



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

**ÁREA DE LA ENERGÍA, LAS INDUSTRIAS Y LOS
RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES**

Carrera de Ingeniería Electromecánica

TÍTULO:

**“CARACTERIZACIÓN DE LA DEMANDA ELÉCTRICA DEL
SECTOR RESIDENCIAL EN LA CIUDAD DE LOJA”.**

**TESIS DE GRADO PREVIO A
OPTAR POR EL TÍTULO DE
INGENIERO ELECTROMECHANICO**

AUTOR:

Gamy John Herrera Zúñiga

DIRECTOR:

Ing. Juan Pablo Cabrera Samaniego, Mg. Sc.

Loja - Ecuador

2014

CERTIFICACIÓN

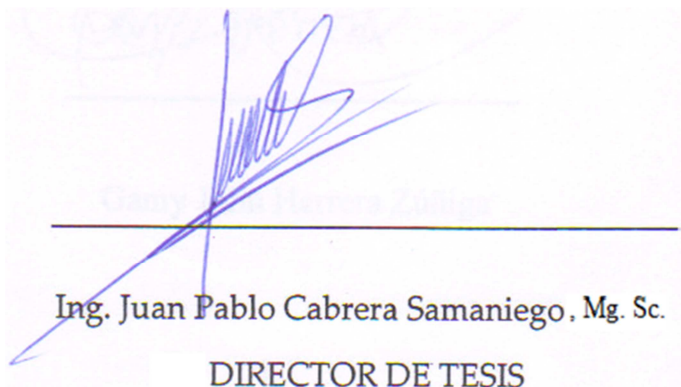
Ing. Juan Pablo Cabrera Samaniego, Mg. Sc.

DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICA:

Haber dirigido, asesorado, revisado y corregido el presente trabajo de tesis de grado, en su proceso de investigación cuyo tema versa en: **“CARACTERIZACIÓN DE LA DEMANDA ELÉCTRICA DEL SECTOR RESIDENCIAL EN LA CIUDAD DE LOJA”**, previa a la obtención del título de Ingeniero Electromecánico, realizado por el señor egresado: **Gamy John Herrera Zúñiga**, la misma que cumple con la reglamentación y políticas de investigación, por lo que autorizo su presentación y posterior sustentación y defensa.

Loja, 21 de Mayo de 2014



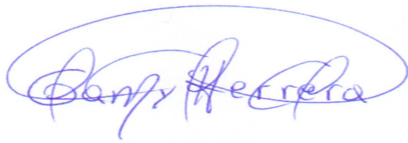
Ing. Juan Pablo Cabrera Samaniego, Mg. Sc.
DIRECTOR DE TESIS

AUTORÍA

Yo Gamy John Herrera Zúñiga, declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional – Biblioteca Virtual.

Autor: Gamy John Herrera Zúñiga



Firma: _____

Cédula: 070423719-7

Fecha: 21 / 05 / 2014

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.

Yo Gamy John Herrera Zúñiga, declaro ser autor de la tesis titulada: **“Caracterización de la demanda eléctrica del sector residencial en la ciudad de Loja”**, como requisito para optar al grado de: Ingeniero Electromecánico; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los 21 días del mes de Mayo del dos mil catorce.

Firma: _____

Autor: Gamy John Herrera Zúñiga

Cédula: 070423719-7

Dirección: Machala (Circunvalación Norte y Napoleón Mera)

Correo Electrónico: gamyh_88@hotmail.com

Teléfono: 2963206 Celular: 0997270937

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de Tesis: Ing. Juan Pablo Cabrera Samaniego, Mg. Sc.

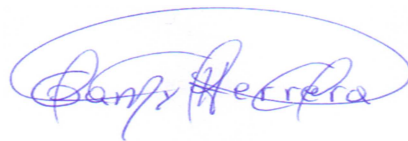
Tribunal de Grado: Ing. Ramiro Marcelo Borrero Espinosa

Ing. Norman Augusto Jiménez León

Ing. Jorge Enrique Carrión González, Mg. Sc.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

La investigación, análisis y conclusiones del presente trabajo de tesis, le corresponden exclusivamente a su autor y el patrimonio intelectual a la Universidad Nacional de Loja. Autorizamos al Área de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables y por ende a la carrera de Ingeniería Electromecánica, hacer uso del presente documento en lo conveniente.



Gamy John Herrera Zúñiga

PENSAMIENTO

“No consideréis nunca al estudio un deber, sino lo envidiable oportunidad de aprender a conocer la liberadora influencia de la belleza en el reino del espíritu, para vuestra propia alegría y en provecho de la comunidad a la cual pertenece nuestro trabajo final”

Albert Einstein

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo lo dedico primero a Dios, por haberme ayudado y protegido durante todo el tiempo que he dedicado al estudio en la prestigiosa Universidad Nacional de Loja, a mis padres Gami Herrera y Gladys Zúñiga, quienes han sido los pilares fundamentales en mi vida, a mis hermanos por su constante apoyo incondicional y a mis abuelas ya que sus palabras de motivación se convirtieron en la energía que se generó el movimiento capaz de impulsarme a la superación académica y lograr culminar con éxito la vida universitaria.

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mis más sinceros agradecimientos a los docentes del Área de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables, por su vocación y espíritu de enseñanza. En especial al Ing. Juan Pablo Cabrera, Ing. Jorge Carrión y al Dr. Raúl Carvajal Pérez, PhD; ya que sin su apoyo no hubiese alcanzado este logro. En fin a los amigos que formaron parte de mi realización como profesional siendo estos:

Cinthia y Geovanny; gracias por el soporte incondicional.

Karla, gracias por el cariño, apoyo desinteresado y la extrema paciencia.

Dr. Walter Romero; gracias por la enseñanza, ánimo y la ayuda diaria.

En fin a todos quienes hicieron de una u otra forma parte de la realización de mi tesis.

TABLA DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN	I
AUTORÍA	II
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS	III
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	IV
PENSAMIENTO	V
DEDICATORIA	VI
AGRADECIMIENTO	VIII
TABLA DE CONTENIDOS	VIII
FIGURAS	XII
TABLAS	XIII
a.- TÍTULO	1
b.- RESUMEN	2
b.1 SUMMARY	3
c.- INTRODUCCIÓN	4
d.- REVISIÓN DE LITERATURA	5
d.1 CAPÍTULO I: Sistemas de Distribución de Media Tensión	5
d.1.1 Generalidades	5
d.1.2 Definición.....	6
d.1.3 Especificación técnica de un sistema de distribución.....	6
d.1.3.1 Topología típica de redes de distribución	7
d.1.3.2 Sistemas de distribución urbanos.....	7
d.1.3.3 Nivel de MT (Media Tensión)	7
d.1.4 Regulación.....	8
d.1.5 Equipos utilizados en redes de distribución de media tensión	8
d.1.5.1 Equipos de transformación.....	8
d.1.5.2 Líneas para la transmisión y distribución eléctrica.....	9

d.2 CAPÍTULO II: Sector Eléctrico Residencial.....	10
d.2.1 El sector eléctrico ecuatoriano	10
d.2.1.1 Estructura de sector eléctrico ecuatoriano	10
d.2.1.2 Características del sector eléctrico ecuatoriano	11
d.2.2 Equilibrio entre producción y consumo	12
d.2.3 Impacto del gasto de la energía eléctrica en el consumidor	13
d.2.4 Cuantificación del subsidio eléctrico residencial.....	14
d.2.5 Tarifas de energía eléctrica Ecuador 2014.....	16
d.3 CAPÍTULO III: Delimitación del Campo de Estudio	18
d.3.1 Subestaciones de la ciudad de Loja	18
d.3.1.1 Subestación Obrapía	18
d.3.1.2 Subestación San Cayetano	18
d.3.1.3 Subestación Centro	18
d.3.1.4 Subestación Norte	18
d.3.1.5 Subestación Vilcabamba	19
d.3.1.6 Subestación Sur.....	19
d.3.2 Descripción de la red de distribución de la ciudad	19
d.3.2.1 Alimentadores Primarios.....	19
d.3.2.2 Redes Secundarias.....	20
d.3.3 Barrio Residencial Yaguarcuna	20
d.4 CAPÍTULO IV: Análisis Estadísticos	23
d.4.1 Definición.....	23
d.4.1.1 Estadística descriptiva.....	23
d.4.1.2 Estadística inferencial	23
d.4.2 Estratificación social	24
d.4.2.1 Estrato social y el consumo eléctrico.....	24
d.4.3 Muestra estadística	25
d.4.3.1 Técnicas de muestreo	25

d.4.3.2 Tipos de muestreo	25
d.4.4 Factor de ajuste	26
d.4.5 Gráficas estadísticas	26
d.4.5.1 Histograma	26
d.4.5.2 Gráficas de línea.....	26
d.4.6 Importancias y ventajas de la curva de demanda eléctrica	27
e.- MATERIALES Y MÉTODOS	28
e.1 Materiales	28
e.2 Métodos	28
f.- RESULTADOS	30
f.1 Aspectos generales del Circuito Yaguarcuna	30
f.1.1 Nivel o estatus socioeconómico	30
f.1.2 Tipo de clientes según el tipo de tarifa.....	31
f.1.3 Conductores eléctricos del circuito residencial Yaguarcuna.....	32
f.2 Régimen de explotación y demanda eléctrica del circuito	34
f.2.1 Análisis del Alimentador Yaguarcuna.....	34
f.2.2 Características de la demanda.....	35
f.2.2.1 Potencia porcentual de consumo en la ciudad de Loja.....	35
f.3 Consumo de energía eléctrica del Barrio Yaguarcuna	40
f.3.1 Estadística	40
f.3.1.1 Muestra de estudio del sector residencial	40
f.3.2 Caracterización de la demanda eléctrica residencial	41
g.- DISCUSIÓN	43
g.1 Estratos eléctricos Barrio Yaguarcuna.....	43
g.2 Capacidad del Alimentador Yaguarcuna	43
g.3 Porcentajes de consumo de energía para la ciudad de Loja.....	44
g.4 Parámetros estadísticos y curva de demanda.....	44
h.- CONCLUSIONES	45

i.- RECOMENDACIONES.....	47
j.- BIBLIOGRAFÍA	48
ANEXOS	

FIGURAS

Figura 1. Sistema de Suministro Eléctrico.

Figura 2. Estructura del Sistema de Distribución Eléctrica Residencial.

Figura 3. Red Eléctrica de MT y BT.

Figura 4. Calles Límites del Barrio Residencial Yahuarcoma.

Figura 5. Abonados Según el Tipo de Tarifa.

Figura 6. Curva de Demanda Eléctrica Residencial en Porcentaje para la Ciudad de Loja.

Figura 7. Curva de la Demanda Eléctrica Residencial Característica “Barrio Yahuarcoma”.

Figura 8. Curvas de Demanda Eléctrica de cada Medidor de la Muestra.

Figura 9. Sistema de Información Geográfica de la Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A.

TABLAS

Tabla 1. Potencia de Generación por Tipo de Energía y Tipo de Central.

Tabla 2. Cuantificación Monetaria del Consumo Eléctrico Residencial.

Tabla 3. Cuantificación Monetaria del Subsidio Eléctrico Residencial.

Tabla 4. Potencia Instalada en el Barrio Yahuarcoma.

Tabla 5. Estrato Social Según el Consumo Eléctrico.

Tabla 6. Porcentaje de Abonados por Tipo de Tarifa.

Tabla 7. Abonados Conectados al Transformador # 839 de 37,5 KVA.

Tabla 8. Transformadores del Alimentador Yaguarcuna.

Tabla 9. Porcentaje de Potencia Residencial Consumida en Quito.

Tabla 10. Porcentaje de Potencia Residencial Consumida en la ciudad de Loja.

Tabla 11. Energía Eléctrica Diaria Característica.

Tabla 12. Estrato Social Según el Consumo Eléctrico “Barrio Yaguarcuna”.

Tabla 13. Código de Tarifas Según el Uso de la Energía.

Tabla 14. Abonados Conectados al Transformador # 839 de 37,5 KVA.

Tabla 15. Abonados Conectados al Transformador # 16955 de 37,5 KVA.

Tabla 16. Tabla de Apoyo al Cálculo del Tamaño de una Muestra.

Tabla 17. Tabla de Datos de Potencia Activa y Energía Consumida por los Medidores de la muestra.

Tabla 18. Tablas de Demanda Eléctrica de cada Medidor de la Muestra.

a.-TÍTULO

“Caracterización de la Demanda Eléctrica del Sector Residencial en la Ciudad de Loja”.

b.- RESUMEN

Es de conocimiento general que Ecuador genera su propia electricidad y en la actualidad no es suficiente, por lo que es necesario comprar energía eléctrica a los países vecinos de Colombia y Perú.

Actualmente se han planteado proyectos que incrementarán la demanda de energía eléctrica, por lo que resulta indispensable conocer los consumos energéticos que tienen los abonados residenciales de la Empresa Eléctrica Regional del Sur S. A. Resultando indispensable la utilización del Sistema de Información Geográfica, sin olvidar que se puede consultar en línea los valores adeudados.

Actualmente, la ciudadanía lojana hace uso de la energía eléctrica sin medir condiciones que incrementan el consumo, lo cual concibe que con el pasar del tiempo los recursos de los cuales se extrae la energía, se disminuyan.

La falta de estudio sobre este tema hace pensar en los factores que caracterizan la demanda eléctrica residencial ya que al momento no existen análisis preestablecidos. Lo que conlleva a que mediante información analizada y seleccionada se pueda caracterizar la curva de demanda eléctrica del sector residencial y que de esta manera la EERSSA pueda controlar dicha demanda en la ciudad de Loja.

Concientizando de esta manera a los habitantes de la ciudad, del país y a las empresas eléctricas sobre consumos eléctricos y ahorros monetarios a los que puede llevar.

b.1 SUMMARY

It is generally known that Ecuador generates its own electricity and today it is not enough, so it is needed to buy electricity to the neighboring countries of Colombia and Peru.

Currently some projects have been set up. The same will increase the demand for electricity, for that it is essential to know about the energy consumption with residential customers of the Empresa Eléctrica Regional de Sur S. A., resulting essential the usage of the Geographic Information System, not forgetting that costumers can check online their values to pay.

Nowadays, the Loja citizenship makes use of electrical energy without measuring conditions that increase consumption, which envisaged that with the passage of time resources which energy is extracted, decrease.

The lack of study on this topic suggests that the factors that characterize the residential electricity demand because at the time there are not preset analyses. Which leads through the analyzed and selected information it could be possible to characterize the electricity demand curve from the residential sector and consequently the EERSSA can control that demand in the city of Loja.

In this way the inhabitants of the city, of the country and also the utilities will be aware about the electricity consumption and monetary savings that it can carry.

c.- INTRODUCCIÓN

Esta tesis caracteriza la demanda eléctrica del sector residencial en la ciudad de Loja.

En el sur del Ecuador, exactamente en la ciudad de Loja, funciona la Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A. (EERSSA), que es un concesionario de distribución y comercialización de energía eléctrica, entre los cuales se registran 167.000 clientes.

El Sistema de Información Geográfica (SIG) de esta empresa se convierte en una fuente de investigación ya que mediante un arduo análisis se selecciona información que nos ayuda a obtener datos de conductores, transformadores y medidores de los abonados.

De este circuito se establece el régimen de explotación mediante análisis, determinado los factores relacionados entre la potencia activa y el consumo de misma en el tiempo obteniendo la energía mensual y diaria consumida por cada medidor.

Con la finalidad de caracterizar la demanda eléctrica del sector residencial se tomará a consideración el Barrio Yaguarcuna de la ciudad de Loja, que satisface como muestra a un amplio sector de la ciudad.

Dicha caracterización se la consigue obteniendo la curva de demanda eléctrica a partir de los valores medios de la muestra.

De esta manera se obtiene la importante ventaja que es la apreciación gráfica del consumo eléctrico para estudios de incremento de demanda como sucedería en el caso de la utilización de las cocinas de inducción.

d.- REVISIÓN DE LITERATURA

d.1 CAPÍTULO I: Sistemas de Distribución de Media Tensión.

d.1.1 Generalidades.

El Sistema de Distribución de Energía Eléctrica es la parte del sistema de abastecimiento eléctrico cuya función es el suministro de energía desde la subestación de distribución hasta los usuarios finales (abonados). Se lleva a cabo por los Operadores del Sistema de Distribución.

Los elementos que conforman la red o sistema de distribución son los siguientes:

- Subestación de Distribución: conjunto de elementos (transformadores, interruptores, seccionadores, etc.) cuya función es reducir los niveles de alta tensión de las líneas de transmisión (o subtransmisión) hasta niveles de media tensión para su ramificación en múltiples salidas.
- Circuito Primario.
- Circuito Secundario.

La distribución de la energía eléctrica desde las subestaciones de transformación de la red de transporte se realiza en dos etapas.

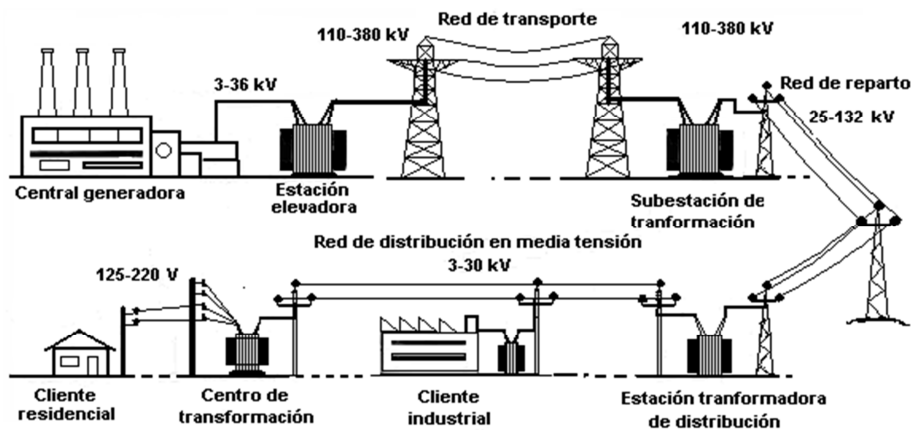


Figura 1. Sistema de Suministro Eléctrico.

La primera está constituida por la red de reparto, que partiendo de las subestaciones de transformación reparte la energía, normalmente mediante anillos que rodean los grandes

centros de consumo, hasta llegar a las estaciones transformadoras de distribución. Las tensiones utilizadas están comprendidas entre 13,8 y 138 KV en la ciudad de Loja. Intercaladas en estos anillos están las estaciones transformadoras de distribución, encargadas de reducir la tensión desde el nivel de reparto al de distribución en media tensión.

La segunda etapa la constituye la red de distribución propiamente dicha, con tensión de funcionamiento de 13,8 KV y con una característica muy radial. Esta red cubre la superficie de los grandes centros de consumo (población, industria, etc.), uniendo las estaciones transformadoras de distribución con los centros de transformación, que son la última etapa del suministro en media tensión, ya que las tensiones a la salida de estos centros es de baja tensión; en sistemas monofásicos de distribución 120/240 V.

Comercialización de la electricidad.

La comercialización de la electricidad es la fase final en el suministro de electricidad desde la generación al consumidor. Los otros procesos principales son la transmisión y la distribución.

d.1.2 Definición.

Al hablar de redes de Media Tensión (M.T.) nos estamos refiriendo a niveles de tensión de entre 3KV y 30 KV de tensión, pues aunque los reglamentos no contemplan esta denominación de nivel de M.T., en la práctica es bastante utilizada. Estas redes son las más utilizadas por las compañías eléctricas para alimentación a Centros de Transformación (C.T.) propios para suministros en Baja Tensión y a CT de abonados para suministros en M.T. Asimismo, los niveles superiores de alimentaciones son muy utilizados como suministros en A.T. para abonados de consumos altos.

d.1.3 Especificación técnica de un sistema de distribución.

Las características técnicas de las líneas de energía eléctrica, son de gran importancia para lograr una correcta transmisión de los datos.

d.1.3.1 Topología típica de redes de distribución.

La topología de una red de distribución se refiere al esquema o arreglo de la distribución, esto es la forma en que se distribuye la energía por medio de la disposición de segmentos de los circuitos de distribución. En este sentido se enfoca a la forma como se distribuye la energía a partir de la fuente de suministro.

Dándose de tal manera que el nivel de Media Tensión se encuentra interconectado mediante el uso de transformadores, estos están diseñados de modo que se produzcan las menores cantidades de pérdidas de energía en el conductor por medio de la distancia de transporte a una frecuencia de 60 Hz a nivel de Ecuador.

Generalmente se usan frecuencias altas como portadoras en la transmisión de datos, por lo que, los transformadores se presentan como obstáculos al momento del envío de señales por las líneas de energía.

d.1.3.2 Sistemas de distribución urbanos.

Alimenta la distribución de energía eléctrica a poblaciones y centros urbanos de gran consumo, pero con una densidad de cargas pequeñas. Son sistemas en los cuales es muy importante la adecuada selección en los equipos y el dimensionamiento.

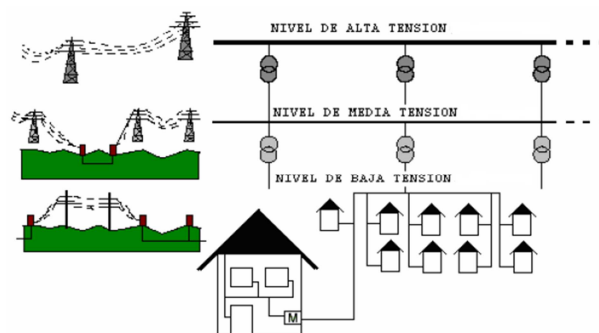


Figura 2. Estructura del Sistema de Distribución Eléctrica Residencial.

d.1.3.3 Nivel de MT (Media Tensión).

Este tipo de estructura se utiliza para el transporte de la energía eléctrica desde las estaciones de distribución hasta las unidades de transformación de media – baja tensión, cubriendo distancias típicas de 5 a 25 Km. El tendido de esta estructura puede ser aéreo o subterráneo, considerando en Loja 13.8/7.97 KV.

d.1.4 Regulación.

La regulación se relaciona con la caída de tensión en los conductores de una red determinada, en generadores y transformadores eléctricos. No resulta conveniente que haya una caída de tensión excesiva en el conductor por que el usuario final o transformador de MT a BT estaría alimentado por un valor reducido de tensión muy distinto al valor nominal.

Los límites máximos de caída de tensión admisible para Red Primaria desde el punto de salida de la subestación hasta el transformador más alejado eléctricamente es para el área urbana 3.5% y para el área rural 7.0%.

La máxima caída de tensión admisible para Red Secundaria desde el transformador hasta la vivienda más alejada eléctricamente (red de distribución secundaria sumada la acometida), no debe exceder en el área urbana 4.5% y en el área rural 5.5%.¹

d.1.5 Equipos utilizados en redes de distribución de media tensión.

d.1.5.1 Equipos de transformación.

