este aumento del - tiempo de iluminación podría permitir más tiempo de trabajo y mayores niveles de educación e integración de los abonados rurales - a la vida política y social del país.
  
- 6.- Cabe enfatizar que estos beneficios enunciados corresponden única mente al uso doméstico de la energía eléctrica y por lo tanto, no incluyen los beneficios que se lograrían con la utilización de la energía eléctrica en la agroindustria.

jeg.

24-II-78

V. PARAMETROS PARA EL CALCULO DE LOS COSTOS Y BENEFICIOS DE LA ENERGIA ELECTRICA EN EL USO DOMESTICO SEGUN LOS RESULTADOS GENERALES DE LA INVESTIGACION.

1. CILUM:  $E = A \times D$   
 $E = 441. \text{ velas/año} \times 2.2 \text{ sucres /vela}$   
 $E = 970.2 \text{ sucres/año}$

$$M' = M' i + M_c + \dots \dots \dots M_o$$

$$M' = 2395 \text{ sucres/año}$$

$$G/H = \text{depreciación} = \frac{G_i}{H_i} + \frac{G_c}{H_c} + \frac{G_{ia}}{H_{ia}} + \dots \frac{G_o}{H_o}$$

$$G/H = 28.9 \text{ sucres/año}$$

$$\text{CILUM} = E + M' + G/H$$

$$\text{CILUM} = 1238.6 \text{ sucres/año}$$

2.  $ES_1^I = ES_1^I + ES_2^I$

$$ES_1^I = 1 \text{ vela} \times \frac{10 \text{ lúmenes}}{\text{vela}} \times \frac{100W.}{1480Lum.} \times 3.5 \text{ h./día} \times 365 \frac{\text{días}}{\text{año}}$$

$$= 863.2 \text{ W. horas/año}$$

$$= 1.2 \text{ velas} \cdot x 863.2 \text{ Wh/año} = 1035.8 \text{ Wh/año} = 1.04 \text{ KWH/año}$$

$$ES_2^I = F \times N^2 \text{ lúmenes.}$$

2



$$N^{\circ} L = 0.48 A \times 1325.7 \text{ Lum/A} = 636.3 \text{ Lum}$$

$$ES^I = 636.7 \text{ Lum} \times \frac{100 \text{ W}}{1480 \text{ Lum}} \times 1236.3 \text{ h/año} \times \frac{1 \text{ KW}}{1000 \text{ W}} = 53.2 \text{ KWH/año}$$

$$ES^I = 54.24 \text{ KWH/año}$$

$$3. \quad C \text{ PILAS} = \bar{N} \times T$$

$$T = (Q \times \bar{N}) + (R \times \bar{N}) + (S \times \bar{N})$$

$$T = (46.2 \times 9) + (2.2 \times 7.7) + (.5 \times 6.4) = 435.9 \text{ S./año} \times \text{Art}$$

$$C \text{ PILAS} = 0.9 \text{ Art} \times 435.9 \text{ S./año} \times \text{Art} = 392.3 \text{ S./año}$$

$$4. \quad ES^R = \bar{P} \times \text{potencia}$$

$$2001.6 \text{ h/año} \times \text{Art} \times \frac{64.3 \text{ W} \times \text{Art.} \times \text{KW}}{1000 \text{ W}}$$

$$= 128.7 \text{ KWH/año}$$

$$5. \quad ES^A = (\bar{X} \times \text{Potencia} \times \bar{W}) - ES^I$$

$$= (1339.8 \text{ h/año} \times \frac{67.1 \text{ W} \times \text{KW}}{1000 \text{ W} \times \text{F}} \times 3.2 \text{ F}) - 54.2 \text{ KWH/año}$$

$$= 287.7 \text{ KWH/año} - 54.2 \text{ KWH/año}$$

$$= 233.5 \text{ KWH/año}$$

ARTEFACTO	<u>Trabajadores por cta. propia.</u>			<u>Empleados y asalariados</u>			<u>Comerciantes</u>		
	% de adq.	kwh/año	kwh/año promed.	% de adq.	kwh/año	kwh/año promed.	% de adq.	kwh/año	kwh/año promed.
Radio	94	132.5		104	146.6		69	97.3	
Tocadiscos	37	18.5		52	26		53	26.5	
Tocacintas	3	2.7		13	11.6		6	5.3	
TV	27	130.1		39	187.9		36	173.5	
Refrigeradora	10	34.7		9	31.2		50	173.4	
Plancha	70	72.1		70	72.1		72	74.1	
Licuadaora	29	2.7		13	9.2		42	3.8	
Máq. coser	10	21.9		4	8.8		6	13.1	
Máq. afeitár	--	0.02							
Cocina	7	230		13	427.1		8	262,8	
Rocola							19	134.4	
	287		83.5	317		110.8	361		92.2

VI. PARAMETROS PARA EL CALCULO DE LOS COSTOS Y BENEFICIOS DE LA ENERGIA  
ELECTRICA EN EL USO DOMESTICO SEGUN LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION  
CORRESPONDIENTES A LA CLASIFICACION A.