La capacidad de los transformadores instalados está determinada en base a la demanda máxima calculada.

Todos los transformadores deben cumplir con las normas NTE INEN 2114 y 2115, normas referidas a las máximas pérdidas admisibles en los transformadores monofásicos y trifásicos, además se considera que el aceite de los transformadores no posee contenidos de PCB.

El factor de sobrecarga (FS) de los transformadores oscila entre 0,7 y 0,9 dependiendo del tipo de cliente. En las redes de distribución aéreas los transformadores monofásicos instalados son del tipo autoprotegidos (SCP).

¹ **Empresa Eléctrica Regional de Sur S.A.**, Normas Técnicas para el Diseño de Redes Eléctricas Urbanas y Rurales. Loja: s.n., 2006. pág.54. Desde 1887, Energía Desarrolla e Ilumina su Futuro.

d.1.5.2 Líneas para la transmisión y distribución eléctrica.

En Loja las líneas de media tensión están proyectadas para 15 años y el conductor utilizado es de aluminio reforzado con acero tipo ACSR o cables de aleación de aluminio tipo 6201. Se clasifican en dos tipos, aéreas y subterráneas:

Aéreas.- Son conductores que tienen la característica de no tener ningún tipo de aislamiento y se los encuentra suspendidos en el aire. Este tipo de líneas se las puede encontrar en las líneas de distribución de media y baja tensión presentes en áreas urbanas y rurales.



Figura 3. Red Eléctrica de MT y BT.

Subterráneas.- Se caracterizan por tener aislamiento o cubrimiento en sus conductores. A este tipo de líneas también se incluyen las subacuáticas. Como ejemplo se tiene el cableado de media y baja tensión en el centro de la ciudad de Loja.

d.2 CAPÍTULO II: Sector Eléctrico Residencial.

d.2.1 El sector eléctrico ecuatoriano.

En 1961 se crea INECEL (Instituto Ecuatoriano de Electrificación), con el propósito de explotar los grandes recursos hidroeléctricos que dispone el país y hacer realidad la integración eléctrica nacional mediante la construcción de un sistema eléctrico Nacional Interconectado. En 1970 INECEL inicia la construcción de los más importantes proyectos hidroeléctricos y El Sistema Nacional Interconectado.

Seguidamente asumió la responsabilidad eléctrica el CONELEC (Consejo Nacional de Electricidad), quien mediante la Resolución de Directorio No. 0054/99, realizó la fragmentación de la empresa estatal INECEL en varios segmentos e inició el funcionamiento del MEM (Mercado Eléctrico Mayorista Ecuatoriano), constituido desde entonces por unidades de negocio de generación, transporte y distribución de energía eléctrica dispuestas a la participación privada.

El proceso de desregularización del sector está pensado como un mecanismo que permite crear la libre competencia en generación y en distribución, siendo el transporte de energía un monopolio. Ello debía ser el resultado de varios procesos a desarrollarse al unísono:

- Privatización de las unidades de negocio, en generación y distribución.
- Creación de un mercado en el que los agentes de generación compitan libremente.
- Conformación de un organismo regulador y de un mercado regulatorio.

d.2.1.1 Estructura del sector eléctrico ecuatoriano.

El sector eléctrico ecuatoriano dio a lugar un nuevo giro a partir del 1 de Octubre de 1996 al expedirse una nueva ley de régimen del mismo. Según esta nueva ley el sector eléctrico quedaría estructurado de la siguiente manera:

- Un organismo regulador y planificador: CONELEC.
- Un organismo administrador: CENACE.
- Empresas de generación.

- Empresas de distribución y venta de energía.
- Una empresa transmisora de energía: TRANSELECTRIC S. A.

CONELEC: Consejo Nacional de Electricidad, es el organismo regulador y de control del sector. Sus funciones principales son las de regular toda la cadena productiva, elaborar el plan de referencia de electrificación, aprobar los pliegos tarifarios al mercado regulado y otorgar concesiones en generación y distribución, permisos y licencias.

CENACE: Centro Nacional de Control de Energía, se encarga de administrar las transacciones técnicas y comerciales del mercado eléctrico mayorista, resguardando las condiciones de seguridad y calidad de la operación del sistema nacional interconectado, de acuerdo con el marco legal y regulatorio vigentes. Además, administra el abastecimiento de energía al mercado al mínimo costo posible, preservando la eficiencia global del sector y creando condiciones de mercado para la compra - venta de energía eléctrica por parte de las empresas generadoras y facilitando al CONELEC y a los agentes el acceso a la información sobre el funcionamiento del mercado.

TRANSELECTRIC S. A.: desde el 1 de abril de 1999 ha tomado bajo su responsabilidad la operación, mantenimiento y expansión del sistema nacional de transmisión y al amparo del nuevo marco jurídico del sector eléctrico; tiene existencia legal desde el 20 de enero de 1999.

d.2.1.2 Características del sistema eléctrico ecuatoriano.

El sistema eléctrico ecuatoriano tiene una Potencia Nominal de 5666,04 MW, siendo la Potencia Efectiva de 5284,96 MW debido a las pérdidas de energía técnicas y no técnicas en la distribución.

En la siguiente tabla se detallan los datos del CONELEC, la potencia nominal y la capacidad efectiva de generación del país, considerando las generadoras, distribuidoras y autoproducidas del sistema nacional integrado y los no incorporados.

Tabla 1. Potencia de Generación por Tipo de Energía y Tipo de Central.²

TIPO DE ENERGÍA	Tipo de Central	Potencia Nominal (MW)	Potencia Efectiva (MW)
Renovable	Hidráulica	2234,41	2207,17
	Térmica Turbo vapor (1)	101,30	93,40
	Eólica	2,40	2,40
	Solar	0,05	0,05
No Renovable	Térmica MCI	1379,94	1119,44
	Térmica Turbo gas	839,94	773,50
	Térmica Turbo vapor	458,00	454,00
Interconexión	Colombia	540,00	525,00
	Perú	110,00	110,00
Total General	Total General	5666,04	5284,96

Dentro del sector eléctrico, se encuentra el mercado regulado y no regulado. Se denomina mercado regulado al grupo que está integrado principalmente por el sector residencial, micro y pequeño empresario; es decir, todos los consumidores cuya medida registra, en promedio, menos de 0,1 Mw (Megawatt) mensual. En el mercado regulado, las empresas de generación abastecen directamente de energía eléctrica a las empresas de distribución, quienes a su vez se encargan de atender los requerimientos de sus usuarios finales.

En el caso del mercado no regulado se encuentran los medianos y grandes consumidores, cuyo consumo mensual es superior a 0,1 Mw o 55.000 kilovatios (Kw).

d.2.2 Equilibrio entre producción y consumo.

La electricidad es una de las pocas energías que no es posible de almacenar a gran escala (excepto los sistemas de baterías o las presas hidráulicas que pueden ser consideradas reservas electromecánicas de energía de baja inercia). Por ello los operadores de red deben garantizar el equilibrio entre la oferta y la demanda en permanencia. Si se produce un desequilibrio entre oferta y demanda, se pueden provocar dos fenómenos negativos: en el caso en que el consumo supera la producción, se corre

² CONELEC, Consejo Nacional de Electricidad; www.conelec.gob.ec - “Estadística del Sector Eléctrico Ecuatoriano”; 2010.

el riesgo de “apagón” por la rápida pérdida de sincronismo de los alternadores, mientras que en el caso de que la producción sea superior al consumo, también puede provocarse un “apagón” por la aceleración de los generadores que producen la electricidad.

Esta situación es típica de las redes eléctricas insulares donde la sobre producción eólica conlleva a veces la aparición de frecuencias "altas" en las redes.

La aparición masiva de redes de Generación distribuida también conduce a tener en cuenta este balance global de las redes, especialmente en cuestiones en tensión. La aparición de redes inteligentes o Smart Grid deben contribuir al equilibrio general de la red de transporte (frecuencia, tensión), con el equilibrio las redes locales de distribución.

d.2.3 Impacto del gasto de la energía eléctrica en el consumidor.

La canasta familiar básica se refiere a un hogar tipo de 4 miembros con 1,60 perceptores que ganan exclusivamente la remuneración básica unificada y está constituida por 75 artículos de los 299 que conforman la Canasta de artículos (Bienes y servicios), del Índice de Precios al Consumidor (IPC). A Junio de 2013, el costo de la canasta familiar básica es de 605,92 USD.

La metodología para el cálculo del impacto del consumo de energía en la canasta básica familiar, se la hará tomando los valores más actualizados posibles (Junio 2013), tanto de la canasta básica familiar como del precio del kilovatio US\$ 0,0790 c/KWh.

Por lo tanto, tendremos los siguientes valores:

- ✓ Canasta familiar básica: Jun/2013: 605,92 USD.
- ✓ Precio medio de energía eléctrica: Jun/2013: 0,0790 USD/KwH.
- ✓ Consumo por familia de electricidad: 2013: 3964 KWh anual.
- ✓ Consumo por familia de electricidad promedio mensual: 330,33 KwH.
- ✓ Consumo por familia promedio mensual con focos ahorradores: 281,66 KwH.

Por lo tanto, para saber cuánto pagó una familia por el servicio de energía eléctrica en el mes de Junio de 2013, se multiplicará el número de kilovatios mensual (330,33 KWh) por el precio de la energía (0,0790 USD), esto es: 26,1 USD.

Dicho valor frente al valor de la canasta básica familiar representa el 4,29 %; es decir, una alteración, ya sea positiva o negativa a las condiciones actuales en el costo de la energía eléctrica (costo subsidiado), afectará en este porcentaje al gasto de los hogares.

Según el estudio realizado por el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, la iluminación (focos residenciales) representa el 20% del gasto medio del consumo eléctrico de los hogares promedio. El valor destinado al gasto por iluminación es de 5,22 USD, que es el 20% del monto que una familia gasta mensualmente en el consumo de energía eléctrica (USD 26,1).

d.2.4 Cuantificación del subsidio eléctrico residencial.

Para efectos de determinar el subsidio por habitante, tomaremos como base el sector eléctrico regulado y la categoría residencial; puesto que este sector es el que agrupa a los consumidores, mientras que el resto de categorías representan negocios, industrias y otros.

De acuerdo a la información publicada por el CONELEC, el consumo unitario se registra en Kwh por cada cliente. Es decir que cada “cliente” representa un medidor por vivienda. Por lo tanto, el valor de Kwh/cliente se multiplicará por 4 habitantes; que es el número de personas por vivienda, según el Instituto de Estadísticas y Censos, INEC.

De acuerdo a dichos parámetros, el cálculo del subsidio residencial será la multiplicación del número de clientes a nivel nacional con servicio de energía eléctrica por el precio medio residencial del servicio eléctrico.

Se observa que para el año 2012 el sector regulado residencial cuenta con 3,819 millones de clientes, cuyo consumo anual es de 15.139,62 millones Kwh - clientes, y si calculamos este valor por el precio medio del Kwh (0,079 USD) el costo total de la energía eléctrica será de 1196,03 millones de dólares como se ve en la tabla 2.

Valor Total Cancelado:

Cancelado: Consumo Anual (Kwh - Clientes) * Precio Medio (USD/Kwh)

Cancelado: 15139631956 (Kwh - Clientes) * 0,079(USD)

Cancelado: 1196030924 (USD)

Tabla 2. Cuantificación Monetaria del Consumo Eléctrico Residencial.³

Año	No. Clientes	Consumo Promedio Anual (KwH)	Consumo Anual (KwH-Clientes)	Precio Promedio (KwH)	Costo Total Clientes (USD)
1999	2061815	3964	8173034660	0,079	645669738
2000	2144233	3964	8499739612	0,079	671479429
2001	2226190	3964	8824617160	0,079	697144756
2002	2338399	3964	9269413636	0,079	732283677
2003	2454627	3964	9730141428	0,079	768681173
2004	2583150	3964	10239606600	0,079	808928921
2005	2691757	3964	10670124748	0,079	842939855
2006	2826369	3964	11203726716	0,079	885094411
2007	2948585	3964	11688190940	0,079	923367084
2008	3110473	3964	12329914972	0,079	974063283
2009	3288798	3964	13036795272	0,079	1029906826
2010	3465625	3964	13737737500	0,079	1085281263
2011	3642452	3964	14438679728	0,079	1140655699
2012	3819279	3964	15139621956	0,079	1196030135

Para establecer el subsidio de la energía eléctrica del sector regulado residencial, se procedió a calcular el costo total de la energía eléctrica, que es de 1438,26 millones de dólares para el año 2012; valor que es el resultado de la multiplicación del consumo anual (KwH) y el precio real sin subsidio (0,095 USD/KwH).

Costo Total de la Energía Eléctrica:

Costo Total Clientes: Consumo Anual (KwH - Clientes) * Costo Real (USD/KwH)

Costo Total Clientes: 15139631956 (KwH - Clientes) * 0,095 (USD)

Costo Total Clientes: 1438264085 (USD)

³ CONELEC. Concejo Nacional de Electricidad, www.conelec.gov.ec – Estadística del Sector Eléctrico Ecuatoriano. 2010.

Tabla 3. Cuantificación Monetaria del Subsidio Eléctrico Residencial.

Año	No. Clientes	Consumo Promedio Anual (KwH)	Consumo Anual (KwH-Clientes)	Precio Medio (KwH)	Costo Total Clientes (USD)	Subsidio Total (USD)
1999	2061815	3964	8173034660	0,079	645669738	130768555
2000	2144233	3964	8499739612	0,079	671479429	135995834
2001	2226190	3964	8824617160	0,079	697144756	141193875
2002	2338399	3964	9269413636	0,079	732283677	148310618
2003	2454627	3964	9730141428	0,079	768681173	155682263
2004	2583150	3964	10239606600	0,079	808928921	163833706
2005	2691757	3964	10670124748	0,079	842939855	170721996
2006	2826369	3964	11203726716	0,079	885094411	179259627
2007	2948585	3964	11688190940	0,079	923367084	187011055
2008	3110473	3964	12329914972	0,079	974063283	197278640
2009	3288798	3964	13036795272	0,079	1029906826	208588724
2010	3465625	3964	13737737500	0,079	1085281263	219803800
2011	3642452	3964	14438679728	0,079	1140655699	231018876
2012	3819279	3964	15139621956	0,079	1196030135	242233951

La diferencia ente el Costo Total de la Energía Eléctrica sin subsidio (precio real USD) y el Costo Total Subsidiado pagado por los clientes (USD) es de 242,23 millones de dólares, aproximadamente (año 2012), rubro que el gobierno nacional subsidia al sector eléctrico regulado residencial como se aprecia en la tabla 3.

Subsidio Total:

Subsidio: Costo Total Clientes Sin Subsidio (USD) - Costo Total Clientes Subsidiado (USD)

Subsidio: 1438264085 (USD) - 1196030135 (USD)

Subsidio: 242233951 (USD)

d.2.5 Tarifas de energía eléctrica Ecuador 2014.

El CONELEC indicó que las tarifas eléctricas subirán desde este mes de mayo y el cobro se lo hará en junio del 2014.

El alza de las tarifas es de 0,01 de dólar para los consumidores residentes y de 0,02 de dólar para los consumidores comerciales e industriales. Los clientes con un consumo de

más de 110 Kwh en la Sierra y 130 Kwh en la Costa son quienes se verán afectado por el alza en las tarifas de luz eléctrica en Ecuador.

La tarifa dignidad es subsidiada y equivale a USD 0,04 por Kwh mientras que el precio oficial de la energía en Ecuador es de 9,33 centavos.

El incremento en las planillas de luz eléctrica en el Ecuador oscilara entre USD 1,90 y 3,80 al mes para aquellos clientes que consuman entre 150 y 300 Kwh en el mes eso dependerá de la región y del tipo de servicio si es residencial o comercial.

El CONELEC busca compensar de forma parcial el subsidio que entrega el estado a la energía eléctrica que el año pasado superó los 412 millones de dólares por concepto de tarifas de electricidad subsidiadas.

d.3 CAPÍTULO III: Delimitación del Campo de Estudio.

d.3.1 Subestaciones de la ciudad de Loja.

En el Cantón Loja encontramos 6 diferentes subestaciones siendo estas:

d.3.1.1 Subestación Obrapía.

Su instalación es exterior, está ubicada en el área periférica de la ciudad, sector Obrapía, con una potencia instalada de 15 MVA, en dos transformadores trifásicos de 10 MVA y 5 MVA. Reduce la tensión de 69 a 13,8 KV con dos transformadores que operan en paralelo de capacidad nominal de 5 MVA cada uno, para el suministro de energía al sector occidental y urbano de la ciudad; a éste nivel se da servicio mediante 6 alimentadores denominados: 0111 (Chontacruz), 0112 (IV Centenario), 0113 (Hospital), 0114 (Celi Román), 0115 (Consacola) y 0116 (Villonaco).

d.3.1.2 Subestación San Cayetano.

Su instalación es exterior, está ubicada en la intersección de las calles París y Bruselas, sector San Cayetano, con una potencia instalada de 15 MVA, en un transformador trifásico de 10 MVA (69/13,8 KV) y un transformador trifásico de 5 MVA (69/23 KV). Mediante el transformador de 10 MVA, se reduce la tensión de 69 a 13,8 KV para el suministro de energía al sector urbano de la ciudad por medio de 3 alimentadores denominados 0211 (Sur), 0212 (Norte) y 0213 (Juan de Salinas).

d.3.1.3 Subestación Centro.

Estaba ubicada en las calles Olmedo e Imbabura y servía para alimentación de las redes subterráneas, mismas que han sido cambiadas por nuevas redes y son energizadas de los alimentadores urbanos de la ciudad de Loja. Sin embargo, el diseño de la nueva red subterránea determinará la configuración y los puntos de alimentación.

d.3.1.4 Subestación Norte.

Su instalación es exterior, está ubicada en el sector noroccidental de la ciudad de Loja (Motupe Alto), tiene una potencia instalada de 5 MVA, con un transformador trifásico de 5 MVA. Reduce la tensión de 69 a 13,8 KV para dar servicio de energía eléctrica mediante los alimentadores 1911 (Chuquiribamba), 1912 (Parque Industrial) y 1913 (Motupe).

d.3.1.5 Subestación Vilcabamba.

Su instalación es exterior, está ubicada junto a la vía que une a las poblaciones de Malacatos y Vilcabamba. Con una potencia instalada de 2,5 MVA mediante un transformador trifásico de 2,5 MVA. Mediante el transformador, se reduce la tensión de 69 a 13,8 kV para suministrar energía eléctrica al sector mediante los alimentadores 2111 (Vilcabamba), 2112 (Malacatos) y 2113 (Rumishitana).

d.3.1.6 Subestación Sur.

Su instalación es exterior, está ubicada en el sector suroccidental de la ciudad de Loja (Colinas Lojanas), tiene una potencia instalada de 5 MVA, con un transformador trifásico de 5 MVA. Reduce la tensión de 69 KV a 13,8 KV, barra de la cual parten los alimentadores: 2011 (Cajanuma), 2012 (Pío Jaramillo) y 2013 (Yahuarcoma).⁴

d.3.2 Descripción de la red de distribución de la ciudad.

d.3.2.1 Alimentadores Primarios.

Los alimentadores primarios parten de las barras de las subestaciones al nivel de 13,8 KV, predominantemente trifásicos y de tipo radial; en el área urbana de la ciudad de Loja, se tiene alimentadores a tres fases de los que salen ramales bifásicos y monofásicos con conductor neutro.

En lo que se refiere a la construcción, tanto en las zonas urbanas como rurales predomina los conductores de aluminio sobre aisladores de porcelana en cruceta metálica, en postes de hormigón armado rectangulares. Los conductores utilizados son de tipo ACSR, de calibres 4/0 a 6 AWG.

Transformadores de Distribución.

La EERSSA cuenta con un sistema de transformadores de distribución monofásicos, en su mayoría los transformadores son del tipo autoprotegido y trifásicos convencionales.

⁴ **Empresa Eléctrica Regional de Sur S.A.**, Plan de Inversiones 2011 - 2020: s.n., 2010. pág.38. Desde 1887, Energía Desarrolla e Ilumina su Futuro.

d.3.2.2 Redes Secundarias.

La ciudad cuenta con redes de distribución secundarias, aéreas y subterráneas. Predominan las redes monofásicas a tres hilos (240/120 V). Las redes de distribución aéreas están construidas sobre postes de hormigón armado y conductor 5005.

Alumbrado Público.

El sistema de alumbrado público, está constituido por luminarias de Hg de 125, 175, 250 y 400 W, luminarias de Na de 70, 100, 150, 250 y 400 W, existiendo también luminarias incandescentes, fluorescente y reflectores, además de semáforos para el tránsito. El sistema de alumbrado público está mayoritariamente construido con hilo piloto.

Acometidas y Medidores.

Se dispone de acometidas, siendo su mayoría construidas en forma aérea utilizando conductores de aluminio tipo múltiples de diferentes calibres. Se cuenta con medidores del tipo electromecánicos.

d.3.3 Barrio Residencial Yaguarcuna.

La EERSSA maneja el consumo eléctrico por tipo de tarifa de los clientes. Los clientes del Barrio Yaguarcuna son considerados dentro del grupo de consumo residencial ya que el 84,38 % de sus habitantes posee la tarifa RD que es la tarifa residencial o doméstica.⁵

Este sector por ser lo suficientemente conocido por la ciudadanía lojana se lo ha seleccionado para que sirva de partida en la toma de datos exclusivos y realizar la caracterización de la demanda eléctrica por presentar las condiciones adecuadas para el cumplimiento del trabajo.

El Barrio Residencial Yaguarcuna cuenta con 22 Transformadores que son energizados por el alimentador Yaguarcuna, siendo estos:

⁵ Fuente: Propiedad Intelectual del Autor / Base de datos SIG - EERSSA.

Tabla 4. Potencia Instalada en el Barrio Yaguarcuna.⁶

N. Transformador	Capacidad (kVA)	N. Poste	Ubicación
828	37,5	138043	Av. Gob. De Mainas y Jorupes
11146	25	138049	Jorupes entre Av. Gob. De Mainas y Cascarillas
827	50	138060	Av. Gob. De Mainas y Buganvillas
9405	37,5	138070	Av. Gob. De Mainas y Romerillos
1302	3	138160	Cascarillas entre buganvillas y C - 01 - 4
16912	25	138167	C - 01 - 4 entre C -02 - 4 y C - 04 - 4
6713	37,5	138157	Buganvillas y C -04 -4
6712	50	138159	Buganvillas y C -02 -4
7399	25	138134	Romerillos entre Av. Gob. De Mainas y Yumbingue
14260	37,5	138145	Romerillos entreHualtacos y Eucaliptos
6623	25	138524	Algarrobos entre Yumbingue y Av. Gob. De Mainas
834	37,5	137505	Cascarillas entre Algarrobos y Arabiscos
838	37,5	138514	Eucaliptos entre Algarrobos y Arabiscos
821	25	138486	Arabiscos entre Gob. De Mainas y Seiques
832	50	138502	Yumbingue entre Arabiscos y Castaños
835	50	138547	Castaños entre Hualtacos y Eucaliptos
16955	37,5	138554	Av. Alisos entre Cascarillas y Hualtacos
839	37,5	138516	Eucaliptos entre Castaños y A. Alisos
14763	37,5	138520	Eucaliptos entre C - 07 - 4 Y Naranjos
7420	37,5	138568	A. Alisos y Capulíes
8843	25	138573	Membrillos entre Capulíes y Duraznos
460	37,5	138580	Naranjos entre Capulíes y Chirimoyas

Notándose una potencia total instalada de 765,5 kVA.