$$1. \text{ CILUM} = E + M' + G/H$$

$$E = A \times D$$

$$= 172.6 \text{ v/año} \times 2.7 \text{ S./v.} = 466.3 \text{ S./año}$$

$$M' = 128.3 \text{ S./año}$$

$$G/H = 23.5 \text{ S./año}$$

$$\text{CILUM} = 618.1 \text{ S./año}$$

$$2. \text{ ES}^I = \text{ES}_1^I + \text{ES}_2^I$$

$$\text{ES}_1^I = 1 \text{ v} \times 10 \text{ Lum/v.} \times \frac{100 \text{ W}}{1480 \text{ Lum.}} \times 3.4 \text{ h/d} \times 365 \text{ d/año}$$

$$838.5 \text{ Wh/año}$$

$$= .5 \text{ v} \times \frac{838 \text{ Wh KW}}{1000 \text{ W}} = 0.42 \text{ KWH/año}$$

$$\text{ES}_2^I = 0.4 \text{ Art} \times 884.3 \text{ Lum/Art} = 353.7 \text{ Lum}$$

$$= 353.7 \text{ Lum} \times \frac{100 \text{ W}}{1480 \text{ Lum}} \times 1328 \text{ h/año} \times \frac{1 \text{ KW}}{1000 \text{ W}}$$

$$= 31.7 \text{ KWH/año}$$

$$\text{ES}^I = 32.12 \text{ KWH/año}$$

$$3. \quad C. \text{ PILAS} = \bar{N} \times \bar{T}$$

$$\bar{T} = (Q \times \bar{N}) + (R \times \bar{N}) + (S \times \bar{N})$$

$$\bar{T} = (31.4 \times 8.6) + (.6 \times 7) + (90.7 \times 6.5) = 278.8 \text{ S/./año} \times \text{Art}$$

$$= 0.7 \text{ Art} \times 278.8 \text{ S/./año} \times \text{Art} = 195.2 \text{ S/./año}$$

$$4. \quad ES^R = \bar{P} \times \text{Potencia}$$

$$= 1512.5 \text{ h/año} \times \text{Art} \times \frac{65.2 \text{ W}}{1000 \text{ W}} \times \frac{\text{KW}}{\text{Art}} = 98.6 \text{ KWH/año}$$

$$5. \quad ES^A = (\bar{X} \times \text{Potencia} \times \bar{W}) - ES^I$$

$$= (1127.7 \text{ h/año} \times \frac{63.3 \text{ W}}{1000 \text{ W}} \times \frac{\text{KW}}{\text{F}} \times 2.2 \text{ F}) - 32.1 \text{ KWH/año}$$

$$= 157 \text{ KWH/año} - 32.1 \text{ KWH/año}$$

$$= 124.9 \text{ KWH/año}$$

A

ARTEFACTO	<u>Trabajadores por cta.</u> <u>propia.</u>			<u>Empleados y asalariados</u>			<u>Comerciantes</u>		
	% de adq.	kwh/año	kwh/año promed.	% de adq.	kwh/año	kwh/año promed.	% de adq.	kwh/año	kwh/año promed.
Radio	81	89		67	73.6		83	91.2	
Tocadiscos	33	13.8		33	13.8		100	41.7	
Tocacintas	10	6.5		--	--		17	11	
TV	14	67.5		--	--		33	159	
Refrigeradora	--	--		--	--		50	173.4	
Plancha	48	49.4		--	--		67	69	
Licuadaora	5	0.5					33	3	
Máq. coser	5	11		--	--				
Má. afeitar	--	--							
Cocina	14	459.9		--	--		17	558.5	
Rocola							--	--	
	210		83.5	100		53.9	400		100.2

VII. PARAMETROS PARA EL CALCULO DE LOS COSTOS Y BENEFICIOS DE LA ENERGIA  
ELECTRICA EN EL USO DOMESTICO SEGUN LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION  
CORRESPONDIENTE A LA CLASIFICACION B.

$$1. \quad CILUM = E + M' + G/H$$

$$E = A \times D$$

$$= 475.4 \text{ v/año} \times 2.2 \text{ S./v} = 1045.9 \text{ S./año}$$

$$M' = 235 \text{ S./año}$$

$$G/H = 24 \text{ S./año}$$

$$CILUM = 1304.9 \text{ S./año}$$

$$2. \quad ES^I = ES^I_1 + ES^I_2$$

$$ES^I_1 = 1 \text{ v} \times 10 \text{ Lum/v} \times \frac{100 \text{ W}}{1480 \text{ Lum.}} \times 3.5 \text{ h/d} \times 365 \text{ d/año}$$

$$= 1.3 \text{ v} \times 863.2 \text{ WH/año} = 1122.2 \text{ WH/año} = 1.1 \text{ KWH/año}$$

$$ES^I_2 = 0.6 \text{ Art} \times 1076.7 \text{ Lum/Art} = 646 \text{ Lum}$$

$$ES^I_2 = 646 \text{ Lum} \times \frac{100 \text{ W}}{1480 \text{ Lum}} \times 1201.8 \text{ h/año} \times \frac{1 \text{ KW}}{1000 \text{ W}}$$

$$= 52.5 \text{ KWH/año}$$

$$ES^I = 53.6 \text{ KWH/año}$$

$$3. \quad C \text{ PILAS} = \bar{N} \times \bar{T}$$

$$\bar{T} = (51.7 \times 9.4) + (3.1 \times 8.2) + (2.8 \times 6.6) \text{ S./año} \times \text{Art}$$

$$= 529.9 \text{ S./año} \times \text{Art.}$$

$$C \text{ PILAS} = .8 \text{ Art} \times 529.9 \text{ S./año} \times \text{Art}$$

$$= 423.9 \text{ S./año}$$

$$4. \quad ES^R = 1776.4 \text{ h/año} \times \text{Art} \times \frac{69.9 \text{ W}}{1000 \text{ W}} \times \text{KW} \times \text{Art}$$
$$= 115.3 \text{ KWH/año}$$

$$5. \quad ES^A = (1185.2 \text{ h/año} \times \frac{68.1 \text{ KW}}{1000 \text{ W} \times \text{F}} \times 3.6 \text{ F}) - 53.6 \text{ KWH/año}$$
$$= 290.6 \text{ KWH/año} - 53.6 \text{ KWH/año}$$
$$= 237 \text{ KWH/año}$$

ARTEFACTO	<u>Trabajadores por cta. propia.</u>			<u>Empleados y asalariados</u>			<u>Comerciantes</u>		
	% de adq.	kwh/año	kwh/año promed.	% de adq.	kwh/año	kwh/año promed.	% de adq.	kwh/año	kwh/año promed.
Radio	112	91		100	91		56	51	
Tocadiscos	41	99		33	79.7		44	106.2	
Tocacintas	7	16.6		8	19		11	26.1	
TV	26	125.3		42	174.8		33	159.0	
Refrigeradora	7	24.3		--	--		39	135.2	
Plancha	74	76.2		67	69		72	74.1	
Licuadaora	26	2.4		8	0.7		44	4	
Máq. coser	9	19.7		8	17.5		11	24.1	
Máq. afeitár	--	--		-			--		
Cocina	10	328.5		33	1.084.1		11	361.4	
Rocola							11	77.8	
	312		86.4	299	199.9	332			87.2



C

ARTEFACTO	<u>Trabajadores por cta. propia.</u>			<u>Empleados y asalariados</u>			<u>Comerciantes</u>		
	% de adq.	kwh/año	kwh/año promed.	% de adq.	kwh/año	kwh/año promed.	% de adq.	kwh/año	kwh/año promed.
Radio	95	146.6		125	192.9		75	115.7	
Tocadiscos	37	23.7		50	32		42	26.9	
Tocacintas	5	8.8		--	--		--	--	
TV	34	163.8		38	183.1		42	202.4	
Refrigeradoras	21	72.8		25	86.7		75	260.1	
Plancha	76	78.3		63	64.9		92	94.7	
Licuadaora	50	4.6		25	2.3		42	3.8	
Máq. de coser	10	21.9		4	8.8		8	17.5	
Máq. afeitár									
Cocina	6	197.1		13	427.1		8	262.8	
Rocola							17	120.2	
	334		88.4	318		140.2	401		127.1

VIII. PARAMETROS PARA EL CALCULO DE LOS COSTOS Y BENEFICIOS DE LA ENERGIA ELECTRICA EN EL USO DOMESTICO SEGUN LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION CORRESPONDIENTES A LA CLASIFICACION C.

$$1. \quad \text{CILUM} = 583.4 \frac{\text{V}}{\text{año}} \times 2.2 \text{ S/./v} = 1283.5 \text{ S/./año}$$

$$M' = 362.8 \text{ S/./año}$$

$$\frac{G}{H} = 48.1 \text{ S/./año}$$

$$\text{CILUM} = 1694.4 \text{ S/./año}$$

$$2. \quad \text{ES}^I = \text{ES}_1^I + \text{ES}_2^I$$

$$\text{ES}_1^I = 1 \text{ v.} \times 10 \frac{\text{Lum}}{\text{v}} \times \frac{100 \text{ w}}{1480 \text{ Lum}} \times 3.6 \text{ h/d} \times 635 \text{ d/año} = 887.8 \text{ Wh/año}$$

$$\text{ES}_1^I = 1.6 \text{ v} \times 887.8 \frac{\text{Wh}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ KW}}{1000 \text{ W}} = 1.4 \text{ KW h/año}$$

$$\text{ES}_2^I = 0.4 \text{ Art} \times 2301.3 \text{ Lum / Art.} = 920.5 \text{ Lum.}$$

$$\text{ES}_2^I = 920.5 \text{ Lum} \times \frac{100 \text{ W}}{1480 \text{ Lum}} \times 1237.7 \text{ h/año} \times \frac{1 \text{ KW}}{1000 \text{ W}} = 77 \text{ KWh/año}$$

$$\text{ES}^I = 78.4 \text{ KWh/año}$$

$$3. \quad C \text{ PILAS} = \bar{N} \cdot \bar{T}$$

$$\bar{T} = (42.7 \times 9) + (2.8 \times 7.3) + (1.3 \times 6) = 412.5 \text{ S./año} \times \text{Art}$$

$$C \text{ PILAS} = 1 \text{ Art} \times 412.5 \text{ S./a} \times \text{Art} = 412.50 \text{ S./año}$$

$$4. \quad ES^R = 2.235.7 \text{ h/A} \times \text{Art} \times 64.4 \text{ W} \times \text{Art} \times \frac{1 \text{ KW}}{1000 \text{ W}}$$

$$= 144 \text{ KWh/año}$$

$$5. \quad ES^A = (1460 \text{ h/año} \times \frac{67.1 \text{ W} \text{ KW}}{1000 \text{ W} \times \text{F}} \times 4.5 \text{ F.}) - 78.4 \text{ KWh/A}$$

$$= (440.9 - 78) \text{ KW h/A}$$

$$= 362.9 \text{ KW h/A}$$

CUESTIONARIO DE LA INVESTIGACION DE COSTOS;  
BENEFICIOS DEL USO DOMESTICO DE LA ENERGIA ELECTRICA

Datos generales de encuestador Cuadro N°1

1. Es Ud. Propietario de esta casa?  
Si.....No.....
2. Haría Ud. la conexión eléctrica a esta casa si es que llega a esta alocalidad el servicio eléctrico?  
Si..... No .....
3. Cuántos cuartos hay en esta casa? .....
4. Cuántos utilizan para dormir? .....
5. Hay un cuarto solamente dedicado a la cocina? Si .....No .....
6. Hay cuartos dedicados a bodega o almacenamiento de productos? Cuántos? .....
- 7.- Hay cuartos dedicados a bodega o almacenamiento de productos? Cuántos?.....
8. Cuantas personas viven en esta casa? .....
9. Cuántas personas de las que viven en esta casa son familiares suyos? .....
10. Cuántas personas de las que viven en esta casa, y tengan más de 12 años, trabajan?  
.....
11. A qué actividad se adedica el jefe de familia? .....
12. El jefe de familia en su trabajo cumple la función de:  
Patrón .....
- Jornalero .....
- Cuenta propia .....
- Otro (explique) .....