El Barrio Yahuarcuna está dentro de la Parroquia San Sebastián y se encuentra ubicado al sur este del centro de la ciudad; este Barrio está limitado al Norte con el Barrio La Pradera (Avenida Gobernación de Mainas), al Sur con el Barrio Los Rosales (Calle Duraznos), al Este a los pies de una de las montañas que encierra a la hoya de Loja y al Oeste con el Barrio los Geranios (Calle Jorupes).

⁶ Fuente: Propiedad Intelectual del Autor / Base de datos del SIG – EERSSA.



Figura 4. Calles Límites del Barrio Residencial Yahuarquina.⁷

⁷ **Fuente:** Archivos de Urbanización del Ilustre Municipio de Loja.

d.4 CAPÍTULO IV: Análisis Estadísticos.

d.4.1 Definición.

La estadística es una ciencia formal que estudia la correlación, análisis e interpretación de datos de una muestra representativa ya sea para ayudar en la toma de decisiones o para explicar condiciones regulares o irregulares de algún fenómeno o estudio aplicado, de ocurrencia de forma aleatoria o condicional.

Sin embargo, la estadística es más que eso, es decir, es el vehículo que permite llevar a cabo el proceso relacionado con la investigación científica.

La estadística se divide en dos grandes áreas: estadística descriptiva y estadística inferencial.

d.4.1.1 Estadística descriptiva.

Se dedica a la descripción, visualización y resumen de datos originados a partir de los fenómenos de estudio. Los datos pueden ser resumidos numéricamente o gráficamente. Ejemplos básicos de parámetros estadísticos son: la media y la desviación estándar. Algunos ejemplos gráficos son: histograma, pirámide poblacional, gráfico circular, entre otros.

d.4.1.2 Estadística inferencial.

Se dedica a la generación de los modelos, inferencias y predicciones asociadas a los fenómenos en cuestión teniendo en cuenta la aleatoriedad de las observaciones. Se usa para modelar patrones en los datos y extraer inferencias acerca de la población bajo estudio. Estas inferencias pueden tomar la forma de respuestas a preguntas sí/no (prueba de hipótesis), estimaciones de unas características numéricas (estimación), pronósticos de futuras observaciones, descripciones de asociación (correlación) o modelamiento de relaciones entre variables (análisis de regresión). Otras técnicas de modelamiento incluyen anova, series de tiempo y minería de datos.

d.4.2 Estratificación social.

La estratificación social es la conformación de grupos horizontales, diferenciados verticalmente de acuerdo a criterios establecidos y reconocidos. La estratificación social es un medio para representar la desigualdad social de una sociedad en la distribución de los bienes y atributos socialmente valorados.

El concepto de estratificación social implica que existe una jerarquía social así como una desigualdad social estructurada. Dicha desigualdad esta institucionalizada, y tiene una consistencia y coherencia a través del tiempo.

Un estrato social está constituido por un conjunto de personas, agregados sociales, que comparten un sitio o lugar similar dentro de la jerarquización o escala social, donde comparten similares creencias, valores, actitudes, estilos y actos de vida. Se caracterizan por su relativa cantidad de poder, prestigio o privilegios que poseen.

d.4.2.1 Estrato social y el consumo eléctrico.

Estadísticamente se agrupa a los abonados de una empresa eléctrica según el estrato de consumo de energía eléctrica en el mes. Considerando generalmente los estratos:

- ✓ Alto
- ✓ Medio- Alto
- ✓ Medio
- ✓ Medio – Bajo
- ✓ Bajo

Por lo tanto los estratos sociales se los clasifica según la cantidad de energía consumida en un mes (Kwh/mes):

- ✓ > 1000
- ✓ 501 - 1000
- ✓ 201 - 500
- ✓ 51 - 200
- ✓ 0 – 50

d.4.3 Muestra estadística.

Una muestra estadística es un subconjunto de casos o individuos de una población estadística. Las muestras, se obtienen con la intención de inferir propiedades de la totalidad de la población, para lo cual deben ser representativas de la misma. Para cumplir, esta característica la inclusión de sujetos en la muestra debe seguir una técnica de muestreo. En tales casos, puede obtenerse una información similar a la de un estudio exhaustivo con mayor rapidez y menor coste.

d.4.3.1 Técnicas de muestreo.

Esto no es más que el procedimiento empleado para obtener una o más muestras de una población; el muestreo es una técnica que sirve para obtener una o más muestras de población.

Este se realiza una vez que se ha establecido un marco muestral representativo de la población, se procede a la selección de los elementos de la muestra aunque hay muchos diseños de la muestra.

Al tomar varias muestras de una población, las estadísticas que calculamos para cada muestra no necesariamente serían iguales, y lo más probable es que variaran de una muestra a otra.

d.4.3.2 Tipos de muestreo.

Existen dos métodos para seleccionar muestras de poblaciones; el muestreo no aleatorio o de juicio y el muestreo aleatorio o de probabilidad. En este último todos los elementos de la población tienen la oportunidad de ser escogidos en la muestra. Una muestra seleccionada por muestreo de juicio se basa en la experiencia de alguien con la población. Algunas veces una muestra de juicio se usa como guía o muestra tentativa para decidir como tomar una muestra aleatoria más adelante. Las muestras de juicio evitan el análisis estadístico necesario para hacer muestras de probabilidad.

d.4.4 Factor de ajuste.

El factor de ajuste es una cifra adimensional que correlaciona 2 valores que poseen cierta similitud o parentesco.

Utiliza valores preestablecidos con el fin de reflejar el valor deseado en términos cuantitativos; es decir, el factor de ajuste multiplicado por la cantidad ya antes conocida proporciona el valor no conocido y necesitado para efectos de cálculo. Matemáticamente posee muchas aplicaciones.

d.4.5 Gráficas estadísticas.

Las gráficas estadísticas nos permiten “familiarizarnos” con los datos que se han recopilado y resumido. Se considera como una técnica inicial de análisis exploratorio de datos que produce una representación visual. Las gráficas resultantes revelan un patrón de comportamiento de la variable en estudio. Se ofrecen muchos tipos de gráficos para describir el conjunto de datos. Dependiendo del tipo de datos y lo que se quiera representar, se hará uso del método gráfico más adecuado.

d.4.5.1 Histograma.

En estadística, un histograma es una representación gráfica de una variable en forma de barras, donde la superficie de cada barra es proporcional a la frecuencia de los valores representados, ya sea en forma diferencial o acumulada. Sirven para obtener una "primera vista" general, o panorama, de la distribución de la población, o la muestra, respecto a una característica, cuantitativa y continua, de la misma y que es de interés para el observador.

d.4.5.2 Gráficas de línea.

Los gráficos de líneas muestran los datos en forma de puntos y todos los puntos de la misma serie se unen mediante una línea; de ahí su nombre. Cada valor aparece representado por un punto que es la intersección entre los datos del eje horizontal y los del eje vertical. Son especialmente útiles en el comercio y en los negocios.

d.4.6 Importancias y ventajas de la curva de demanda eléctrica.

Con la finalidad de caracterizar la demanda eléctrica del sector residencial en la ciudad de Loja, es necesario encontrar la gráficamente la curva de demanda eléctrica; a partir de los valores obtenidos de la muestra.

De esta manera se obtiene la importante apreciación gráfica del consumo eléctrico para estudios de incremento de demanda como sucedería en el caso de la utilización de las cocinas de inducción.

Lo que conlleva a que mediante este tipo de análisis la Empresa Eléctrica Regional del Sur S. A., pueda controlar dicha demanda en la ciudad de Loja.

Y así ventajosamente concientizar a los habitantes de la ciudad, del país y a las empresas eléctricas sobre consumos eléctricos y ahorros monetarios a los que puede llevar.

Su mayor utilidad consiste en el desglose de las demandas mensuales, diarias y hasta horarias del sistema tratado.

Por medio de la cual visualmente se puede apreciar el incremento de la demanda a lo largo del tiempo, ya que las empresas eléctricas necesitan saber que tan cargados se encuentran los transformadores instalados para realizar a tiempo los respectivos cambios.

e.- MATERIALES Y MÉTODOS

e.1 Materiales.

Los materiales a utilizar para el desarrollo del proceso investigativo se detallan a continuación:

- Materiales y suministros de oficina.
- Laptop Procesador Intel Core i5.
- Paquete informático de Microsoft Office 2010.
 - Microsoft Word
 - Microsoft Excel
 - Microsoft PowerPoint
 - Adobe Reader X
- Material Tecnológico.
- Revistas Científicas.
- Tesis

e.2 Métodos

Los métodos a utilizar en esta investigación son de orden teórico - práctico como se los menciona a continuación:

- Método Analítico: Con la investigación realizada en la EERSSA (Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A.), se puede obtener información adecuada del circuito residencial Yaguarcuna de la ciudad de Loja.
- Método Sintético: Se simplifica la información de la potencia instalada, determinando el número de usuarios por transformador.
- Método Experimental: De este circuito se establece el régimen de explotación experimentalmente, determinado los factores relacionados entre la potencia y el consumo de las cargas en el tiempo.

- Método Inductivo: Introduciéndonos en los domicilios, se encontrarán las variables incidentes en el comportamiento de la demanda eléctrica.
- Método Deductivo: Luego de realizar los estudios necesarios y de graficar las curvas de cargas se caracterizará la demanda eléctrica residencial en el Barrio Yahuarcoma de la ciudad de Loja.
- Método Estadístico: Se usa este método para establecer la muestra que se debe analizar ya que es una ciencia formal que estudia las correlaciones y dependencias de un fenómeno, siendo la estadística muy utilizada para estudios de investigaciones científicas.

f.- RESULTADOS

f.1 Aspectos generales del Circuito Yaguarcuna.

f.1.1 Nivel o estatus socioeconómico.

El nivel o estatus socioeconómico es una medida total económica y sociológica combinada de la preparación laboral de una persona y de la posición económica y social individual o familiar en relación a otras personas, basada en sus ingresos, educación, y empleo.

A continuación se muestra la siguiente tabla con los estratos de consumo eléctrico:

Tabla 5. Estrato Social Según el Consumo Eléctrico.⁸

Estrato Social	Rango (Kwh /Mes)
ALTA	> 1000
MEDIA - ALTA	501 – 1000
MEDIA	201 – 500
MEDIA - BAJA	51 – 200
BAJA	0 – 50

Tarifa de la dignidad.

A partir del 7 de agosto de 2008 entró en vigencia la denominada “Tarifa de la dignidad”. Este esquema de tarifación se ofrece un costo de energía especial a los abonados que consumen:

- ✓ Hasta 130 Kwh en la región costa y oriente.
- ✓ Hasta 110 Kwh en la región sierra.

La tarifa para este grupo de clientes se reduce a 4 centavos de dólar, lo que significa una rebaja de más del 50%, ya que el precio promedio del Kwh oscila alrededor de los 9,33 centavos de dólar.

⁸ CONELEC, Consejo Nacional de Electricidad; www.conelec.gob.ec - “Estadística del Sector Eléctrico Ecuatoriano”; 2010.

f.1.2 Tipo de clientes según el tipo de tarifa.

Los abonados del Barrio Yahuarcoma son considerados clientes residenciales por la EERSSA ya que el mayor número de clientes tiene tarifa RD, que hace referencia a los clientes como residenciales o domésticos como se indica en el anexo 1.

La siguiente tabla muestra la cantidad de abonados y el porcentaje existente de acuerdo al Código de Tarifas Según el Uso de la Energía en el Barrio Yahuarcoma, usando datos manejados por el Sistema de Información Geográfica SIG - EERSSA:

Tabla 6. Porcentaje de Abonados por Tipo de Tarifa.⁹

TARIFA	PORCENTAJE
CO	3,13%
TE	12,50%
RD	84,38%
OTAL	100%

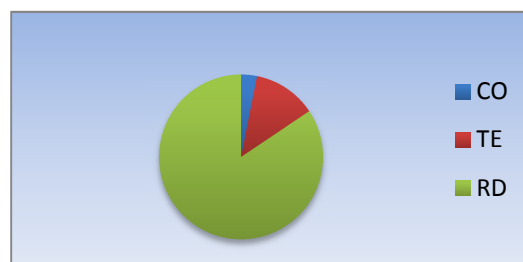


Figura 5. Abonados Según el Tipo de Tarifa.

Interpretación.

Para interpretar los valores se debe conocer que:

CO: Comercial Baja Tensión.

TE: Residencial – Tercera Edad.

RD: Residencial o Doméstico.

⁹ Fuente: Propiedad Intelectual del Autor / Base de datos del SIG - EERSSA.

f.1.3 Conductores eléctricos del circuito residencial Yahuarcoma.

Tabla 7. Abonados Conectados al Transformador # 839 de 37,5 KVA.

POSTE	MEDIDOR ABONADOS	CODIGO CLIENTE	VALOR DE LA DEUDA (\$)	ULTIMO CONSUMO DEL MES (Kwh)	TARIFA	ESTRATO SOCIAL
P 138549	M1230019	66092	32,32	267	RD	MEDIA
P 138549	M148665	66100	6,16	65	RD	MEDIA - BAJA
P 138549	M134654	66118	38,71	321	RD	MEDIA
P 138549	M1230035	66126	5,63	56	TE	MEDIA - BAJA
P 138549	M106054	334581	6,33	69	RD	MEDIA - BAJA
P 138549	M131660	66134	21,16	167	RD	MEDIA - BAJA
P 138549	M134855	66027	7,13	83	RD	MEDIA - BAJA
P 138549	M199578	66019	15,81	118	RD	MEDIA - BAJA
P 138549	M132088	66043	2,65	0	TE	BAJA
P 138549	M1212516	66035	17,87	134	RD	MEDIA - BAJA
P 138549	M131853	66050	19,82	155	RD	MEDIA - BAJA
P 138549	M1230030	66068	32,11	308	TE	MEDIA - BAJA
P 138549	M131819	66076	16,44	124	RD	MEDIA - BAJA
P 138549	M1230040	66084	21,17	167	RD	MEDIA - BAJA
P 138548	M1285995	53470	5,15	47	RD	BAJA
P 138548	M20111285995	53470	5,16	47	RD	BAJA
P 138548	M145686	66142	6,59	74	TE	MEDIA - BAJA
P 138548	M132112	66159	6,48	72	RD	MEDIA - BAJA
P 138548	M114160	66167	5,64	55	RD	MEDIA - BAJA
P 138548	M151288	65987	7,4	89	RD	MEDIA - BAJA
P 138548	M100470	66001	15,26	113	RD	MEDIA - BAJA
P 138548	M199443	65995	5,3	50	RD	BAJA
P 138548	M1244483	103481	37,65	313	RD	MEDIA - BAJA
P 138557	M1232624	68536	29,32	240	RD	MEDIA - BAJA
P 138557	M142768	68544	42,56	409	CO	MEDIA - BAJA
P 138557	M133247	68551	20,11	154	RD	MEDIA - BAJA
P 138557	M1294689	1773167	24,03	189	RD	MEDIA - BAJA
P 138557	M134960	68569	23,09	185	RD	MEDIA - BAJA
P 138557	M1232657	68577	4,66	38	RD	BAJA
P 138557	M1205569	406850	19,1	148	RD	MEDIA - BAJA
P 138517	M1252623	1466952	7,76	94	RD	MEDIA - BAJA
P 138517	M1240894	1420546	17,15	59	RD	MEDIA - BAJA
TOTAL:				4410		

El circuito residencial cuenta con transformadores de:

- ✓ 3kVA
- ✓ 5kVA
- ✓ 10kVA
- ✓ 15kVA
- ✓ 25kVA
- ✓ 37,5kVA
- ✓ 50kVA

Sin embargo los transformadores que predominan son los de 37,5kVA.

Mediante el Sistema de Información Geográfica de la EERSSA se determinan los calibres de los conductores:

Media Tensión Aéreo, usado en el circuito residencial Yahuarcoma es el ACSR.2 como conductor de Fase y ACSR 1/0 como conductor Neutro, teniendo 3F4C a 13.8 kV.

La bajante de Media Tensión Monofásica AAAC5005.2 como conductor de Fase y AAAC5005.2 como conductor Neutro, teniendo 1F2C a 7.96 kV.

Baja Tensión Aéreo, usado en el circuito residencial Yahuarcoma es el ACSR 1/0 como conductor de Fase y ACSR 1/0 como conductor Neutro, teniendo 1F3C a 240 V.

La bajante de Baja Tensión Monofásica TW.Cu.10 como conductor de Fase y TW.Cu.10 como conductor Neutro, teniendo 1F3C a 240 V.

Las acometidas, son de 3X6 1F2C 120V, utilizando Conductor Multiplex Al 2x6 AWG; como se aprecia en el anexo 2.

Estos datos son obtenidos mediante la muestra que se tomó del transformador # 839, de 37,5 KVA de capacidad, ubicado en el poste # 138516.

f.2 Régimen de explotación y demanda eléctrica del circuito.

El suministro de energía eléctrica es un servicio de utilidad pública de interés nacional; por tanto, es deber del Estado satisfacer directa o indirectamente las necesidades de energía eléctrica del país.

Por tal motivo la EERSSA debe satisfacer la demanda eléctrica de sus abonados, bajo la calidad y normas técnicas establecidas, realizando el respectivo cambio de los transformadores sobrecargados.

f.2.1 Análisis del Alimentador Yaguarcuna.

El Alimentador Yaguarcuna pertenece a la Subestación Sur, esta S/E se encuentra ubicado en el Sector conocido como Colinas Lojanas, posee un transformador de potencia de 5 MVA, el cual reduce la tensión desde 69 a 13,8 KV. La tabla 8 se presenta las características principales del circuito:

Tabla 8. Transformadores del Alimentador Yaguarcuna.¹⁰

ALIMENTADOR	TIPO	POTENCIA (KVA)	CANTIDAD TRANSFORMADORES
Yaguarcuna	Transformador Monofásico en Poste	5354	231
Yaguarcuna	Padmounted Trifásico en Cabina	1300	4
Yaguarcuna	Transformador Trifásico en Poste	322,5	5
Yaguarcuna	Banco de 2 Transformadores en Poste	240	8
Yaguarcuna	Transformador Monofásico en Cabina	52,5	2
Yaguarcuna	Banco de 3 Transformadores en Poste	195	4
		Total:	254

¹⁰ **Fuente:** Propiedad Intelectual del Autor / Base de datos del SIG – EERSSA – Reporte de Equipos y Redes.

El Alimentador Yaguarcuna, tiene una longitud de 28.272 Km, 332 nodos y un factor de potencia de 0,87; este alimentador lleva energía a una parte considerable de la ciudad de Loja, alimenta a clientes residenciales urbanos distribuidos en quince sectores de la ciudad como los abonados del Barrio Yahuarcuna.

Este circuito presenta pérdidas de potencia activa de un 0,80 %.

Para conocer el número de abonados del circuito fue necesario multiplicar los 32 medidores conectados al transformador # 839 de 37,5 KVA (transformador tomado arbitrariamente, ya que la mayoría de transformadores dentro del circuito son de 37,5 KVA) por los 254 transformadores; obteniendo un total de 8128 abonados. El anexo 2 muestra la tabla total de los abonados conectados al transformador # 839.

Mediante la tabla del anexo 2 se determinó que energía mensual suministrada por el mencionado transformador # 839 es de 4410 Kwh, ya que este es el resultado de la energía consumida por los 32 medidores.

f.2.2 Características de la demanda.

Por medio del Sistema de Información Geográfica de la Empresa Eléctrica Regional de Sur S. A., se puede encontrar la potencia activa y a partir de la energía eléctrica mensual consumida conocemos la energía diaria consumida por cada abonado, con estos datos de cargas se llega a encontrar la curva de carga característica del sector residencial.

f.2.2.1 Potencia porcentual de consumo en la ciudad de Loja.

Para determinar el valor porcentual de potencia residencial consumida en la ciudad de Loja, se partió de datos establecidos en la ciudad de Quito.¹¹ Ya que no se poseen los datos porcentual de potencia residencial consumida en la ciudad de Loja.

¹¹ **EX- INECEL**, Instituto Ecuatoriano de Electrificación; Programa de estudios tarifarios: Nuevo sistema de tarifas eléctricas del Ecuador (Gráfico # 17).

Tabla 9. Porcentaje de Potencia Residencial Consumida en Quito.

Horario	Porcentaje Potencia Quito (%)	# Hora (h)
0 - 6	0,30	6
6 - 8	0,62	2
8 - 11	0,51	3
11 - 13	0,85	2
13 - 18	0,70	5
18 - 21	1,00	3
21 - 24	0,55	3

Obtención del Factor de Ajuste.

Para encontrar los porcentajes de consumo de la ciudad de Loja fue necesario establecer el factor de ajuste ente los datos de la tabla 9 y los abonados residenciales de la ciudad de Loja. Ya que no se contaban con datos propios de la ciudad de Loja por lo que la EERSSA clasifica esa información como confidencial. Para lo cual se sabe que el factor de ajuste resulta de la relación del factor de carga.¹²

El factor de ajuste es el número que multiplicado por el valor porcentual de potencia residencial consumida en la ciudad de Quito proporciona el valor porcentual de potencia residencial consumida en la ciudad de Loja. Es el resultado de la división de la energía diaria consumida para la sumatoria de cada porcentaje de consumo por su respectivo tiempo y por la potencia activa, dándonos como resultado un valor adimensional.

$$F_A = \frac{E}{\sum(P_1 \cdot t_1 + \dots + P_n \cdot t_n) \cdot P_a} \quad (1)$$

Donde:

E: Energía consumida en un día (Kwh/día).

P: Porcentaje de potencia consumida.

t: Tiempo en el que se consume dicha potencia (h).

P_a: Potencia activa consumida en dicho día (Kw).

¹² **Dr. Raúl Carvajal Pérez, PhD**, docente de la Universidad Politécnica de la Habana – Cuba.

Ahora para encontrar el factor de ajuste se selecciona arbitrariamente un abonado residencial del Barrio Yaguarcuna y se utilizan los datos correspondientes tomados del medidor residencial mediante el SIG-EERSSA, como es el caso de Angelita Erlanda Gaona Camacho, tal como se muestra en el Anexo 2.

Siendo su energía y potencia activa:

$$\checkmark E = 8,50 \text{ (Kwh/día)}$$

$$\checkmark P_a = 0,89 \text{ Kw}$$

Los porcentajes de potencia en la ciudad de Quito son:

$$\checkmark P_1 = 0,30$$

$$\checkmark P_2 = 0,62$$

$$\checkmark P_3 = 0,51$$

$$\checkmark P_4 = 0,85$$

$$\checkmark P_5 = 0,70$$

$$\checkmark P_6 = 1,00$$

$$\checkmark P_7 = 0,55$$

Y los tiempos en los que se consumen dichos porcentajes de potencia son:

$$\checkmark t_1 = 6 \text{ h}$$

$$\checkmark t_2 = 2 \text{ h}$$

$$\checkmark t_3 = 3 \text{ h}$$

$$\checkmark t_4 = 2 \text{ h}$$

$$\checkmark t_5 = 5 \text{ h}$$

$$\checkmark t_6 = 3 \text{ h}$$

$$\checkmark t_7 = 3 \text{ h}$$

Por lo que considerando la fórmula 1 se obtiene:

$$F_A = \frac{E}{(P_1 \cdot t_1 + P_2 \cdot t_2 + P_3 \cdot t_3 + P_4 \cdot t_4 + P_5 \cdot t_5 + P_6 \cdot t_6 + P_7 \cdot t_7) \cdot P_a}$$

$$F_A = \frac{8,50 \text{ Kwh}}{(0,30 \cdot 6 + 0,62 \cdot 2 + 0,51 \cdot 3 + 0,85 \cdot 2 + 0,70 \cdot 5 + 0,1 \cdot 3 + 0,55 \cdot 3) \cdot 0,89 \text{ Kwh}}$$

$$F_A = 0,67$$

Luego, para encontrar el porcentaje de potencia residencial consumida en la ciudad de Loja, se procede a multiplicar el factor de ajuste por cada porcentaje de potencia consumida en la ciudad de Quito, obteniendo como resultado la columna Porcentaje Potencia Loja de la Tabla 9.

A continuación se realiza la multiplicación entre el Porcentaje Potencia Loja, el número de horas en que se consume dicha potencia y la potencia activa $P_a= 0,89$ Kw que se estaba tomando del abonado en el Barrio Yaguarcuna; obteniendo como resultado la Energía (Kwh) de acuerdo a los intervalos de tiempo en el día de consumo para la ciudad de Loja.

- ✓ $E_1= 1,06$ Kwh
- ✓ $E_2= 0,73$ Kwh
- ✓ $E_3= 0,90$ Kwh
- ✓ $E_4= 1,00$ Kwh
- ✓ $E_5= 2,06$ Kwh
- ✓ $E_6= 1,77$ Kwh
- ✓ $E_7= 0,97$ Kwh

A continuación se muestra la tabla 10 a manera de resumen:

Tabla 10. Porcentaje de Potencia Residencial Consumida en la Ciudad de Loja.

Horario	Porcentaje Potencia Loja (%)	# Hora (h)	E (Kwh/día)
0 - 6	0,2	6	1,06
6 - 8	0,41	2	0,73
8 - 11	0,34	3	0,90
11 - 13	0,57	2	1,00
13 - 18	0,47	5	2,06
18 - 21	0,67	3	1,77
21 - 24	0,37	3	0,97
Total:			8,50

Por último se procede a realizar la sumatoria de la columna E (Kwh/día) en la Tabla 10 y de esta manera se compara con la energía consumida en el día $E= 8,50$ (Kwh/día) que se estaba tomando del abonado en el Barrio Yaguarcuna; comprobando de esta forma que el factor de ajuste no altera de ninguna manera cualquier dato establecido anteriormente, demostrando que este método es válido y que sirvió para determinar la potencia porcentual de consumo en la ciudad de Loja.

Cabe aclarar que los hábitos de consumo eléctrico residencial tienen un desarrollo similar a lo largo de cada día, por tal motivo el EX-INECEL mediante el programa de estudios tarifarios consideró establecer la variación de consumo horario tal como se muestra en la tabla 10, basándose en parámetros sugeridos y estudiados por la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE).

Considerando los datos de la tabla 10, la figura 14 muestra la curva de demanda residencial en porcentaje para la ciudad de Loja.

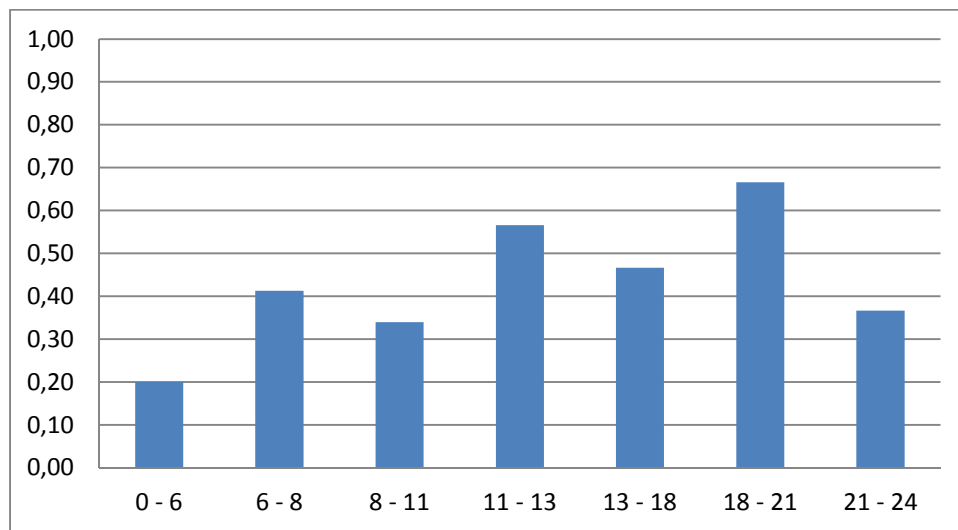


Figura 6. Curva de Demanda Eléctrica Residencial en Porcentaje para la Ciudad de Loja.

f.3 Consumo de energía eléctrica del Barrio Yaguarcuna.

f.3.1 Estadística.

La estadística es una ciencia formal y una herramienta que estudia el uso y los análisis provenientes de una muestra representativa de datos, busca explicar las correlaciones y dependencias de un fenómeno. Sin embargo la estadística es una herramienta fundamental que permite llevar a cabo el proceso relacionado con la investigación científica.¹³

f.3.1.1 Muestra de estudio del sector residencial.

Aplicando la estadística descriptiva para la realización de la respectiva caracterización del Barrio residencial Yaguarcuna se tomó una muestra en base a la cantidad de medidores eléctricos instalados, para lo cual se aplica la siguiente ecuación:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{(N \cdot E^2 + Z^2 \cdot p \cdot q)} \quad (2)$$

Donde:

n: Cantidad de medidores de muestra que serán investigados dentro del total (N).

N: Total de medidores de la investigación.

Z: Nivel de confianza tomado por una distribución normal que sirve para la generalización de resultados. Sale de la tabla del anexo 4.

p: Nivel de aceptación que se le da a la hipótesis definida en otra investigación realizada sobre este problema.

q: Nivel de no aceptación que se le da a la hipótesis definida en otra investigación realizada sobre este problema. **p + q = 1**

E: Nivel de error con relación a la muestra que se va a escoger respecto al estudio.

¹³ **HERNÁNDEZ LERMA**, Onésimo. Elementos de probabilidad y estadística, México, Fondo de cultura Económica, 1979, 355 p.

Una vez aplicada la fórmula 2 para un nivel de confianza estadístico del 90 % y un error admisible del 10 % tenemos los siguientes datos:

- ✓ $N= 704$ (Resulta de la multiplicación entre los 32 medidores de transformador # 839 y los 22 transformadores de Barrio Yaguarcuna)
- ✓ $Z= 1,65$
- ✓ $p= 0,5$
- ✓ $q= 0,5$
- ✓ $E= 0,1$

Por medio del desarrollo de la ecuación con los datos obtenidos, la muestra será de:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{(N \cdot E^2 + Z^2 \cdot p \cdot q)}$$
$$n = \frac{704 \cdot (1,65)^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5}{(924 \cdot (0,1 \cdot 0,1)) + ((1,65)^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5)}$$
$$n = 62,1 \approx 63$$

f.3.2 Caracterización de la demanda eléctrica residencial.

Para obtener la curva de demanda característica del barrio residencial Yaguarcuna, se procesan los datos de potencia activa y energía diaria consumida de la muestra, datos que podemos apreciar en el anexo 5, para lo cual se establece la media y estos son los valores reales de la curva, consiguiendo como resultado:

- ✓ $\overline{P_a} = 0,43 \text{ Kw}$
- ✓ $\overline{E} = 124,53 \text{ Kwh/mes}$
- ✓ $\overline{E} = 4,15 \text{ Kwh/día}$

A partir de estos datos se constituye la siguiente tabla:

Tabla 11. Energía Eléctrica Diaria Característica.

Horario	Porcentaje Potencia Loja (%)	# Hora (h)	E (Kwh/día)
0 - 6	0,20	6	0,52
6 - 8	0,41	2	0,35
8 - 11	0,34	3	0,44
11 - 13	0,57	2	0,49
13 - 18	0,47	5	1,02
18 - 21	0,67	3	0,87
21 - 24	0,37	3	0,48
Energía / Día:			4,15

La gráfica que se muestra a continuación es el resultado de la tabla 11:

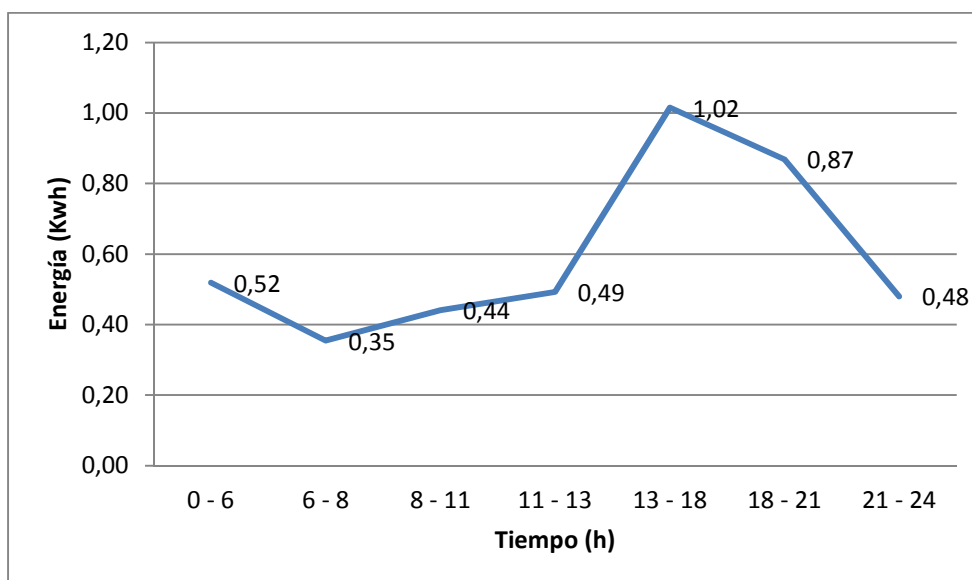


Figura 7. Curva de Demanda Eléctrica Residencial Característica “Barrio Yaguarcuna”.

g.- DISCUSIÓN

g 1. Estratos eléctricos Barrio Yaguarcuna.

Los abonados de Barrio Residencial Yaguarcuna poseen 3 tipos de estratos de consumo de energía eléctrica, ya que no superan los 500 Kwh/Mes. Siendo estos estratos como lo muestra la siguiente tabla:

Tabla 12. Estrato Social Según el Consumo Eléctrico “Barrio Yaguarcuna”.

Estrato Social	Rango (Kwh /Mes)
MEDIA	201 – 500
MEDIA - BAJA	51 – 200
BAJA	0 – 50

Por lo que se considera según el anexo 2 y anexo 3 que algunos usuarios gozan de la tarifa de la dignidad, ya que poseen tarifa Residencial Doméstica con un consumo mensual menor a 110 Kwh.

g 2. Capacidad del Alimentador Yaguarcuna.

El alimentador perteneciente a la Subestación Sur, cuenta con 254 transformadores de los cuales 231 son Transformadores Monofásicos en Poste, 4 Padmounted Trifásico en Cabina, 5 Transformadores Trifásicos en Poste, 8 Banco de 2 Transformadores en Poste, 2 Transformadores Monofásicos en Cabina y 4 Banco de 3 Transformadores en Poste; notándose que la mayoría de los transformadores están energizando al sector residencial.

Por otro lado cuenta con un factor de potencia de 0,87 y una pérdida de potencia activa del 0,80 %.

El Barrio Yaguarcuna cuenta con 22 Transformadores Monofásicos, siendo la gran mayoría de 37,5 KVA.

g 3. Porcentajes de consumo de energía para la ciudad de Loja.

En base a los porcentajes de consumo de energía en la ciudad de Quito se encuentran los porcentajes de consumo de energía en la ciudad de Loja. Esto se lo hace encontrando el factor de ajuste $F_A = 0,67$.

Por medio de estos nuevos datos se realiza el histograma correspondiente, notándose que en las horas en las que se produce la máxima demanda eléctrica los picos llegan al 70% de consumo.

g 4. Parámetros estadísticos y curva de demanda.

Por medio de la estadística descriptiva, considerando un nivel de confianza del 90 % se encuentra la cantidad de la muestra $n = 62,1 \approx 63$ para conseguir la caracterización del sector residencial.

A partir de los nuevos datos establecidos en la tabla obtenida según la muestra se consideran los parámetros de la energía consumida en las respectivas horas para graficar la curva que caracteriza la demanda eléctrica del sector residencial.

h.- CONCLUSIONES

Después de la realización del presente Trabajo de Tesis se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- Se toma como referencia de estudio el Barrio Yaguarcuna, ya que es conocido por toda la ciudadanía de Loja, donde existen 3 clases de estratos sociales en cuanto al consumo eléctrico:

Medio (201 – 500) Kwh/Mes

Medio – Bajo (51 – 200) Kwh/Mes

Bajo (0 – 50) Kwh/Mes

- Dentro del sector urbano la EERSSA establece los tipos de clientes (A, B, C, D y E), y la demanda máxima unitaria proyectada que debe tener dicho cliente partiendo del área promedio de los lotes (m^2); siendo este método usado para el diseño de la demanda máxima proyectada. La EERSSA en el sistema SIG asigna un tipo de tarifa a cada cliente considerando el consumo real.
- Se establece que el sector Yaguarcuna como residencial ya que más de 80% de los abonados posee tarifa residencial doméstico.
- Por medio de la base de datos del Sistema de Información Geográfica de la EERSSA se determina que el calibre del conductor en Baja Tensión Aéreo usado en el circuito residencial Yaguarcuna es el ACSR 1/0 como conductor de Fase y ACSR 1/0 como conductor Neutro, teniendo 1F3C a 240 V; y las acometidas son de 3X6 1F2C 120V, utilizando Conductor Multiplex Al 2x6 AWG.
- El Barrio Yaguarcuna cuenta con 22 Transformadores Monofásicos energizados por el Alimentador Yaguarcuna, siendo la mayoría de estos transformadores de 37,5 KVA.
- Determinando el factor de ajuste a partir de los porcentajes de consumo de energía en la ciudad de Quito se encuentra la tabla de porcentajes de consumo de

energía en la ciudad de Loja, la cual ayuda a graficar el histograma correspondiente.

- Para conseguir la caracterización de la demanda eléctrica residencial estadísticamente se encuentra una muestra representativa, de la cual se establece una tabla con datos característicos de potencia activa y energía consumida a lo largo del día.
- Se grafica la curva de demanda del sector residencial en el Barrio Yaguarcuna con la ayuda de la tabla antes mencionada.
- Debido a que los transformadores en el estudio se encuentran cargados en un 70 % y que en promedio existen 32 abonados por cada transformador se razona que los mencionados transformadores no soportarán el ingreso de las nuevas cargas como sucedería en el caso de introducir las cocinas de inducción considerando una potencia de 5 Kw por cada cocina, sin agregar el horno que las mismas pueden tener. Este análisis se lo hace en términos generales ya que no ingresa dentro de la temática y desarrollo de la Tesis.

i.- RECOMENDACIONES

Luego del desarrollo del Trabajo de Tesis se recomienda:

- Mantener el convenio entre la Universidad Nacional de Loja y la Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A.; con el fin de solicitar y acceder a información pertinente, tanto para trabajos de investigación similares como diferentes.
- Utilizar los mismos estratos sociales en cuanto a consumo eléctrico para la realización de trabajos similares y determinar los tipos de tarifas que posean los abonados en estudio.
- Puntualizar la S/E, el alimentador y los transformadores correspondientes al circuito seleccionado evitando así posibles errores con los datos.
- Usar la base de datos del Sistema de Información Geográfica de la Empresa Eléctrica Regional del Sur S. A., con el fin de verificar la capacidad de los transformadores, calibre de los conductores eléctricos, energía consumida por los abonados, etc.
- Considerar los porcentajes de consumo de energía a lo largo del día por cada abonado y determinar una muestra que satisfaga estadísticamente el estudio.
- Establecer los datos de la muestra de estudio con el fin de graficar la curva de demanda eléctrica del sector residencial.
- Considerar la curva de demanda eléctrica para un estudio a futuro de introducción de cocinas de inducción en el sector residencial.
- Realizar la caracterización de la demanda eléctrica residencial en otra región del país (Insular, Costa u Oriente).

j.- BIBLIOGRAFÍA

- RAMIREZ, Samuel; CASTAÑO; “Redes de Distribución de Energía”; Tercera Edición; Universidad Nacional de Colombia; s.n.; pág. 926.
- MEDINA, Ricardo; VELECELA David, “Plan de gestión del consumo residencial en la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A.”; Tesis previa a la obtención del título de Ingeniero Eléctrico, Universidad Politécnica Salesiana Sede Matriz Cuenca-EERCS C.A.; Cuenca, Ecuador; Julio 2009.
- FLORES, María; SORIA Verónica; “Evaluación del costo - Beneficio de Energía Eléctrica No Servida en el Sistema Eléctrico Ecuatoriano Durante El Período 2007-2008”; Universidad Andina Simón Bolívar Sede Ecuador; Quito, Ecuador; Junio de 2009.
- Cabrera, Diana Isabel. Tesis de Grado, Diseño de una red neuronal artificial para la predicción de la demanda eléctrica.
- Tumin, M. M.: Estratificación social. Formas y funciones de desigualdad. México: Trillas, 1975.
- HERNÁNDEZ LERMA, Onésimo. Elementos de probabilidad y estadística, México, Fondo de cultura Económica, 1979, 355 p.

Documentos Técnicos:

- Empresa Eléctrica Reginal del Sur S.A., Normas Técnicas para el Diseñode Redes Eléctricas Urbanas y Rurales. Loja : s.n., 2006. pág. 54. Desde 1897, con Energía desarrolla e ilumina su futuro.
- OJEDA, Danilo; PAZ Eduardo; “Análisis económico del esquema tarifario con señales de eficiencia implementado a los usuarios residenciales del Ecuador”; Consejo Nacional de Electricidad – CONELEC; Guayaquil; 2012.
- ARGUMOSA, Daniel; “Operación de sistemas eléctricos de potencia”; Instituto de Energía Eléctrica, Universidad Nacional de San Juan; Quito, Ecuador, Julio de 2001.

- PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE; “Perspectivas del medio ambiente urbano: Geo Loja”; ISBN 978-9942-01-460-3 2007. pág. 192
- CENACE; “Estadística del Sector Eléctrico Ecuatoriano”; 2012.
- CONELEC; “Boletín Estadístico Sector Eléctrico Ecuatoriano”; 2012.
- M. TORRENT y M.A. LARRAYOZ; “Gestión de la demanda eléctrica, un método eco-energético”; Dpto. Ingeniería Eléctrica. Universidad Politécnica de Cataluña; 2006.
- CONTENITO, Daniela y otros; “Restauración del subsidio a la energía eléctrica mediante el incentivo al consumo de focos ahorradores”; Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2011.

Páginas Electrónicas:

- Empresa Eléctrica Regional del Sur S. A. *EERSSA*. [En línea] 2009. <http://www.eerssa.com>.
- Centro Nacional de Control de Energía. *CENACE*. [En línea] <http://www.cenace.org.ec>.
- Consejo Nacional de Electricidad. *CONELEC*. [En línea] <http://www.conelec.gob.ec>.
- Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censo. *INEC*. [En línea] <http://www.inec.gob.ec/estadisticas>.
- Cámara de Industria y Producción. *CIP*. [En línea] <http://www.cip.org.ec>.
- Organización Latinoamericana de Energía. *OLADE*. [En línea] <http://www.olade.org>.

ANEXOS

Anexo 1

Tabla 13. Código de Tarifas Según el Uso de la Energía.