Gastos para el alumbrado doméstico Cuadro N°2

1. Cómo se alumbran Uds. por las noches?
2. Utilizan velas para alumbrarse? ..... Todos los días? .....  
Cuántas diariamente? ..... Cuántas por semana? .....
3. Qué tiempo tienen prendidas las velas cada día? .....
4. Cuántas habitaciones tienen iluminadas con velas? .....
5. A qué precio compra Ud. las velas? .....
6. Poseen Uds. aquí en casa lámpara petromax, candiles, lámparas de aceite, o algún otro artefacto para el alumbrado? .....
- Si contesta afirmativamente a cualquier de estos artefactos, se realizan estas preguntas adicionales.
7. Recuerda el precio del artefacto? ..... Hace que tiempo la compró .....

- Podría decirme que tiempo dura con buen funcionamiento?.....
- 8. Cuántas horas lo utilizan diariamente? ..... Cuántos días por semana?.....
- 9. Qué cantidad de ..... (se menciona el combustible) consume cada artefacto?.....
- .....
- 10. A qué precio compra Ud. el combustible? .....(se menciona la unidad de medida correspondiente).
- 11. Ha realizado gastos Ud. para el mantenimiento del artefacto? cuántas veces? .....  
( (se refiere a mechas , camisolas, etc)

Gastos por consumo de pilas Cuadro N°3

- 1. Tiene Ud. artefactos que funcionan con pilas? Cuáles? .....  
Cuántos? .....A qué precio los compró?.....
- 2. Los utiliza todos los días? .....Cuántas horas? .....(diarias)  
cuántas pilas utilizan al mes? .....

PRECIO DE PILAS CUADRO N°4

- 1. A qué precio adquiere Ud. las pilas pequeñas?.....  
medianas?.....  
grandes? .....

TENDENCIA AL ACONSUMO ADICIONAL DE ENERGIA ELECTRICA  
PARA ILUMINACION CUADRO N°5

- 1. Si usted tuviera el servicio de alumbrado : focos de que precio compraría?  
Se explican los precios de los focos de 25 W, 40W, 60W, y más de 100W) y cuántos?  
.....
- 2. Cuántas y que habitaciones iluminaría si obtiene el servicio eléctrico? .....
- .....
- 3. Qué tiempo tendría prendidos cada uno de los focos durante la noche? .....  
Utilizaría alguno durante el día? .....Cuánto tiempo? .....

USO Y TENDENCIA DE ADQUISICION DE ARTEFACTOS E  
ELECTRICOS DE LOS ABONADOS COMERCIALES  
CUADRO N°7

Se reproducen las mismas preguntas que para los abonados residenciales pero se lo aplica unicamente a posibles abonados comerciales.

USO Y TENDENCIA DE ADQUISICION DE ARTEFACTOS ELECTRICOS  
DE LOS ABONADOS RESIDENCIALES SEGUN CATEGORIA DE OCUPACION  
CUADRO N°6

1. Cuál es la actividad económica que mayores ingresos le proporciona? .....
2. Realiza otras actividades que le proporcionan ingresos adicionales? .....
3. Tiene Ud. algún artefacto eléctrico?.....Qué artefacto?.....
4. Si Ud. tuviera servicio eléctrico que artefactos eléctricos podría comprar?.....  
.....en qué orden? .....

<b>INECEL-EPN</b>		
PLAN NACIONAL DE ELECTRIFICACION RURAL		
INVESTIGACION DE COSTOS Y BENEFICIOS EN EL USO DOMESTICO DE LA ENERGIA ELECTRICA		
Cuadro	Resumen N°1	Fecha: 8-XII-77

RESUMEN GLOBAL

CUADRO N° 1

	N° de Encuesta	Habitaciones X vivienda	N° de personas que habitan en la Viv.	P E A	RAMA DE ACTIVIDAD ECONOMICA					CATEGORIA DE OCUPACION		
					Agricult.	Industr.	Comercio	Servic.	Otros	Patrono	Cuenta Propia	Empleado o asalar.
TOTAL	144	--	811	340	233	33	36	29	9	4	117	23
PROMEDIO POR ENCUESTA.	--	4.5	5.6	2.4	1.6	0.2	0.2	0.2	0.06	0.03	0.8	0.2

<b>INECEL-EPN</b>		
PLAN NACIONAL DE ELECTRIFICACION RURAL		
INVESTIGACION DE COSTOS Y BENEFICIOS EN EL USO DOMESTICO DE LA ENERGIA ELECTRICA		
Cuadro	Resumen N°1	Fecha: 8-XII-77

CATEGORIA A

CUADRO N° 1-A

	N° de Encuesta	Habitaciones X vivienda	N° de personas que habitan en la Viv.	P E A	RAMA DE ACTIVIDAD ECONOMICA					CATEGORIA DE OCUPACION		
					Agricult.	Industr.	Comercio	Servic.	Otros	Patrono	Cuenta Propia	Empleado asal.
TOTAL	24	--	121	67	52	9	6	10	-	--	21	3
PROMEDIO FOR ENCUESTA	--	3.9	5.0	2.8	2.2	0.4	0.3	--	-	--	--	--