CODIGO TARIFA	DESCRIPCION DE TARIFA	USO DE ENERGIA
AP	ALUMBRADO PUBLICO	ALUMBRADO PUBLICO
AS	ASISTENCIA SOCIAL BAJA TENSION	ASISTENCIA SOCIAL
AB	ASISTENCIA SOCIAL BT CON DEMANDA	ASIST. SOC. BT. DMDA.
A3	ASISTENCIA SOCIAL BT CON DEMANDA HORARIA	AS BT DMDA HORARIA
TA	ASISTENCIA SOCIAL BT REDUCIDA PARA TERCERA EDAD	ASIS. SOC. BT. ANCIANOS
TD	ASISTENCIA SOCIAL DMDA REDUCIDA TERCERA EDAD	ASIS. SOC. DMDA. ANCIANOS
TH	ASISTENCIA SOCIAL HORARIA REDUCIDA TERCERA EDAD	ASI. SOC. DMDA. ANCIANOS
AD	ASISTENCIA SOCIAL MEDIA TENSION	ASISTENCIA SOCIAL MT
AH	ASISTENCIA SOCIAL MT CON DEMANDA HORARIA	ASI. SOC. MT. DMDA. HORARIA
T3	ASISTENCIA SOCIAL TERCERA EDAD BT DEMANDA HORA	AS. 3E BT DMDA. HORARIA
AU	AUTOCONSUMO BAJA TENSION	AUTOCONSUMO BT
GH	AUTOCONSUMO CON DEMANDA HORARIA	AUTOCONSUM. DEM. HORARIA
DH	AUTOCONSUMO DEMANDA HORARIA	AUTOCOSUMO HORARIO
DD	AUTOCONSUMO MT DEMANDA	AUTOCOSUMO MT DMDA
AM	AUTOCONSUMO PARA LOCALES EMPRESA MT	AUTOCONSUMO MT
BP	BENEFICIO PUBLICO BAJA TENSION	BENEFICIO PUBLICO BT
BB	BENEFICIO PUBLICO BT CON DEMANDA	BENEF. PUB. BT. DMDA.
B3	BENEFICIO PUBLICO BT CON DEMANDA HORARIA	BP. BT DMDA. HORARIA
BH	BENEFICIO PUBLICO CON DEMANDA HORARIA	BEN. PUB. DDA. HORARIA
BD	BENEFICIO PUBLICO MEDIA TENSION	BENEFICIO PUBLICO MT
BJ	BOMBEO AGUA JUNTAS ADMINISTRADORAS AGUA POTABLE	BOMBEO DE AGUA JAAP.
BA	BOMBEO DE AGUA	BOMBEO AGUA
WA	BOMBEO DE AGUA AGRICOLA Y PSICOLA CON DEMAND	BOMBEO AGRIC. Y PSICO.
W3	BOMBEO DE AGUA BT CON DEMANDA HORARIA	B. AGUA BT DMDA HORAR
WD	BOMBEO DE AGUA CON DEMANDA	BOMBEO AGUA DEMANDA
WH	BOMBEO DE AGUA CON DEMANDA HORARIA	BOMBEO AGUA DEM. HORA
XH	CLIENTES SERVIDOS EN ALTA TENSION	CLIENTE ALTA TENSION
CO	COMERCIAL BAJA TENSION	COMERCIAL BT
CB	COMERCIAL BAJA TENSION CON DEMANDA	COMERCIAL BT DEMANDA
C3	COMERCIAL BT CON DEMANDA HORARIA	COM. BT DMDA. HORARIA
CH	COMERCIAL CON DEMANDA HORARIA	COMER. DMADA. HORARIA
CD	COMERCIAL MEDIA TENSION	COMERCIAL MT
CR	CULTO RELIGIOSO BAJA TENSION	CULTO RELIGIOSO BT
UB	CULTO RELIGIOSO BT CON DEMANDA	CULTO RELIG. BT CON DM
U3	CULTO RELIGIOSO BT CON DEMANDA HORARIA	CULTO BT DMDA HORARIA
UH	CULTO RELIGIOSO CON DEMANDA HORARIA	CUL. REL. DDA.HORARIA
CK	CULTO RELIGIOSO MEDIA TENSION	CULTO RELIGIOSO MT
MB	ENTIDAD MUNICIPAL BT CON DEMANDA	ENT. OFMUN.BT DMDA

OB	ENTIDAD OFICIAL BT CON DEMANDA	ENT. OF. BT. DMDA
MU	ENTIDADES MUNICIPALES BAJA TENSION	MUNICIPAL BAJA TENSION
M3	ENTIDADES MUNICIPALES BT CON DEMANDA HORARIA	MUNIC. BT. DMDA. HORARIA
MH	ENTIDADES MUNICIPALES CON DEMANDA HORARIA	MUNIC. DMDA. HORARIA
MD	ENTIDADES MUNICIPALES MEDIA TENSION	MUNICIPAL MT
OF	ENTIDADES OFICIALES BAJA TENSION	OFICIAL BT
O3	ENTIDADES OFICIALES BT CON DEMANDA HORARIA	ENT. OF. BT DMDA HORARIA
OH	ENTIDADES OFICIALES CON DEMANDA HORARIA	ENT. OF. DMDA. HORARIA
OD	ENTIDADES OFICIALES MEDIA TENSION	OFICIAL MT
ES	ESCENARIO DEPORTIVO BAJA TENSION	ESCENARIO DEPORTIVO
E3	ESCENARIO DEPORTIVO BT CON DEMANDA HORARIA	ES. DEP. BT DMDA HORARIA
EH	ESCENARIO DEPORTIVO CON DEMANDA HORARIA	ES. DEP. DMDA. HORARIA
ED	ESCENARIO DEPORTIVO MEDIA TENSION	ES. DEP. DEPORTIVO MT
IP	ILUMINACION PUBLICA BAJO MEDICION	ILUM. PUB. CON MEDIDOR
IA	INDUSTRIAL ARTESANAL	INDUSTRIAL BT
HH	INDUSTRIAL ARTESANAL CON MEDICION HORARIA	IA CON MED HORARIA
IB	INDUSTRIAL BAJA TENSION CON DEMANDA	INDUSTRIAL BT DMDA.
I3	INDUSTRIAL BT CON MEDICION HORARIA	IND. BT DMADA HORARIA
IH	INDUSTRIAL CON MEDICION HORARIA	INDUSTRIAL HORARIA
KH	INDUSTRIAL CON MEDICION HORARIA CON INCENTIVOS	IND. HOR. INCENT.AT
JH	INDUSTRIAL CON MEDICION HORARIA CON INCENTIVOS	IND. HOR. INCENT.MT
ID	INDUSTRIAL MEDIA TENSION	INDUSTRIAL MT
LX	LOCAL DEPORTIVO MEDIA TENSION	LOCAL DEPORTIVO BT
LH	LOCAL DEPORTIVO CON DEMANDA HORARIA	LOC. DEP. HORARIO
LD	LOCALES DEPORTIVOS CON DEMANDA	LOCAL DEPORTIVO DEM
TE	RESIDENCIAL - TERCERA EDAD	TERCERA EDAD
RC	RESIDENCIAL COMUNITARIO (SERVICIOS GENERALES)	RESIDENCIAL
RF	RESIDENCIAL FOTOVOLTAICO	RESIDENCIAL
RM	RESIDENCIAL MT	RESIDENCIAL MT
RD	RESIDENCIAL DOMESTICO	RESIDENCIAL
RT	RESIDENCIAL O DOMESTICO TEMPORAL	RESIDENCIAL TEMPORAL
DC	SERVICIO EVENTUAL COMERCIAL CON DEMANDA	EVENTUAL COM>10KW
EC	SERVICIO EVENTUAL COMERCIAL SIN DEMANDA	EVENTUAL COMERCIAL
DI	SERVICIO EVENTUAL INDUSTRIAL CON DEMANDA	EVENTUAL IND>10KW
EI	SERVICIO EVENTUAL INDUSTRIAL SIN DEMANDA	EVENTUAL < 10KW
TB	TERCERA EDAD ENTIDADES BT DEMANDA	ENTIDAD TE BT DMDA
VB	VENTA ENERGIA EN EL BLOQUE	VENTA ENERGIA EN EL BLOQUE
VP	VENTA ENERGIA PERU	VENTA ENERGIA PERU

Anexo 2

Tabla 14. Abonados Conectados al Transformador # 839 de 37,5 KVA.

Cantidad de Medidores	POSTE	MEDIDOR ABONADOS	POTENCIA ACTIVA (P)	POTENCIA REACTIVA (Q)	CODIGO CLIENTE	CALIBRE DEL CONDUCTOR	VALOR DE LA DEUDA (\$)	ULTIMO CONSUMO DEL MES (Kwh)	NOMBRE CLIENTE	TARIFA	ESTRATO SOCIAL
1	P 138549	M1230019	0,89	0,29	66092	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	32,32	267	ANGELITA ERLANDA GAONA CAMACHO	RD	MEDIA
2	P 138549	M148665	0,23	0,07	66100	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	6,16	65	MARIA ELENA JARAMILLO ZUÑIGA	RD	MEDIA - BAJA
3	P 138549	M134654	1,05	0,34	66118	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	38,71	321	ANGEL MANUEL HUMBERTO LOPEZ AMBULUDI	RD	MEDIA
4	P 138549	M1230035	0,25	0,08	66126	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	5,63	72	CELSO JUVENTINO PARDO TORRES	TE	MEDIA - BAJA
5	P 138549	M106054	0,23	0,08	334581	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	6,33	67	CELSO JUVENTINO PARDO TORRES	RD	MEDIA - BAJA
6	P 138549	M131660	0,49	0,16	66134	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	21,16	167	VICTOR GERMAN BAHO ORELLANA	RD	MEDIA - BAJA
7	P 138549	M134855	0,33	0,11	66027	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	7,13	83	ISABEL MARIA ARMIJOS GUTIERREZ	RD	MEDIA - BAJA
8	P 138549	M199578	0,39	0,13	66019	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	15,81	118	MARIA MARGARITA VEGA CASTILLO	RD	MEDIA - BAJA
9	P 138549	M132088	0,55	0,18	66043	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	2,65	0	FRANCISCO NICERIO JIMENEZ PENA	TE	BAJA
10	P 138549	M1212516	0,55	0,18	66035	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	17,87	134	BENITO VICENTE JIMENEZ ALVAREZ	RD	MEDIA - BAJA
11	P 138549	M131853	0,57	0,19	66050	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	19,82	155	ROSA GEORGINA FLORES PEREZ	RD	MEDIA - BAJA
12	P 138549	M1230030	1,06	0,35	66068	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	32,11	308	GONZALO VICENTE PARDO PINZON	TE	MEDIA - BAJA
13	P 138549	M131819	0,42	0,14	66076	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	16,44	124	MANRIQUE WADIT CASTILLO CARRION	RD	MEDIA - BAJA
14	P 138549	M1230040	0,57	0,19	66084	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	21,17	167	BETTY LUCIA ARMIJOS ALEJANDRO	RD	MEDIA - BAJA
15	P 138548	M1285995	0,16	0,05	53470	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	5,15	47	VICTOR GERMAN BAHO ORELLANA	RD	BAJA
16	P 138548	M20111285995	0,09	0,03	53470	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	5,16	47	VICTOR GERMAN BAHO ORELLANA	RD	BAJA
17	P 138548	M145686	0,25	0,08	66142	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	6,59	74	JOSE CRISTOBAL PALACIOS LABANDA	TE	MEDIA - BAJA
18	P 138548	M132112	0,25	0,08	66159	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	6,48	72	JOSE CRISTOBAL PALACIOS LABANDA	RD	MEDIA - BAJA
19	P 138548	M114160	0,17	0,06	66167	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	5,64	55	LUZ BERTILA JARAMILLO CANGO	RD	MEDIA - BAJA
20	P 138548	M151288	0,34	0,11	65987	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	7,88	97	VICENTE ARNOLDO CARRION GALVEZ	RD	MEDIA - BAJA
21	P 138548	M100470	0,67	0,22	66001	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	15,26	113	YOLANDA EDIT PALACIOS ALVARADO	RD	MEDIA - BAJA
22	P 138548	M199443	0,25	0,08	65995	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	5,3	50	HONORINA ROSARIO CAMPOVERDE TORRES	RD	BAJA
23	P 138548	M1244483	1,01	0,33	103481	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	37,65	291	RODRIGO LEON HERMAN	RD	MEDIA - BAJA
24	P 138557	M1232624	0,80	0,26	68536	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	29,32	240	LIDIA MARLENE QUEZADA AGUIRRE	RD	MEDIA - BAJA
25	P 138557	M142768	1,41	0,46	68544	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	42,56	409	LUIS ENRIQUE PINTA PERALTA	CO	MEDIA - BAJA
26	P 138557	M133247	0,57	0,19	68551	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	20,11	154	JAIME RAFAEL RIOFRIO TACURI	RD	MEDIA - BAJA
27	P 138557	M1294689	0,65	0,21	1773167	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	24,03	189	LUIS BOLIVAR POZO MONTERO	RD	MEDIA - BAJA
28	P 138557	M134960	0,58	0,19	68569	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	23,09	185	ELVIA BENITA GUERRERO SANTIN	RD	MEDIA - BAJA
29	P 138557	M1232657	0,15	0,05	68577	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	4,66	38	ROSA MARIA VASQUEZ HURTADO	RD	BAJA
30	P 138557	M1205569	0,54	0,18	406850	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	19,1	148	EDILMA JANNET VIDAL RODRIGUEZ	RD	MEDIA - BAJA
31	P 138517	M1252623	0,41	0,13	1466952	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	7,76	94	ANGEL VASQUEZ TORRES	RD	MEDIA - BAJA
32	P 138517	M1240894	0,21	0,07	1420546	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	17,15	59	JORGE ARMANDO MONTESINOS GUARNIZO	RD	MEDIA - BAJA

Anexo 3

Tabla 15. Abonados Conectados al Transformador # 16955 de 37,5 KVA.

Cantidad de Medidores	POSTE	MEDIDOR ABONADOS	POTENCIA ACTIVA (P)	POTENCIA REACTIVA (Q)	CODIGO CLIENTE	CALIBRE DEL CONDUCTOR	VALOR DE LA DEUDA (\$)	ULTIMO CONSUMO DEL MES (KwH)	NOMBRE CLIENTE	TARIFA	ESTRATO SOCIAL
1	138556	129852	0,17	0,06	68619	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	5,27	49	FIGUEROA ORDONEZ AUREA NOEMI	RD	BAJA
2	138556	141660	0,41	0,13	68635	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	31,09	118	FIGUEROA COSTA JOSE VICENTE	RD	MEDIA - BAJA
3	138556	1232626	0,49	0,16	68593	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	47,2	142	CUEVA SOLORZANO GALO AMANDINO	RD	MEDIA - BAJA
4	138556	1212939	0,52	0,17	68601	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	19,37	151	OCHOA CARRION ENMA LUZMILA	RD	MEDIA - BAJA
5	138556	1276682	0,66	0,22	1736446	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	0	191	TORRES RUIZ HERNAN EUGENIO	RD	MEDIA - BAJA
6	138556	119004	0,27	0,09	68643	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	14,04	79	VALLADARES CAMPOVERDE HUMBERTO	RD	MEDIA - BAJA
7	138556	28221	0,07	0,02	73494	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	3,62	21	ORELLANA ALVARADO LUIS VIRGILIO	RD	BAJA
8	138556	1260673	0,58	0,19	68585	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	16,22	167	GUAMAN GUAMAN LUIS GUILLERMO	TE	MEDIA - BAJA
9	138556	1260674	0,14	0,05	1544212	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	9,63	41	GUAMAN GONZALEZ GIOCONDA MARIBEL	RD	BAJA
10	138556	1294339	0,73	0,24	406843	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	0	209	SANCHEZ ARMIJOS SERVIO NICOLAS	RD	MEDIA
11	138556	1220936	0,48	0,16	443713	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	40,64	139	CRIOLLO CHALCO EDGAR AUGUSTO	RD	MEDIA - BAJA
12	138556	1248857	0,44	0,15	1433135	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	27,15	128	VILLAVICENCIO PAZMIÑO MARIA SOLEDAD	RD	MEDIA - BAJA
13	138556	1271153	0,24	0,08	1692110	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	6,49	70	BRICEÑO MARQUEZ FRANKLIN EUGENIO	RD	MEDIA - BAJA
14	138555	1247827	0,47	0,15	68668	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	17,51	134	TORRES GUAMAN ANTONIO ALFONSO	RD	MEDIA - BAJA
15	138555	163735	0,42	0,14	68650	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	16,05	120	ACARO JARAMILLO LAURENTINO	RD	MEDIA - BAJA
16	138555	199652	0,22	0,07	68684	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	11,99	63	VALDIVIESO LOJAN WALTER AMADO	RD	MEDIA - BAJA
17	138555	1239944	0,33	0,11	68676	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	7,77	96	ROMERO PARDO JOSE MARIA EULOGIO	RD	MEDIA - BAJA
18	138555	131830	0,50	0,16	68700	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	18,57	143	JIMENEZ NOVILLO MIRIAN DEL CARMEN	RD	MEDIA - BAJA
19	138555	1324739	0,70	0,23	68692	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	25,08	203	CABRERA CAILLAGUA JULIO CESAR	RD	MEDIA
20	138555	133782	0,78	0,26	68718	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	52,24	225	OJEDA BRAVO AURA COLOMBIA	RD	MEDIA
21	138555	136440	0,31	0,10	68726	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	14,56	90	ALVAREZ MARTINEZ EDWIN EDILBERTO	RD	MEDIA - BAJA
22	138555	131848	0,33	0,11	68734	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	7,79	95	GUAMAN CASTILLO ADRIANO MARCOLINO	RD	MEDIA - BAJA
23	138555	200260	0,37	0,12	68742	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	8,41	107	CARRION ARMIJOS EMMA AMERICA	RD	MEDIA - BAJA
24	138555	1270824	0,25	0,08	1688555	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	12,7	71	MONTOYA REINOSO GUILLERMO EFREN	CO	MEDIA - BAJA
25	138555	1325567	0,43	0,14	343335	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	0	123	HIDALGO VALDIVIEZO FRANCO RENE	RD	MEDIA - BAJA
26	138554	123715	0,51	0,17	68759	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	18,8	146	HURTADO MARQUEZ JORGE RAFAEL	RD	MEDIA - BAJA
27	138554	1280974	0,18	0,06	1766823	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	5,35	51	MOTOCHE LALANGUI VITALINA DE LOS ANGELES	RD	MEDIA - BAJA
28	138554	134376	0,40	0,13	68767	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	0	115	ROMERO R. PROSPERO	RD	MEDIA - BAJA
29	138554	1239874	0,21	0,07	68775	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	0	61	PICOITA ASTUDILLO MACRINA LAURA	RD	MEDIA - BAJA
30	138554	131839	0,66	0,22	68783	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	18,66	189	PEREZ CUEVA BENIGNO	TE	MEDIA - BAJA
31	138554	132558	0,54	0,18	68817	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	38,41	155	OJEDA JARAMILLO LILIA GENOVEVA	RD	MEDIA - BAJA
32	138554	129867	0,25	0,08	68809	Conductor Multiplex Al 2x6 AWG	6,5	72	SANMARTIN ORTEGA DOMITILA	RD	MEDIA - BAJA

Anexo 4

Tabla 16. Tabla de Apoyo al Cálculo del Tamaño de una Muestra.

TABLA DE APOYO AL CALCULO DEL TAMAÑO DE UNA MUESTRA									
POR NIVELES DE CONFIANZA									
Certeza	95%	94%	93%	92%	91%	90%	80%	62.27%	50%
Z	1.96	1.88	1.81	1.75	1.69	1.65	1.28	1	0.6745
Z ²	3.84	3.53	3.28	3.06	2.86	2.72	1.64	1.00	0.45
e	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.20	0.37	0.50
e ²	0.0025	0.0036	0.0049	0.0064	0.0081	0.01	0.04	0.1369	0.25

Anexo 5

Tabla 17. Tabla de Datos de Potencia Activa y Energía Consumida por los Medidores de la muestra.

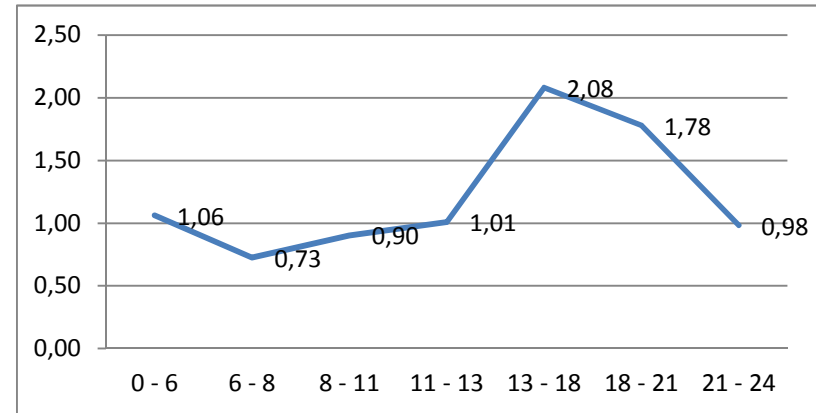
Cantidad de Medidores	Pa (Kw)	E (Kwh/mes)	E (Kwh/Día)	TARIFA
1	0,89	255	8,50	RD
2	0,2256	65	2,17	RD
3	1,11	321	10,70	RD
4	0,25	72	2,40	TE
5	0,24	69	2,30	RD
6	0,49	140	4,67	RD
7	0,33	94	3,13	RD
8	0,39	113	3,77	RD
9	0,55	160	5,33	TE
10	0,55	160	5,33	RD
11	0,57	164	5,47	RD
12	1,06	305	10,17	TE
13	0,42	121	4,03	RD
14	0,57	164	5,47	RD
15	0,16	47	1,57	RD
16	0,09	26	0,87	RD
17	0,25	73	2,43	TE
18	0,21	61	2,03	RD
19	0,17	49	1,63	RD
20	0,28	81	2,70	RD
21	0,67	192	6,40	RD
22	0,25	71	2,37	RD
23	1,01	291	9,70	RD
24	0,80	229	7,63	RD
25	1,41	405	13,50	CO
26	0,57	164	5,47	RD
27	0,65	189	6,30	RD
28	0,58	167	5,57	RD
29	0,15	43	1,43	RD
30	0,54	155	5,17	RD
31	0,32	94	3,13	RD
32	0,20	59	1,97	RD
33	0,17	49	1,63	RD
34	0,41	118	3,93	RD
35	0,49	142	4,73	RD

36	0,52	151	5,03	RD
37	0,66	191	6,37	RD
38	0,27	79	2,63	RD
39	0,07	21	0,70	RD
40	0,58	167	5,57	TE
41	0,14	41	1,37	RD
42	0,73	209	6,97	RD
43	0,48	139	4,63	RD
44	0,44	128	4,27	RD
45	0,24	70	2,33	RD
46	0,47	134	4,47	RD
47	0,42	120	4,00	RD
48	0,22	63	2,10	RD
49	0,33	96	3,20	RD
50	0,50	143	4,77	RD
51	0,70	203	6,77	RD
52	0,78	225	7,50	RD
53	0,31	90	3,00	RD
54	0,33	95	3,17	RD
55	0,37	107	3,57	RD
56	0,25	71	2,37	CO
57	0,43	123	4,10	RD
58	0,51	146	4,87	RD
59	0,18	51	1,70	RD
60	0,40	115	3,83	RD
61	0,21	61	2,03	RD
62	0,66	189	6,30	TE
63	0,54	155	5,17	RD

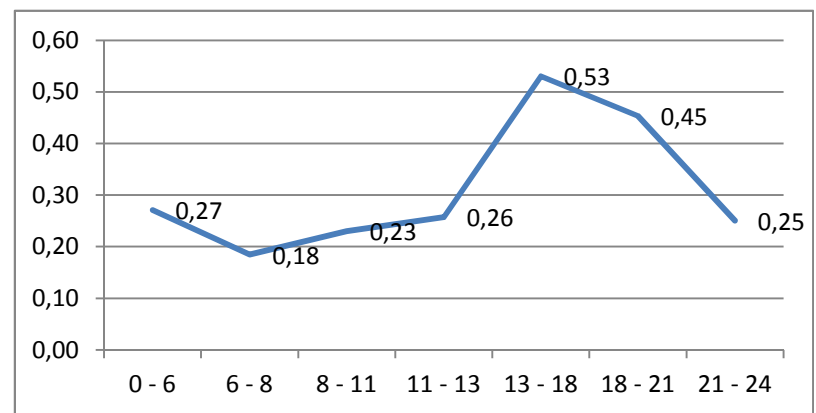
Anexo 6

Tablas y Curvas de Demanda Eléctrica de cada Medidor de la Muestra.

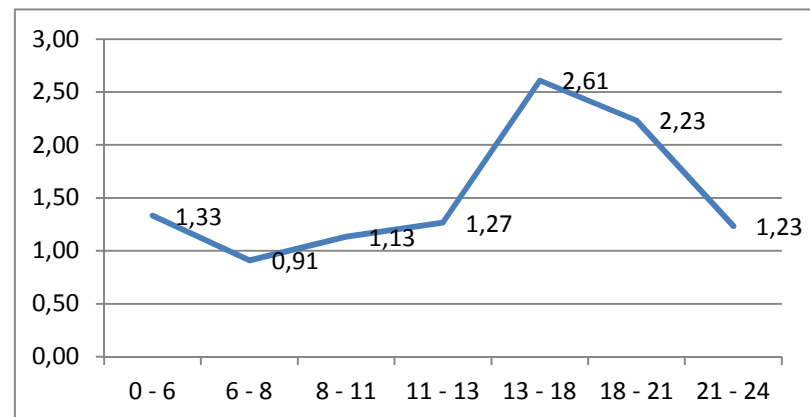
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
1	0 - 6	0,20	6	1,06
	6 - 8	0,41	2	0,73
	8 - 11	0,34	3	0,90
	11 - 13	0,57	2	1,01
	13 - 18	0,47	5	2,08
	18 - 21	0,67	3	1,78
	21 - 24	0,37	3	0,98
Energía / Día:				8,54



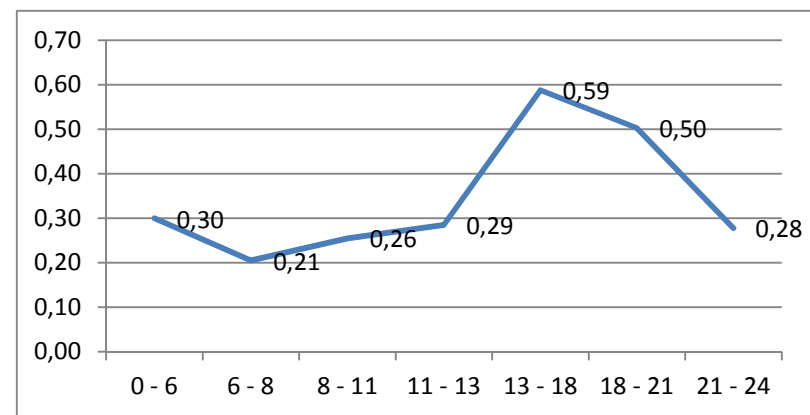
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
2	0 - 6	0,20	6	0,27
	6 - 8	0,41	2	0,18
	8 - 11	0,34	3	0,23
	11 - 13	0,57	2	0,26
	13 - 18	0,47	5	0,53
	18 - 21	0,67	3	0,45
	21 - 24	0,37	3	0,25
Energía / Día:				2,18



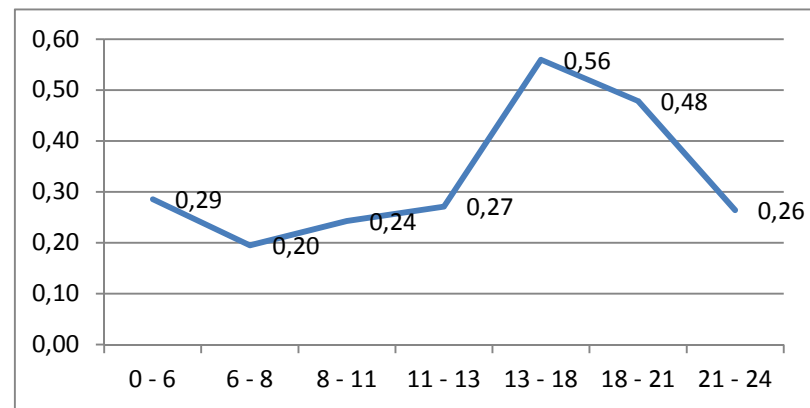
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
3	0 - 6	0,20	6	1,33
	6 - 8	0,41	2	0,91
	8 - 11	0,34	3	1,13
	11 - 13	0,57	2	1,27
	13 - 18	0,47	5	2,61
	18 - 21	0,67	3	2,23
	21 - 24	0,37	3	1,23
Energía / Día:				10,71



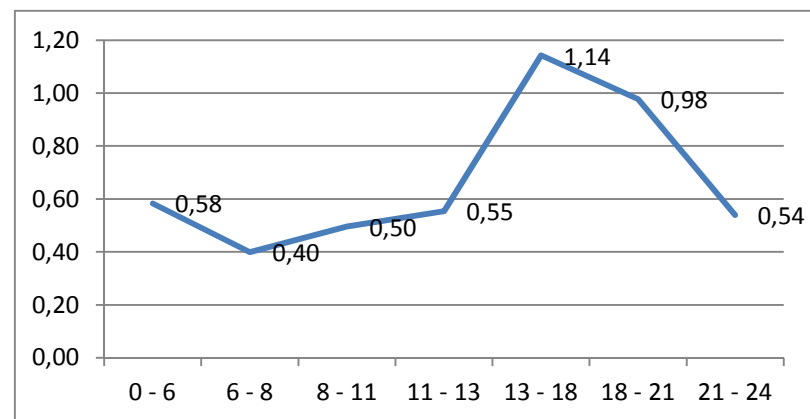
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
4	0 - 6	0,20	6	0,30
	6 - 8	0,41	2	0,21
	8 - 11	0,34	3	0,26
	11 - 13	0,57	2	0,29
	13 - 18	0,47	5	0,59
	18 - 21	0,67	3	0,50
	21 - 24	0,37	3	0,28
Energía / Día:				2,41



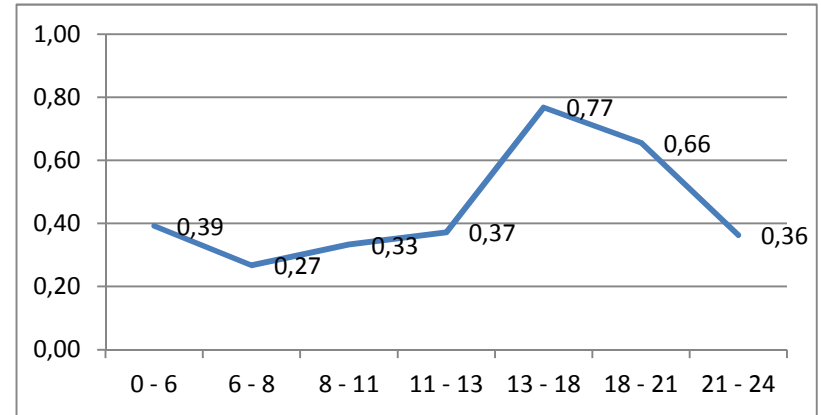
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
5	0 - 6	0,20	6	0,29
	6 - 8	0,41	2	0,20
	8 - 11	0,34	3	0,24
	11 - 13	0,57	2	0,27
	13 - 18	0,47	5	0,56
	18 - 21	0,67	3	0,48
	21 - 24	0,37	3	0,26
Energía / Día:				2,30



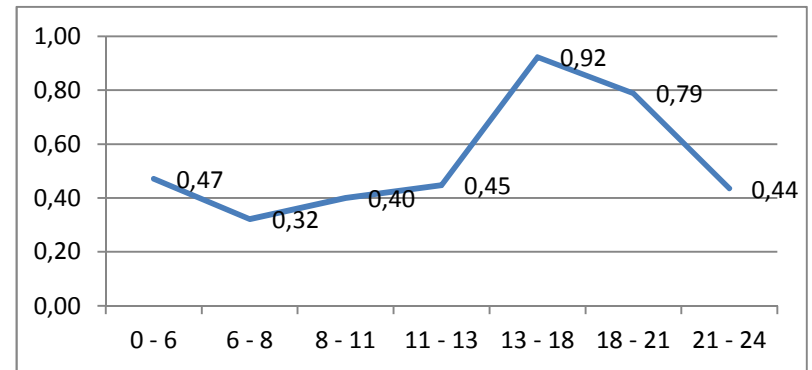
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
6	0 - 6	0,20	6	0,58
	6 - 8	0,41	2	0,40
	8 - 11	0,34	3	0,50
	11 - 13	0,57	2	0,55
	13 - 18	0,47	5	1,14
	18 - 21	0,67	3	0,98
	21 - 24	0,37	3	0,54
Energía / Día:				4,69



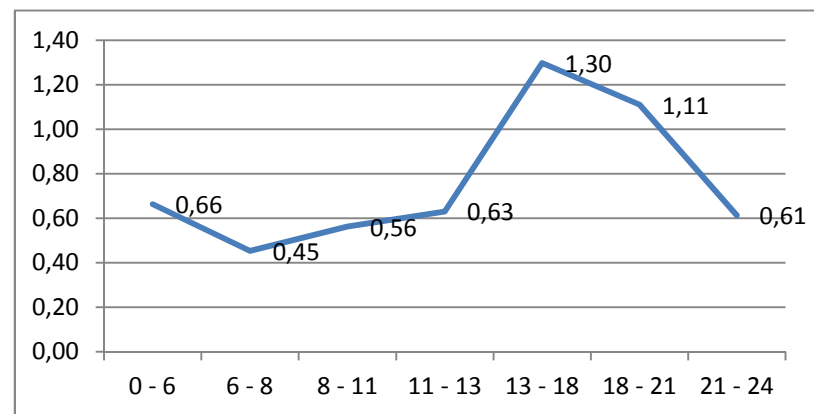
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
7	0 - 6	0,20	6	0,39
	6 - 8	0,41	2	0,27
	8 - 11	0,34	3	0,33
	11 - 13	0,57	2	0,37
	13 - 18	0,47	5	0,77
	18 - 21	0,67	3	0,66
	21 - 24	0,37	3	0,36
Energía / Día:				3,15



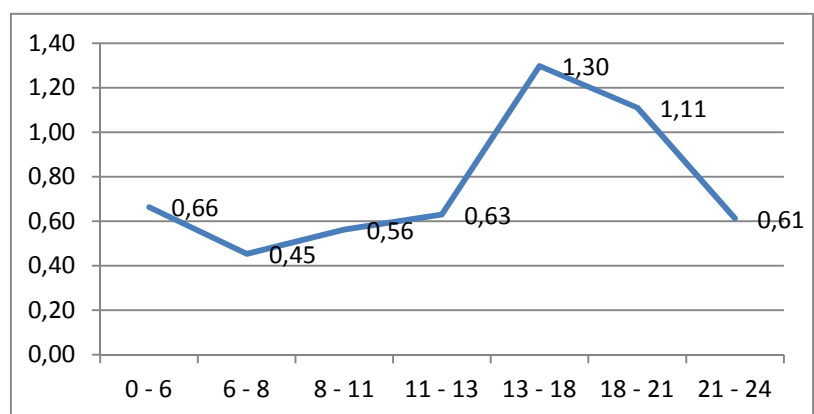
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
8	0 - 6	0,20	6	0,47
	6 - 8	0,41	2	0,32
	8 - 11	0,34	3	0,40
	11 - 13	0,57	2	0,45
	13 - 18	0,47	5	0,92
	18 - 21	0,67	3	0,79
	21 - 24	0,37	3	0,44
Energía / Día:				3,79



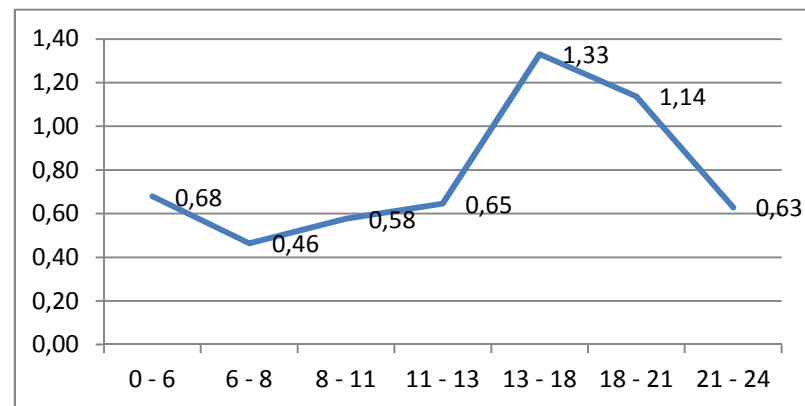
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
9	0 - 6	0,20	6	0,66
	6 - 8	0,41	2	0,45
	8 - 11	0,34	3	0,56
	11 - 13	0,57	2	0,63
	13 - 18	0,47	5	1,30
	18 - 21	0,67	3	1,11
	21 - 24	0,37	3	0,61
Energía / Día:				5,33



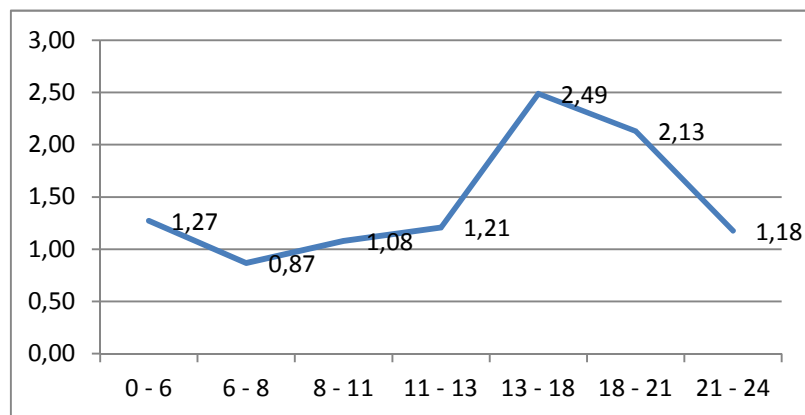
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
10	0 - 6	0,20	6	0,66
	6 - 8	0,41	2	0,45
	8 - 11	0,34	3	0,56
	11 - 13	0,57	2	0,63
	13 - 18	0,47	5	1,30
	18 - 21	0,67	3	1,11
	21 - 24	0,37	3	0,61
Energía / Día:				5,33



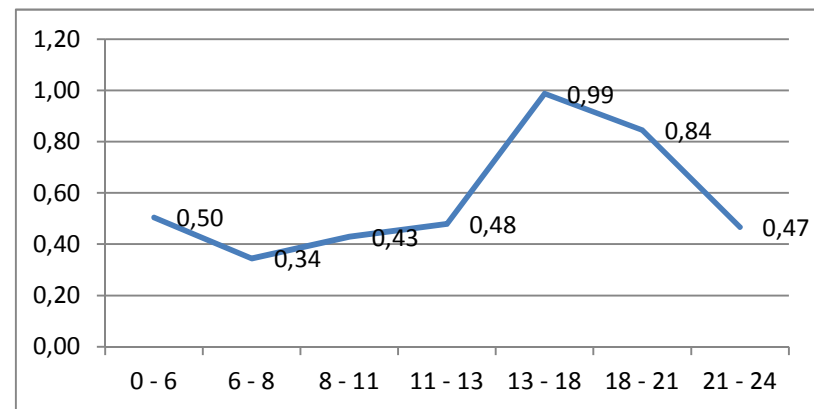
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
11	0 - 6	0,20	6	0,68
	6 - 8	0,41	2	0,46
	8 - 11	0,34	3	0,58
	11 - 13	0,57	2	0,65
	13 - 18	0,47	5	1,33
	18 - 21	0,67	3	1,14
	21 - 24	0,37	3	0,63
Energía / Día:				5,46



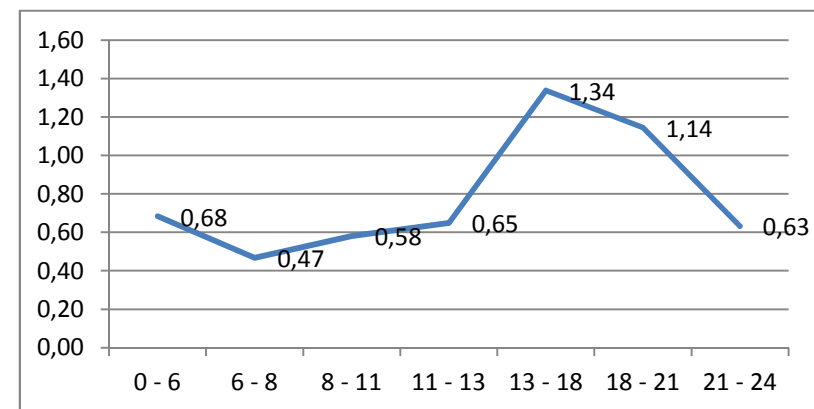
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
12	0 - 6	0,20	6	1,27
	6 - 8	0,41	2	0,87
	8 - 11	0,34	3	1,08
	11 - 13	0,57	2	1,21
	13 - 18	0,47	5	2,49
	18 - 21	0,67	3	2,13
	21 - 24	0,37	3	1,18
Energía / Día:				10,22



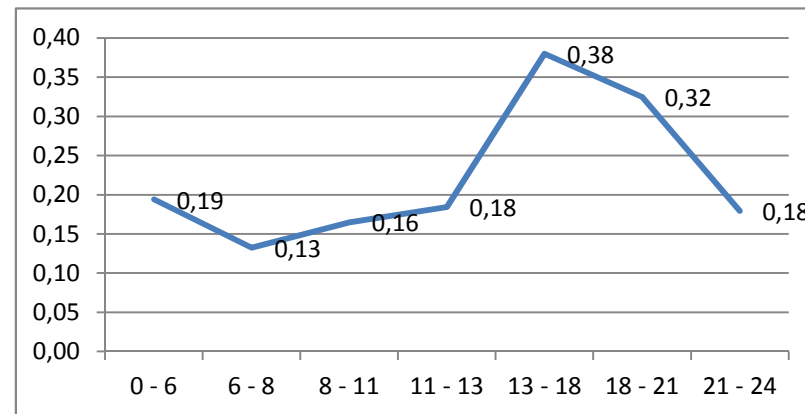
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
13	0 - 6	0,20	6	0,50
	6 - 8	0,41	2	0,34
	8 - 11	0,34	3	0,43
	11 - 13	0,57	2	0,48
	13 - 18	0,47	5	0,99
	18 - 21	0,67	3	0,84
	21 - 24	0,37	3	0,47
Energía / Día:				4,05



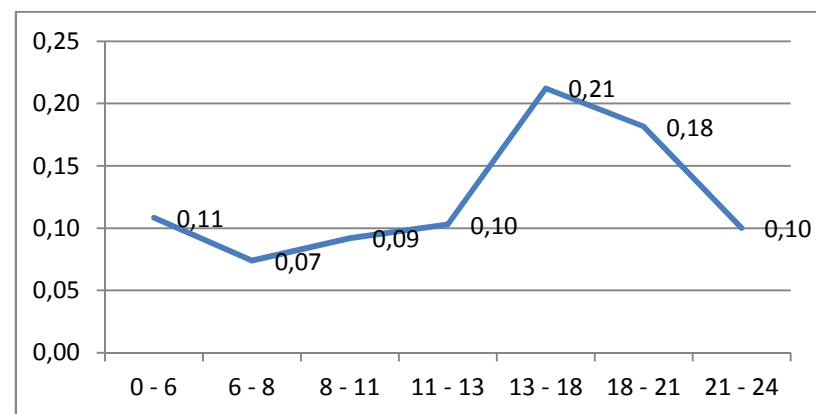
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
14	0 - 6	0,20	6	0,68
	6 - 8	0,41	2	0,47
	8 - 11	0,34	3	0,58
	11 - 13	0,57	2	0,65
	13 - 18	0,47	5	1,34
	18 - 21	0,67	3	1,14
	21 - 24	0,37	3	0,63
Energía / Día:				5,50



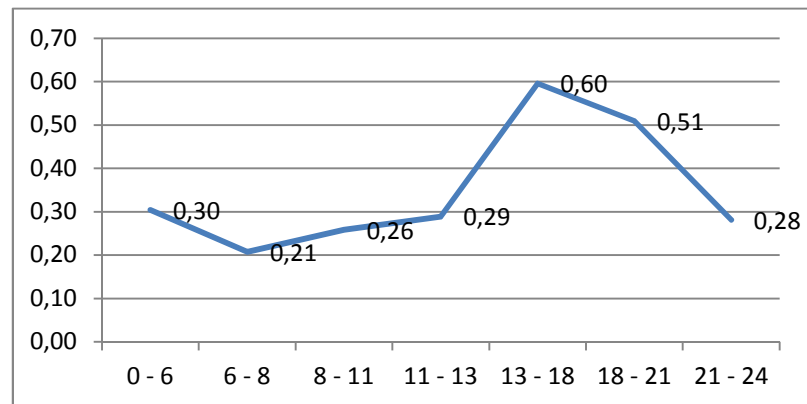
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
15	0 - 6	0,20	6	0,19
	6 - 8	0,41	2	0,13
	8 - 11	0,34	3	0,16
	11 - 13	0,57	2	0,18
	13 - 18	0,47	5	0,38
	18 - 21	0,67	3	0,32
	21 - 24	0,37	3	0,18
Energía / Día:				1,56



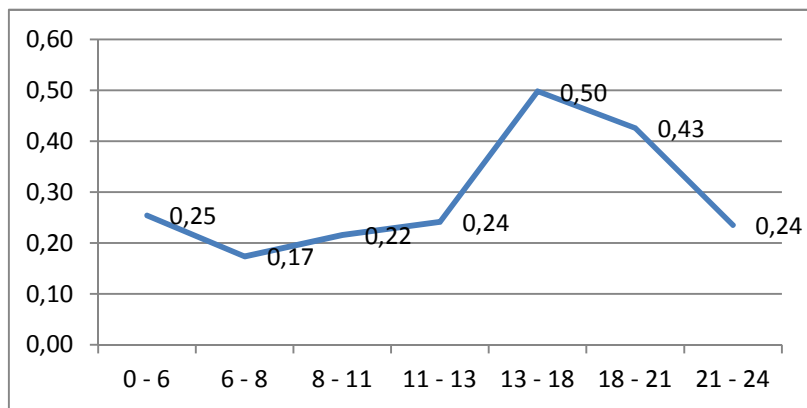
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
16	0 - 6	0,20	6	0,11
	6 - 8	0,41	2	0,07
	8 - 11	0,34	3	0,09
	11 - 13	0,57	2	0,10
	13 - 18	0,47	5	0,21
	18 - 21	0,67	3	0,18
	21 - 24	0,37	3	0,10
Energía / Día:				0,87