<b>INECEL-EPN</b>		
PLAN NACIONAL DE ELECTRIFICACION RURAL		
INVESTIGACION DE COSTOS Y BENEFICIOS EN EL USO DOMESTICO DE LA ENERGI A ELECTRICA		
Cuadro	Resumen N°1	Fecha: 8-XII-77

CATEGORIA B

CUADRO N° 1-B

	N° de Encuesta	Habitaciones X vivienda	N° de personas que habitan en la Viv.	P E A	RAMA DE ACTIVIDAD ECONOMICA					CATEGORIA DE OCUPACION		
					Agricult.	Industr.	Comercio	Servic.	Otros	Patrono	Cuenta Propia	Empleado asalari.
TOTAL	72	--	420	187	130	11	18	21	7	2	58	12
PROMEDIO POR ENCUESTA		4.5	5.8	2.6	1.5	0.2	0.2	0.1	0.1	--	--	--

<b>INECEL-EPN</b>
PLAN NACIONAL DE ELECTRIFICACION RURAL
INVESTIGACION DE COSTOS Y BENEFICIOS EN EL USO DOMESTICO DE LA ENERGI A ELECTRICA
Cuadro Resumen N°1 Fecha: 8-XII-77

CATEGORIA C

CUADRO N° 1-C

	N° de Encuesta	Habita- ciones X vivienda	N° de per- sonas que habitan en la Viv.	P E A	RAMA DE ACTIVIDAD ECONOMICA					CATEGORIA DE OCUPACION		
					Agricult.	Industr.	Comercio	Servic.	Otros	Patrono	Cuenta Propia	Empleado o asal.
TOTAL	48	--	270	86	51	13	12	8	2	2	38	8
PROMEDIO POR ENCUESTA	--	4.75	5.6	1.8	1.06	0.2	0.2	0.1	0.05	0.05	0.79	0.16

**INECEL-EPN**  
 PLAN NACIONAL DE ELECTRIFICACION RURAL

---

INVESTIGACION DE COSTOS Y BENEFICIOS EN EL  
 USO DOMESTICO DE LA ENERGIA ELECTRICA

---

Cuadro Resumen N° 2 Fecha: 8-XII-77

GASTOS EN EL ALUMBRADO DOMESTICO  
 VELAS

Número por año (A)	Horas de uso al año (P)	Habitaciones iluminadas - simultaneamente	G A S T O S	
			Unitarios Promedio (D)	Total Anual (E) \$
441	1286.7	1.7	2.2	970.2

CUADRO N° 2

ARTEFACTOS DE ALUMBRADO

Artefactos	Número (F)	Promedio X Encuestado (F)	Precio Unitario Promedio (G) \$	Vida Util Promedio (H) años	Horas de uso por Año (I)	Consumo anual de Combustible Gal (J)	Precio Unitario promedio de (K) Combustible	Gastos totales anual.		Depreciacion año (G) \$
								Mantenim(L) \$	Operac.(M) \$	
Petromax	55	0.38	924.9	10.9	1360.4	43	5.9	240.6	494.4	84.9
Candil	93	0.65	6.3	1.7	1104.8	17	7	--	119	3.7
Lámpara de aceite	--	--	10	0.5	416	6.5	8	--	52	20
Lámpara de керex	7	0.05	48.6	4.4	809.8	34.7	--	50.2	293.1	11.1
Lámpara de gas	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Motor de 3 focos 50W	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Focos 50W de planta	28	0.19	12.3	1.8	1535.8	--	--	30.6	125.3	6.8
Promedio					1236.3					



**INECEL-EPN**  
 PLAN NACIONAL DE ELECTRIFICACION RURAL  
 INVESTIGACION DE COSTOS Y BENEFICIOS EN EL  
 USO DOMESTICO DE LA ENERGIA ELECTRICA  
 Cuadro Resumen N° 2 Fecha: 8-XII-77

GASTOS EN EL ALUMBRADO DOMESTICO  
 VELAS

Número por año (A)	Horas de uso al año (P)	Habitaciones iluminadas - simultaneamente	GASTOS	
			Unitarios Promedio (D)	Total Anual (E) \$
475.4	1287.7	1.5	2.2	1045.9

ARTEFACTOS DE ALUMBRADO

CUADRO N° 2-B

Artefactos	Número (F)	Promedio X Encuestado (F)	Precio Unitario Promedio (G) \$	Vida Util Promedio (H) años	Horas de uso por Año (I)	Consumo anual de Combustible Gal (J)	Precio Unitario promedio de Combustible (K)	Gastos totales anual.		Depreciación año (G)
								Mantenim (L) \$	Operac. (M) \$	
Petromax	26	0.36	870.6	11.1	1.318.7	38.9	6.30	258.1	503.5	78.4
Candil	57	0.79	7	1.6	1.175.1	16.5	7	--	115.5	4.4
Lámpara de aceite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lámpara de керex	6	0.08	58.3	4.3	823.1	32.6	6.9	48.6	273.6	13.6
Lámpara de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Motor de 3 focos 50W	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Focos 50W de planta	10	0.14	-	-	1.277.5	-	-	-	144	-
Promedio	99	6			1.201.8				235	24

**INECEL-EPN**  
 PLAN NACIONAL DE ELECTRIFICACION RURAL  
 INVESTIGACION DE COSTOS Y BENEFICIOS EN EL  
 USO DOMESTICO DE LA ENERGIA ELECTRICA  
 Cuadro Resumen N° 2 Fecha: 8-XII-77

GASTOS EN EL ALUMBRADO DOMESTICO  
 VELAS

Número por año (A)	Horas de uso al año (P)	Habitaciones iluminadas - simultáneamente	GASTOS	
			Unitarios Promedio (D)	Total Anual (E) \$
583.4	1301.2	2.3	2.2	1283.5

CUADRO N° 2-C

ARTEFACTOS DE ALUMBRADO

Artefactos	Número (F)	Promedio X Encuestado (F)	Precio Unitario Promedio (G)	Vida Util Promedio (H) años	Horas de uso por Año (I)	Consumo anual de Combustible Gal (J)	Precio Unitario promedio de Combustible (K)	Gastos totales anual.		Depreciación año (G)
								Mantenim. (L)	Operac. (M)	
Petromax	23	0.48	973.2	11.9	1460.7	49.05	5.32	261.9	519.4	81.7
Candil	17	0.35	6.1	2.18	935.9	18.8	8	-	151	2.7
Lámpara de aceite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lámpara de kerex	1	--	160	5	270	33.8	12	10	405.6	32
Lámpara de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Motor de 3 focos 50W	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Focos 50W de planta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Promedio		0.4			1237.7				362.8	48.1

**INE CEL-EPN**

PLAN ANUAL DE ELECTRICIDAD DOMESTICA  
 DE LOS SERVICIOS DE GASES Y BIENES DE USO  
 DOMESTICO EN LA SIENGA ELNORCA

Cuadro Resumen N° 3 Fecha: 8-XII-77

**GASTOS POR CONSUMO DE PILAS  
 PRECIO DE PILAS**

Tamaño	Precio Promedio de pilas \$ (C)
Grandes	9
Medianas	7.7
Pequeñas	6.4

CUADRO N° 3

**GASTOS EN ARTIFACTOS**

Artefactos	Número (II)	Precios Unitar. Promedio \$ (O)	Horas de uso anuales (P)	Pilas consumidas por (C)		Pequeñas (C)
				Grandes (O)	Medianas (O)	
Radio	151	1456.4	2349.6	39.4	2.1	0.16
Tocadiscos	33	3372.8	624.6	78	--	--
Tocacintas	8	2850	1113.6	43.3	12	--
Promedio			2001.6			

# INECEL-EPN

PLAN NACIONAL DE ELECTRIFICACION RURAL

INVESTIGACION DE COSTOS Y BENEFICIOS EN EL  
USO DOMESTICO DE LA ENERGIA ELECTRICA

Cuadro Resumen N° 3 Fecha: 8-XII-77

## GASTOS POR CONSUMO DE PILAS PRECIO DE PILAS

Tamaño	Precio Promedio de pilas \$ (C)
Grandes	8.6
Medianas	7.0
Pequeñas	6.50

CUADRO N° 3-A

## GASTOS EN ARTEFACTOS

Artefactos	Número (N)	Precios Unitar. Promedio \$ (C)	Horas de uso mensuales (P)	Pilas utilizadas por artefacto		
				Grandes (G)	Medianas (M)	Pequeñas (P)
Radio	20	1.226.7	1.830.8	35.2	0.8	0.9
Reproductores	5	3.300	521	12.3	--	-----
Tocacintas	2	2.750	808	67.5	-	-----
Promedio	(1.7)		1.521.5			



## INE CEL-EPN

PLAN NACIONAL DE ELECTRIFICACION RURAL

INVESTIGACION DE COSTOS Y BENEFICIOS EN EL  
USO DOMESTICO DE LA ENERGIA ELECTRICA

Cuadro Resumen N° 3      Fecha: 8-XII-77

### GASTOS POR CONSUMO DE PILAS PRECIO DE PILAS

Tamaño	Precio Promedio de pilas \$ (C)
Grandes	9.4
Medianas	8.2
Pequeñas	6.6

CUADRO N° 3-B

### GASTOS EN ARTIFACTOS

Artifactos	Número (II)	Precios Unitar. Promedio \$ (O)	Horas de uso anuales (P)	Pilas utilizadas por año		
				Grandes (Q)	Medianas (R)	Pequeñas (S)
Radio	75	1517.4	2320.4	43.7	3.5	3.7
Tocadiscos	17	3017.7	507.1	80.6	--	-----
Tocacintas	7	2966.7	1020.7	66.5	6.9	-----
Promedio	0.8		1776.4			

**INE CEL-EPN**  
 PLAN NACIONAL DE ELECTRIFICACION RURAL  
 INVESTIGACION DE COSTOS Y BENEFICIOS EN EL  
 USO DOMESTICO DE LA ENERGIA ELECTRICA

Cuadro Resumen N° 3      Fecha: 8-XII-77

GASTOS POR CONSUMO DE PILAS  
 PRECIO DE PILAS

Tamaño	Precio Promedio de pilas \$ (S)
Grandes	9
Medianas	7.3
Pequeñas	6

CUADRO N° 3-C

GASTOS EN ARTIFACTOS

Artifacts	Número (N)	Precios Unitar. Promedio \$ (C)	Horas de uso anuales (P)	Pilas utilizadas por año		
				Grandes (G)	Medianas (M)	Pequeñas (S)
Radio	56	1705.1	2571.6	35.2	3.2	1.7
Tocadiscos	13	3338.5	799.5	79.4	--	--
Tocacintas	3	2900	2190	24	8	-
Promedio	1		2235.70			

<b>INECEL-EPN</b>	
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS	
INVESTIGACION DE COSTOS Y BENEFICIOS EN EL USO DOMESTICO DE LA ENERGIA ELECTRICA	
Cuadro	Resumen N° 4      Fecha: 8-XII-77