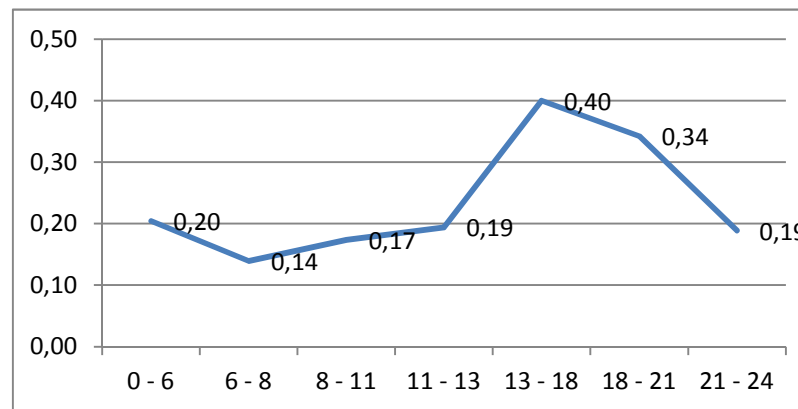
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
17	0 - 6	0,20	6	0,30
	6 - 8	0,41	2	0,21
	8 - 11	0,34	3	0,26
	11 - 13	0,57	2	0,29
	13 - 18	0,47	5	0,60
	18 - 21	0,67	3	0,51
	21 - 24	0,37	3	0,28
Energía / Día:				2,45



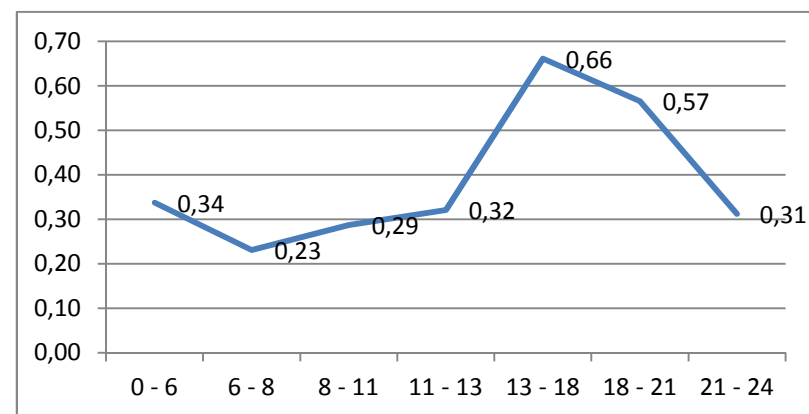
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
18	0 - 6	0,20	6	0,25
	6 - 8	0,41	2	0,17
	8 - 11	0,34	3	0,22
	11 - 13	0,57	2	0,24
	13 - 18	0,47	5	0,50
	18 - 21	0,67	3	0,43
	21 - 24	0,37	3	0,24
Energía / Día:				2,04



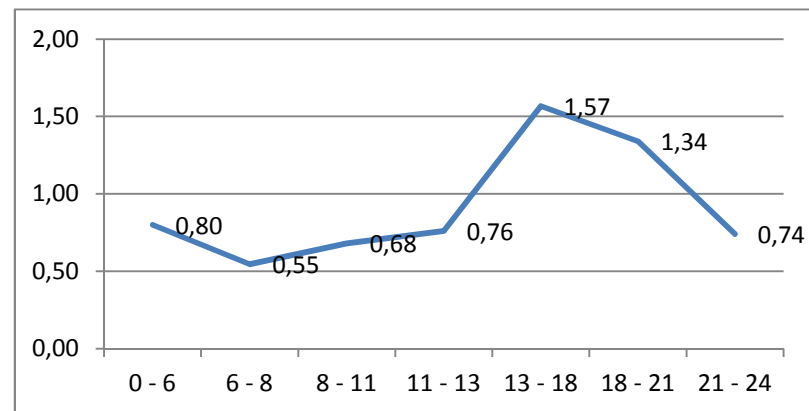
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
19	0 - 6	0,20	6	0,20
	6 - 8	0,41	2	0,14
	8 - 11	0,34	3	0,17
	11 - 13	0,57	2	0,19
	13 - 18	0,47	5	0,40
	18 - 21	0,67	3	0,34
	21 - 24	0,37	3	0,19
Energía / Día:				1,64



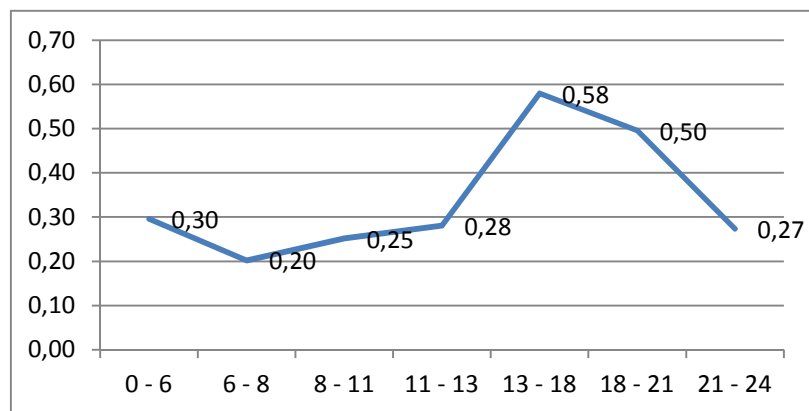
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
20	0 - 6	0,20	6	0,34
	6 - 8	0,41	2	0,23
	8 - 11	0,34	3	0,29
	11 - 13	0,57	2	0,32
	13 - 18	0,47	5	0,66
	18 - 21	0,67	3	0,57
	21 - 24	0,37	3	0,31
Energía / Día:				2,71



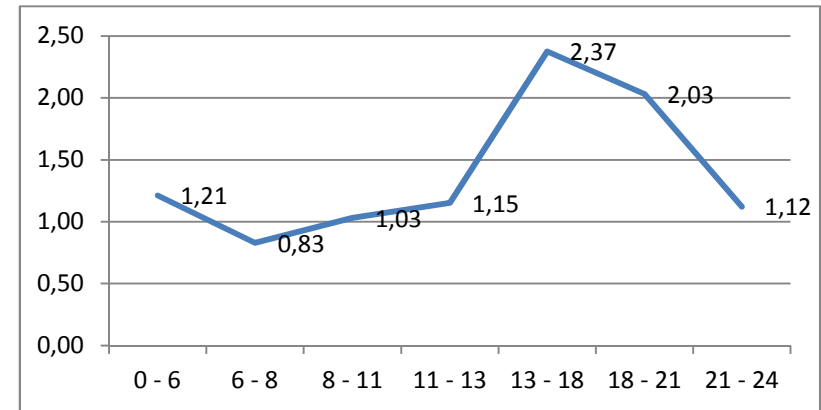
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
21	0 - 6	0,20	6	0,80
	6 - 8	0,41	2	0,55
	8 - 11	0,34	3	0,68
	11 - 13	0,57	2	0,76
	13 - 18	0,47	5	1,57
	18 - 21	0,67	3	1,34
	21 - 24	0,37	3	0,74
Energía / Día:				6,43



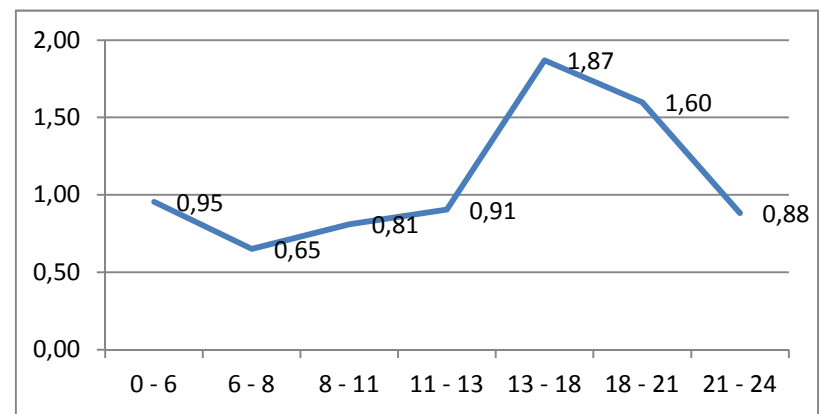
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
22	0 - 6	0,20	6	0,30
	6 - 8	0,41	2	0,20
	8 - 11	0,34	3	0,25
	11 - 13	0,57	2	0,28
	13 - 18	0,47	5	0,58
	18 - 21	0,67	3	0,50
	21 - 24	0,37	3	0,27
Energía / Día:				2,38



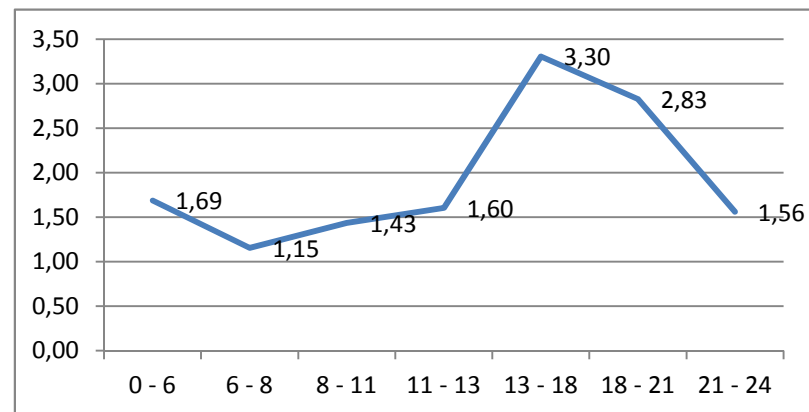
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
23	0 - 6	0,20	6	1,21
	6 - 8	0,41	2	0,83
	8 - 11	0,34	3	1,03
	11 - 13	0,57	2	1,15
	13 - 18	0,47	5	2,37
	18 - 21	0,67	3	2,03
	21 - 24	0,37	3	1,12
Energía / Día:				9,75



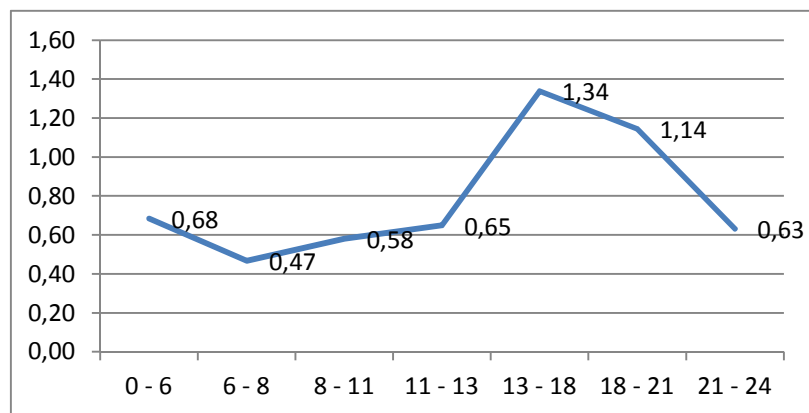
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
24	0 - 6	0,20	6	0,95
	6 - 8	0,41	2	0,65
	8 - 11	0,34	3	0,81
	11 - 13	0,57	2	0,91
	13 - 18	0,47	5	1,87
	18 - 21	0,67	3	1,60
	21 - 24	0,37	3	0,88
Energía / Día:				7,67



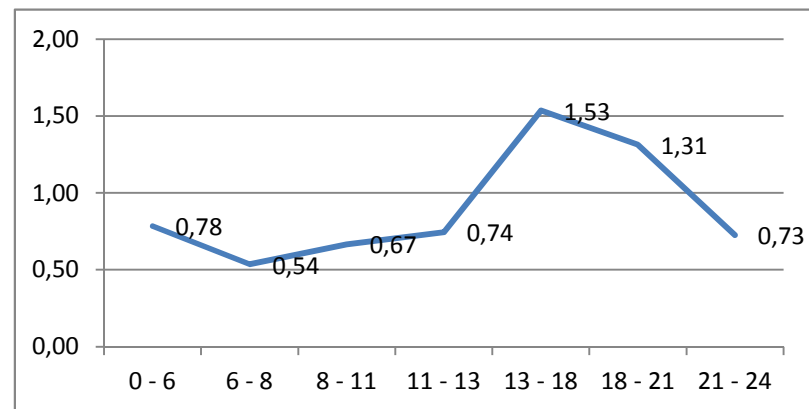
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
25	0 - 6	0,20	6	1,69
	6 - 8	0,41	2	1,15
	8 - 11	0,34	3	1,43
	11 - 13	0,57	2	1,60
	13 - 18	0,47	5	3,30
	18 - 21	0,67	3	2,83
	21 - 24	0,37	3	1,56
Energía / Día:				13,57



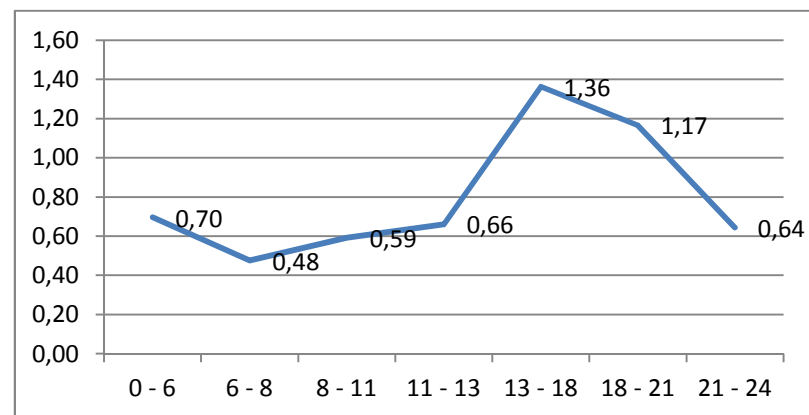
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
26	0 - 6	0,20	6	0,68
	6 - 8	0,41	2	0,47
	8 - 11	0,34	3	0,58
	11 - 13	0,57	2	0,65
	13 - 18	0,47	5	1,34
	18 - 21	0,67	3	1,14
	21 - 24	0,37	3	0,63
Energía / Día:				5,50



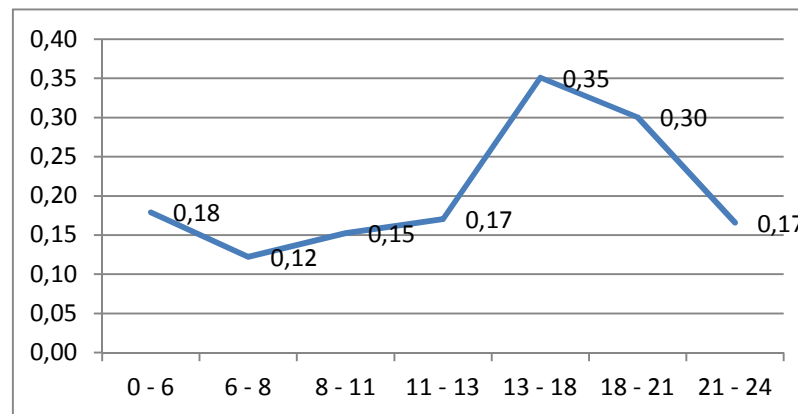
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
27	0 - 6	0,20	6	0,78
	6 - 8	0,41	2	0,54
	8 - 11	0,34	3	0,67
	11 - 13	0,57	2	0,74
	13 - 18	0,47	5	1,53
	18 - 21	0,67	3	1,31
	21 - 24	0,37	3	0,73
Energía / Día:				6,30



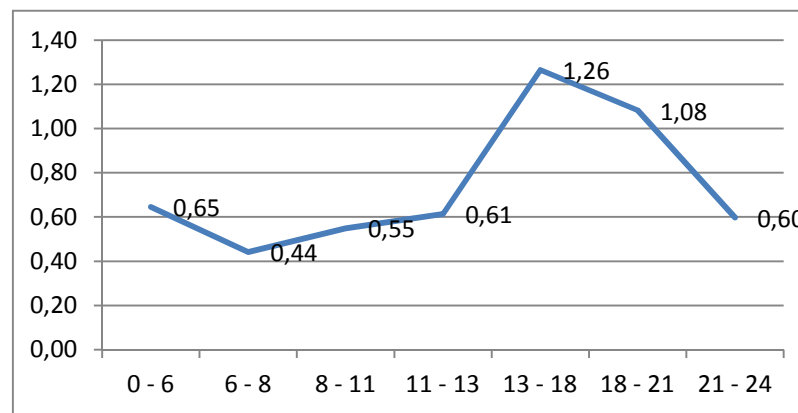
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
28	0 - 6	0,20	6	0,70
	6 - 8	0,41	2	0,48
	8 - 11	0,34	3	0,59
	11 - 13	0,57	2	0,66
	13 - 18	0,47	5	1,36
	18 - 21	0,67	3	1,17
	21 - 24	0,37	3	0,64
Energía / Día:				5,60



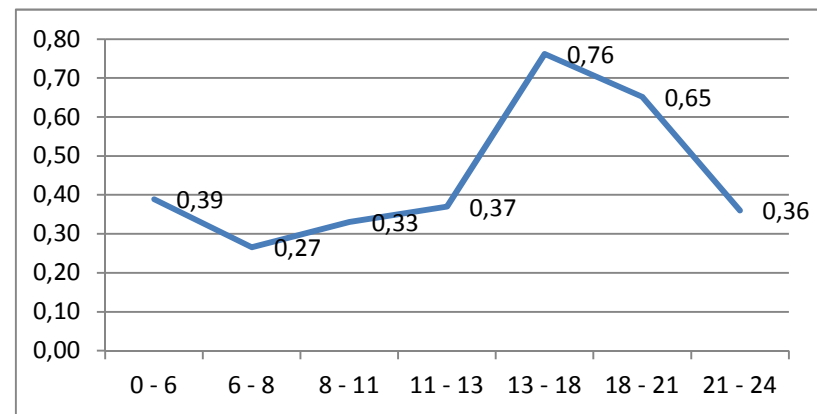
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
29	0 - 6	0,20	6	0,18
	6 - 8	0,41	2	0,12
	8 - 11	0,34	3	0,15
	11 - 13	0,57	2	0,17
	13 - 18	0,47	5	0,35
	18 - 21	0,67	3	0,30
	21 - 24	0,37	3	0,17
Energía / Día:				1,44



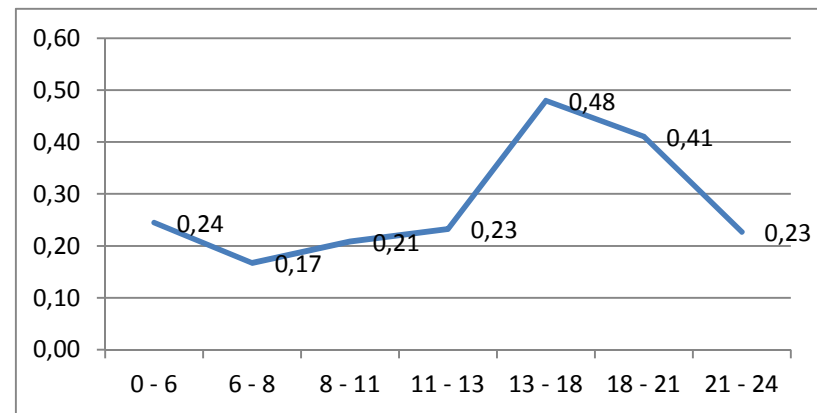
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
30	0 - 6	0,20	6	0,65
	6 - 8	0,41	2	0,44
	8 - 11	0,34	3	0,55
	11 - 13	0,57	2	0,61
	13 - 18	0,47	5	1,26
	18 - 21	0,67	3	1,08
	21 - 24	0,37	3	0,60
Energía / Día:				5,19



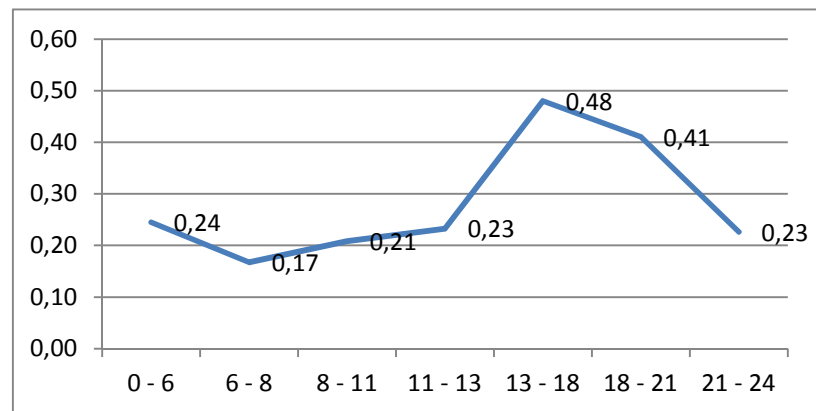
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
31	0 - 6	0,20	6	0,39
	6 - 8	0,41	2	0,27
	8 - 11	0,34	3	0,33
	11 - 13	0,57	2	0,37
	13 - 18	0,47	5	0,76
	18 - 21	0,67	3	0,65
	21 - 24	0,37	3	0,36
Energía / Día:				3,13



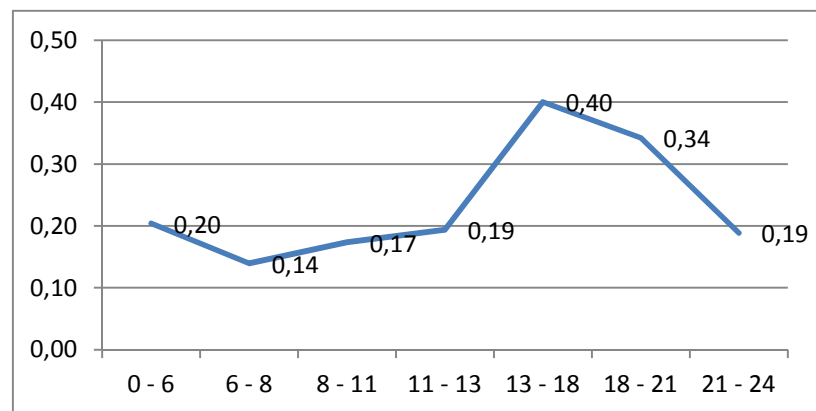
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
32	0 - 6	0,20	6	0,24
	6 - 8	0,41	2	0,17
	8 - 11	0,34	3	0,21
	11 - 13	0,57	2	0,23
	13 - 18	0,47	5	0,48
	18 - 21	0,67	3	0,41
	21 - 24	0,37	3	0,23
Energía / Día:				1,97