RESUMEN GLOBAL  
TENDENCIA AL CONSUMO ADICIONAL DE ENERGIA ELECTRICA  
PARA ILUMINACION

CUADRO N° 4

Potencia de Focos Wattios	Número de encuestas	Número de habitantes promedio a iluminar (U)	Focos		Tiempo anual de iluminac. (X <sub>1</sub> ) Horas
			N° (V)	N° promedio x Vivienda	
25	18	2.7	53	3	1225.8
40	19	2.5	46	2.4	1460
60	113	3.5	430	3.8	1322.4
100	47	3.1	121	2.6	1384.2
250	10	2.1	14	1.4	1526.9
Promedio 67.1 W.					1339.8



<b>INECEL-EPN</b>		
PLAN NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS		
INVESTIGACION DE COSTOS Y BENEFICIOS EN EL USO DOMESTICO DE LA ENERGIA ELECTRICA		
Cuadro	Resumen N° 4	Fecha: 8-XII-77

CATEGORIA A  
TENDENCIA AL CONSUMO ADICIONAL DE ENERGIA ELECTRICA  
PARA ILUMINACION

CUADRO N° 4-A

Potencia de Focos Wattios	Número de encuestas	Número de habitantes promedio a iluminar (U)	Focos		Tiempo anual de iluminac. (X <sub>1</sub> ) Horas
			N (V)	N promedio por Vivienda (W)	
25	4	1.3	5	1.3	876
40	4	2.5	10	2.5	1168
60	17	2.8	50	3	981.9
100	13	1.3	16	1.3	1636.5
250	--	--	--	--	--
Promedio 63.3 W					1127.7

<b>INECEL-EPN</b>
PLAN NACIONAL DE ELECTRIFICACION RURAL
INVESTIGACION DE COSTOS Y BENEFICIOS EN EL USO DOMESTICO DE LA ENERGIA ELECTRICA
Cuadro Resumen N° 4      Fecha: 8-XII-77

CATEGORIA B  
TENDENCIA AL CONSUMO ADICIONAL DE ENERGIA ELECTRICA  
PARA ILUMINACION

CUADRO N° 4-B

Potencia de Focos Wattios	Número de encuestas	Número de habitantes promedio a iluminar (U)	Focos		Tiempo anual de iluminac. (H <sub>1</sub> ) Horas
			N° (V)	N° promedio x Vivienda	
25	9	2.7	27	3.6	1216.7
40	9	2.3	23	2.7	1424.5
60	57	3.5	213	4.1	1153.2
100	17	4	54	3.2	1142.6
250	6	1.8	10	2	1460
Promedio 61 W					1185.2

<b>INECEL-EPN</b>
PLAN NACIONAL DE ELECTRIFICACION RURAL
INVESTIGACION DE COSTOS Y BENEFICIOS EN EL USO DOMESTICO DE LA ENERGIA ELECTRICA
Cuadro Resumen N° 4      Fecha: 8-XII-77

CATEGORIA C  
TENDENCIA AL CONSUMO ADICIONAL DE ENERGIA ELECTRICA  
PARA ILUMINACION

CUADRO N° 4-C

Potencia de Focos Wattios	Número de encuestas	Número de habitantes promedio a iluminar (U)	Focos		Tiempo anual de iluminac. (K <sub>1</sub> ) Horas
			N° (V)	N° promedio por Vivienda	
25	5	4	21	4.8	1460
40	6	2.8	13	2.2	1502.1
60	39	3.9	167	4.3	1469.9
100	17	3.6	51	3	1433
250	4	2.5	4	1	1505.6
Promedio 67.1 W					1460

<b>INECEL-EPN</b>	
PLAN NACIONAL DE ELECTRIFICACION RURAL	
INVESTIGACION DE COSTOS Y BENEFICIOS EN EL USO DOMESTICO DE LA ENERGIA ELECTRICA	
Cuadro Resumen N° 5	Fecha: 8-III-77

**RESUMEN GLOBAL**  
**USO Y TENDENCIA DE ADQUISICION DE ARTEFACTOS ELECTRODOMESTICOS**  
**DE LOS ABONADOS RESIDENCIALES POR CATEGORIA DE OCUPACION**

CUADRO N° 5

Artefacto $Y_i + Z_i$ Ocupación	Radio	Tocadiscos	Tocacintas	TV	Refrigeradora	Plancha	Licuador	Máquina de coser	Máquina de afeit	Cocina
Patrono	2	1	-	1	1	1	1	-	-	-
Cuenta Propia	110	43	4	32	12	82	34	12	-	8
Empleado o Asalariado	24	12	3	9	2	16	3	1	-	3
Horas de Utilización al Año	2349.6	624.6	113.2	2190	1825	156	91.5	2190	-	1095

# INECEL-EPN

PLAN NACIONAL DE ELECTRIFICACION RURAL

INVESTIGACION DE COSTOS Y BENEFICIOS DEL  
USO DOMESTICO DE LA ENERGIA ELECTRICA

Cuadro Resumen N° 5      Fecha: 9-XII-77

## CATEGORIA A

USO Y TENDENCIA DE ADQUISICION DE ARTEFACTOS ELECTRODOMESTICOS  
DE LOS ABONADOS RESIDENCIALES POR CATEGORIA DE OCUPACION

CUADRO N° 5-A

Artefacto $Y_i + Z_i$ Ocupación	Radio	Tocadiscos	Tocacintas	TV	Refrigeradora	Plancha	Licudador	Máquina de coser	Máquina de afeit.	Cocina
Patrono	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Cuenta Propia	17	7	2	3	10	10	1	1	-	3
Empleado o Asalariado	2	1	-	6	-	-	-	-	-	-
Horas de Utilización al Año	1830.8	521	808	2190		156	91.3	21.90	-	1095



**INECEL-EPN**  
 PLAN NACIONAL DE ELECTRIFICACION RURAL  
 INVESTIGACION DE COSTOS Y BENEFICIOS EN EL  
 USO DOMESTICO DE LA ENERGIA ELECTRICA

Cuadro Resumen N° 5      Fecha: 8-XII-77

CATEGORIA B

USO Y TENDENCIA DE ADQUISICION DE ARTEFACTOS ELECTRODOMESTICOS  
 DE LOS ADORNADOS RESIDENCIALES POR CATEGORIA DE OCUPACION

CUADRO N° 5-B

Artefacto Y <sub>i</sub> + Z <sub>i</sub> Ocupación	Radio	Tocadiscos	Tocacintas	TV	Refrigeradora	Plancha	Licuador	Máquina de coser	Máquina de afeit.	Cocina
Patrono	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cuenta Propia	65	24	4	15	4	43	15	5	-	6
Empleado o Asalarado	12	4	1	6	2	8	1	1	-	4
Horas de Utilización al Año	2310.4	507.1	1020.7	2190	1825	156	91.3	21.90	-	1095

## INECEL-EPN

PLAN NACIONAL DE ELECTRIFICACION RURAL

INVESTIGACION DE COSTOS Y BENEFICIOS DE EL  
USO DOMESTICO DE LA ENERGIA ELECTRICA

Cuadro Resumen N° 5

Fecha: 8-XII-77

### CATEGORIA C

USO Y TENDENCIA DE ADQUISICION DE ARTEFACTOS ELECTRODOMESTICOS  
DE LOS ADORNOS RESIDENCIALES POR CATEGORIA DE OCUPACION

CUADRO N° 5-C

Artefacto $Y_i + Z_i$ Ocupación	Radio	Tocadiscos	Tocacintas	TV	Refrigeradora	Plancha	Licuador	Máquina de coser	Máquina de afeit.	Cocina
Patrono	2	1	-	1	1	1	1	-	-	-
Cuenta Propia	36	14	2	13	8	29	19	-	-	-
Empleado o Asalariado	10	4	-	3	2	5	2	-	-	-
Horas de Utilización al Año	2571.6	799.5	2190	2190	1825	156	91.3	-	-	-

**INECEL-EPN**  
 PLAN NACIONAL DE ELECTRIFICACION RURAL  
 INVESTIGACION DE COSTOS Y BENEFICIOS EN EL  
 USO DOMESTICO DE LA ENERGIA ELECTRICA  
 Cuadro Resumen N° 6      Fecha: 8-XII-77

RESUMEN GLOBAL

USO Y TENDENCIA DE ADQUISICION DE ARTEFACTOS ELECTRODOMESTICOS  
 DE LOS ABONADOS COMERCIALES

CUADRO N° 6

Artefacto $Y_i + Z_i$	Radio	Tocadis- cos	Tocacin- tas	TV	Refrige- radora	Plancha	Licuadora	Máquina de coser	Hocla	Cocina
Horas de utiliza- ción al año h x año.	2349.6	624.6	1113.2	2190	1825	156	91.5	2190	176.8	1095
Número	25	19	2	13	18	26	15	2	7	3

<b>INECEL-EPN</b>	
PLAN NACIONAL DE ELECTRIFICACION RURAL	
INVESTIGACION DE COSTOS Y BENEFICIOS EN EL USO DOMESTICO DE LA ENERGIA ELECTRICA	
Cuadro	Resumen N° 6      Fecha: 3-XII-77

CATEGORIA A

USO Y TENDENCIA DE ADQUISICION DE ARTEFACTOS ELECTRODOMESTICOS  
DE LOS ABONADOS COMERCIALES

CUADRO N° 6-A

Artefacto $Y_i + Z_i$	Radio	Tocadis- cos	Tocacin- tas	TV	Refrige- radora	Plancha	Licuadora	Máquina de coser	Rocola	Cocina
Horas de utiliza- ción al año, h x año	1830.8	521	808	2190	1825	156	91.3	-	-	1095
Número	5	6	1	2	3	4	2	-	-	1

**INECEL-EPN**  
 PLAN NACIONAL DE ELECTRIFICACION RURAL  
 INVESTIGACION DE COSTOS Y BENEFICIOS EN EL  
 USO DOMESTICO DE LA ENERGIA ELCTRICA  
 Cuadro Resumen N° 6      Fecha: 8-XII-77

CATEGORIA B

USO Y TENDENCIA DE ADQUISICION DE ARTEFACTOS ELECTRODOMESTICOS  
 DE LOS ABONADOS COMERCIALES

CUADRO N° 6-B

Artefacto $Y_i + Z_i$	Radio	Tocadis- cos	Tocacin- tas	TV	Refrige- radora	Plancha	Licudora	Máquina de coser	Recola	Cocina
Horas de utiliza- ción al año, h x año	2320.4	507.1	1020.7	2190	1825	156	91.3	2190	1768	1095
Número	10	8	2	6	7	13	8	2	2	2

<b>INECEL-EPN</b>	
PLAN NACIONAL DE ELECTRIFICACION RURAL	
INVESTIGACION DE COSTOS Y BENEFICIOS EN EL USO DOMESTICO DE LA ENERGIA ELECTRICA	
Cuadro	Resumen N° 6      Fecha: 3-XII-77

CATEGORIA C

USO Y TENDENCIA DE ADQUISICION DE ARTEFACTOS ELECTRODOMESTICOS  
DE LOS ABOGADOS COMERCIALES

CUADRO N° 6-C

Artefacto $Y_i + Z_i$	Radio	Tocadis- cos	Tocacin- tas	TV	Refrige- radora	Plancha	Licuadora	Máquina de coser	Rocola	Cocina
Horas de utiliza- ción al año h x año	2571.6	799.5	2190	1825	156	91.3	2190	1768	1095	
Número	9	5	5	19	11	5	1	2	1	