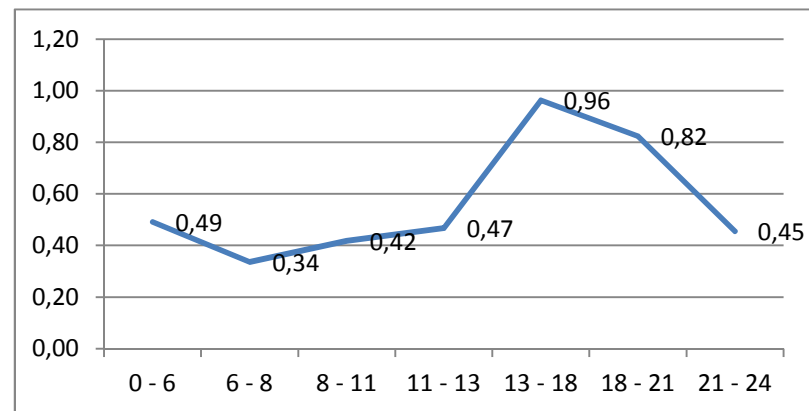
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
33	0 - 6	0,20	6	0,24
	6 - 8	0,41	2	0,17
	8 - 11	0,34	3	0,21
	11 - 13	0,57	2	0,23
	13 - 18	0,47	5	0,48
	18 - 21	0,67	3	0,41
	21 - 24	0,37	3	0,23
Energía / Día:				1,97



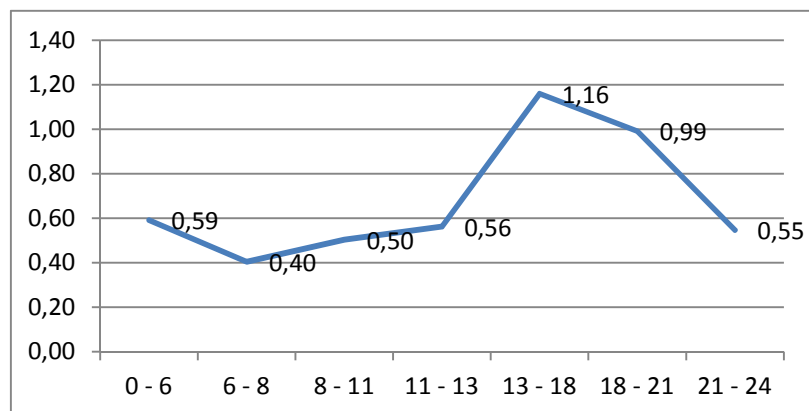
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
34	0 - 6	0,20	6	0,20
	6 - 8	0,41	2	0,14
	8 - 11	0,34	3	0,17
	11 - 13	0,57	2	0,19
	13 - 18	0,47	5	0,40
	18 - 21	0,67	3	0,34
	21 - 24	0,37	3	0,19
Energía / Día:				1,64



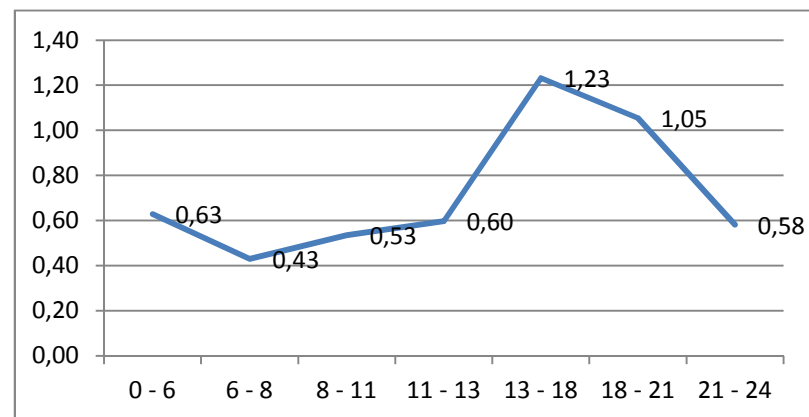
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
35	0 - 6	0,20	6	0,49
	6 - 8	0,41	2	0,34
	8 - 11	0,34	3	0,42
	11 - 13	0,57	2	0,47
	13 - 18	0,47	5	0,96
	18 - 21	0,67	3	0,82
	21 - 24	0,37	3	0,45
Energía / Día:				3,95



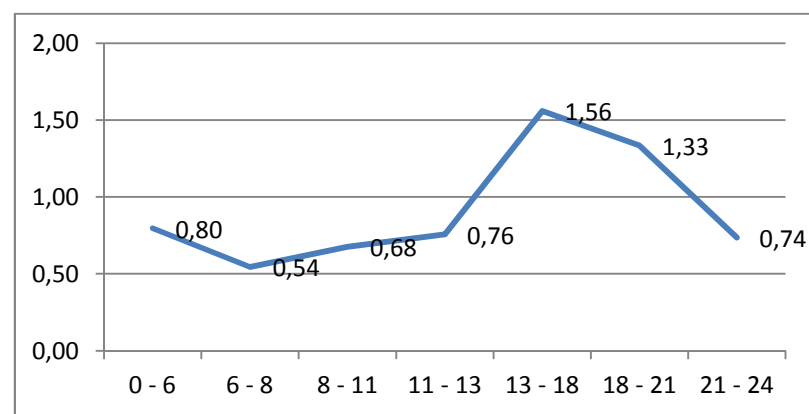
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
36	0 - 6	0,20	6	0,59
	6 - 8	0,41	2	0,40
	8 - 11	0,34	3	0,50
	11 - 13	0,57	2	0,56
	13 - 18	0,47	5	1,16
	18 - 21	0,67	3	0,99
	21 - 24	0,37	3	0,55
Energía / Día:				4,76



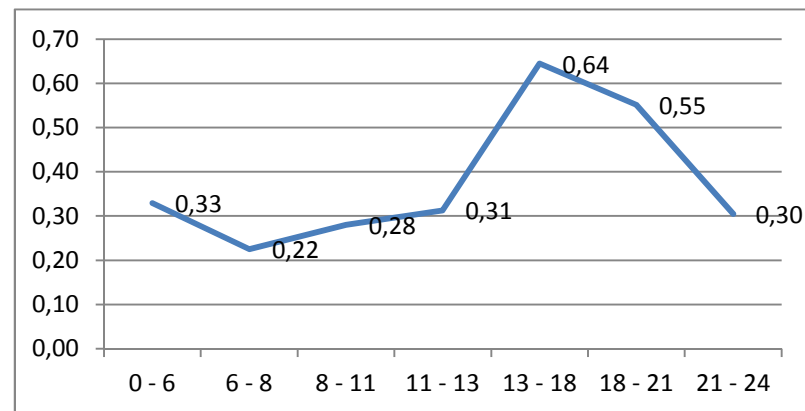
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
37	0 - 6	0,20	6	0,63
	6 - 8	0,41	2	0,43
	8 - 11	0,34	3	0,53
	11 - 13	0,57	2	0,60
	13 - 18	0,47	5	1,23
	18 - 21	0,67	3	1,05
	21 - 24	0,37	3	0,58
Energía / Día:				5,06



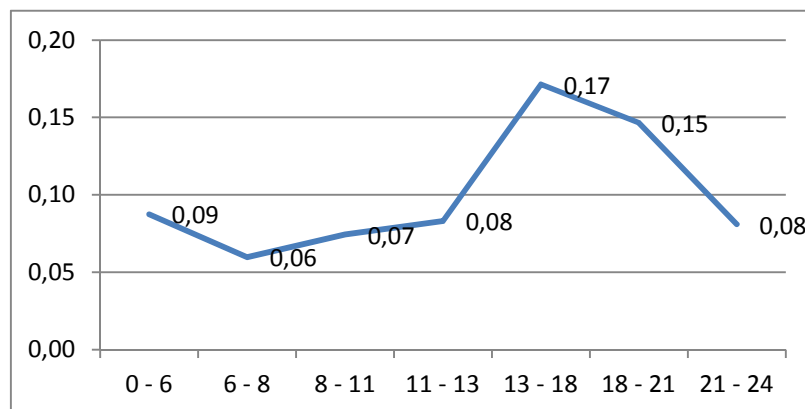
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
38	0 - 6	0,20	6	0,80
	6 - 8	0,41	2	0,54
	8 - 11	0,34	3	0,68
	11 - 13	0,57	2	0,76
	13 - 18	0,47	5	1,56
	18 - 21	0,67	3	1,33
	21 - 24	0,37	3	0,74
Energía / Día:				6,40



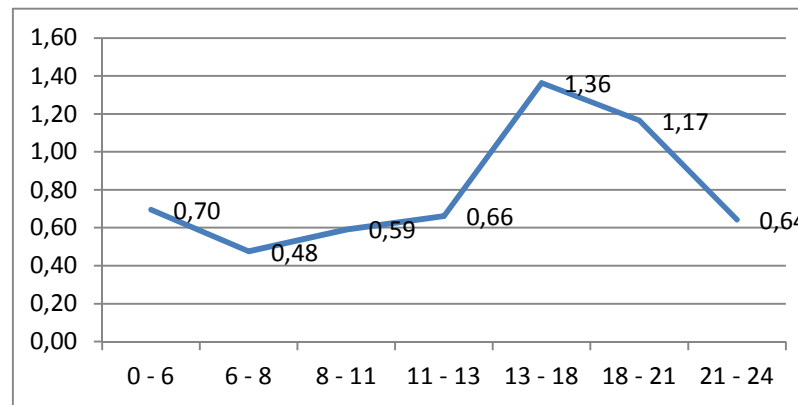
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
39	0 - 6	0,20	6	0,33
	6 - 8	0,41	2	0,22
	8 - 11	0,34	3	0,28
	11 - 13	0,57	2	0,31
	13 - 18	0,47	5	0,64
	18 - 21	0,67	3	0,55
	21 - 24	0,37	3	0,30
Energía / Día:				2,65



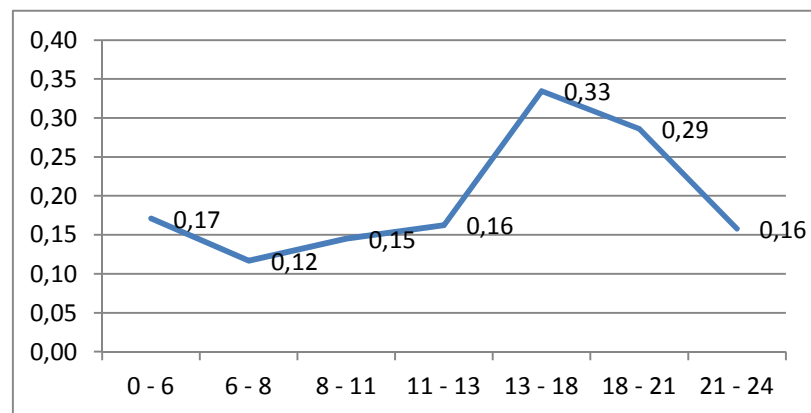
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
40	0 - 6	0,20	6	0,09
	6 - 8	0,41	2	0,06
	8 - 11	0,34	3	0,07
	11 - 13	0,57	2	0,08
	13 - 18	0,47	5	0,17
	18 - 21	0,67	3	0,15
	21 - 24	0,37	3	0,08
Energía / Día:				0,70



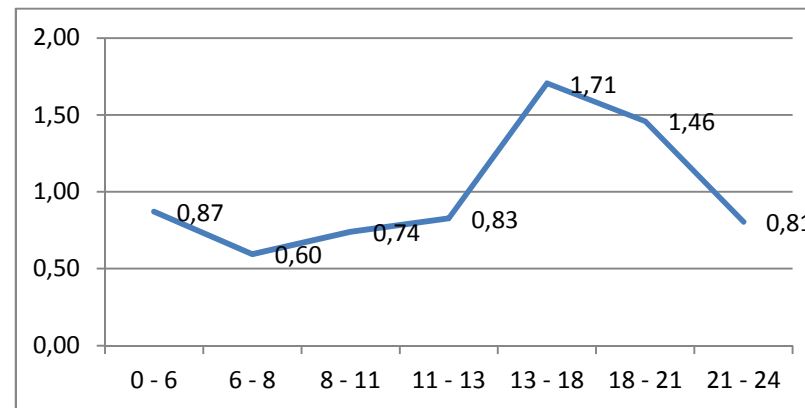
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
41	0 - 6	0,20	6	0,70
	6 - 8	0,41	2	0,48
	8 - 11	0,34	3	0,59
	11 - 13	0,57	2	0,66
	13 - 18	0,47	5	1,36
	18 - 21	0,67	3	1,17
	21 - 24	0,37	3	0,64
Energía / Día:				5,60



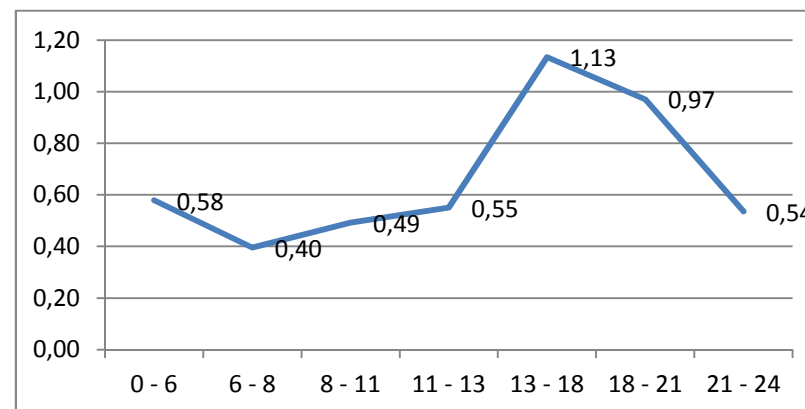
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
42	0 - 6	0,20	6	0,17
	6 - 8	0,41	2	0,12
	8 - 11	0,34	3	0,15
	11 - 13	0,57	2	0,16
	13 - 18	0,47	5	0,33
	18 - 21	0,67	3	0,29
	21 - 24	0,37	3	0,16
Energía / Día:				1,37



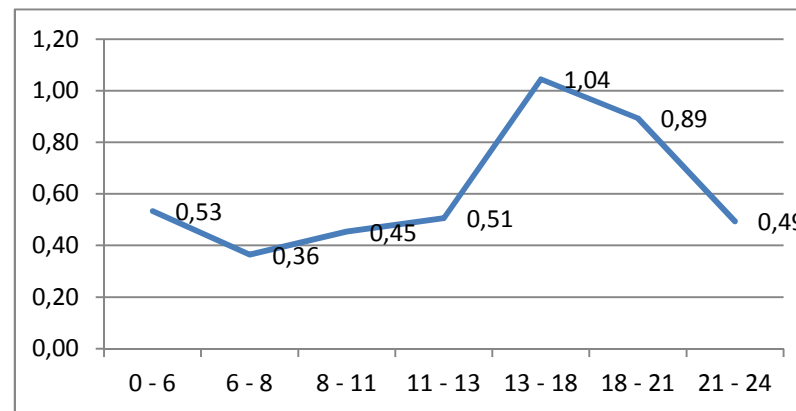
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
43	0 - 6	0,20	6	0,87
	6 - 8	0,41	2	0,60
	8 - 11	0,34	3	0,74
	11 - 13	0,57	2	0,83
	13 - 18	0,47	5	1,71
	18 - 21	0,67	3	1,46
	21 - 24	0,37	3	0,81
Energía / Día:				7,00



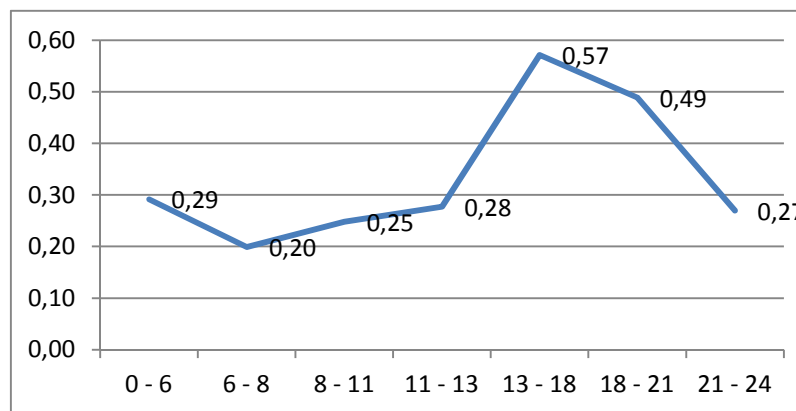
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
44	0 - 6	0,20	6	0,58
	6 - 8	0,41	2	0,40
	8 - 11	0,34	3	0,49
	11 - 13	0,57	2	0,55
	13 - 18	0,47	5	1,13
	18 - 21	0,67	3	0,97
	21 - 24	0,37	3	0,54
Energía / Día:				4,66



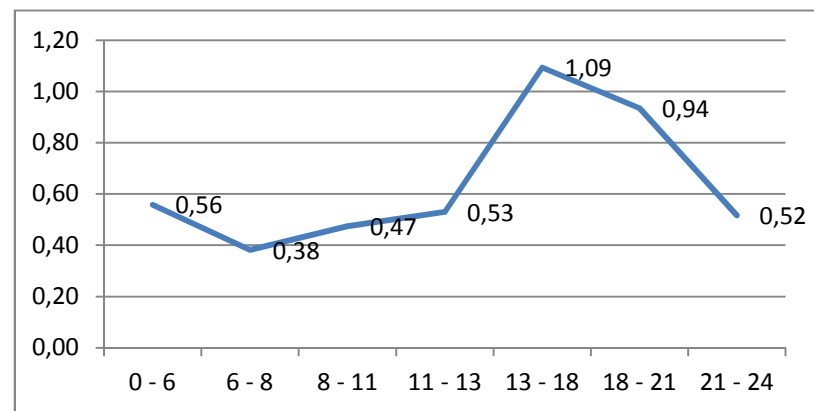
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
45	0 - 6	0,20	6	0,53
	6 - 8	0,41	2	0,36
	8 - 11	0,34	3	0,45
	11 - 13	0,57	2	0,51
	13 - 18	0,47	5	1,04
	18 - 21	0,67	3	0,89
	21 - 24	0,37	3	0,49
Energía / Día:				4,29



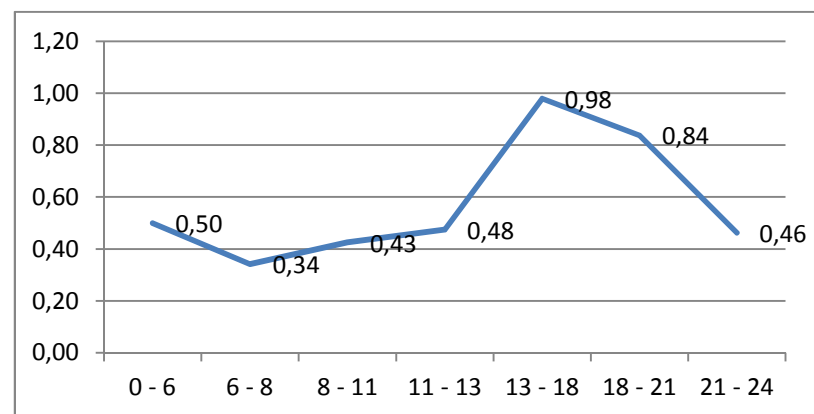
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
46	0 - 6	0,20	6	0,29
	6 - 8	0,41	2	0,20
	8 - 11	0,34	3	0,25
	11 - 13	0,57	2	0,28
	13 - 18	0,47	5	0,57
	18 - 21	0,67	3	0,49
	21 - 24	0,37	3	0,27
Energía / Día:				2,35



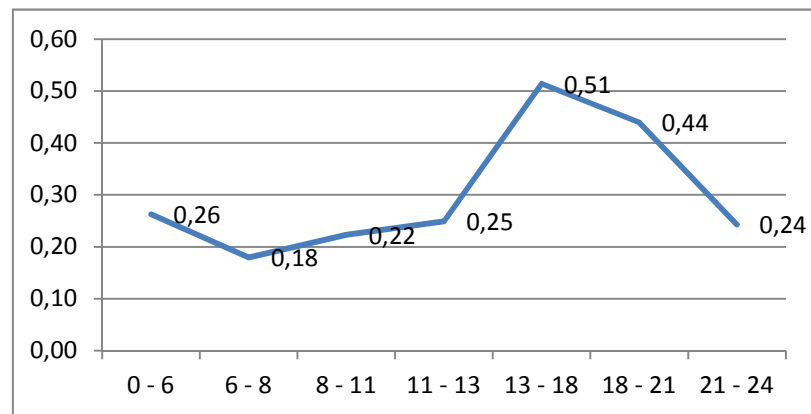
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
47	0 - 6	0,20	6	0,56
	6 - 8	0,41	2	0,38
	8 - 11	0,34	3	0,47
	11 - 13	0,57	2	0,53
	13 - 18	0,47	5	1,09
	18 - 21	0,67	3	0,94
	21 - 24	0,37	3	0,52
Energía / Día:				4,49



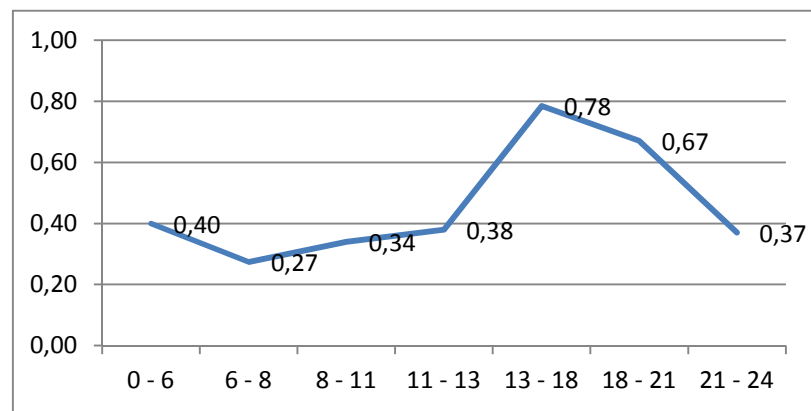
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
48	0 - 6	0,20	6	0,50
	6 - 8	0,41	2	0,34
	8 - 11	0,34	3	0,43
	11 - 13	0,57	2	0,48
	13 - 18	0,47	5	0,98
	18 - 21	0,67	3	0,84
	21 - 24	0,37	3	0,46
Energía / Día:				4,02



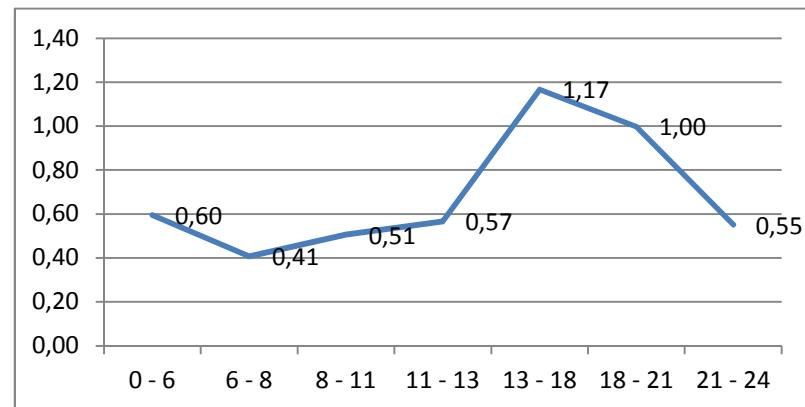
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
49	0 - 6	0,20	6	0,26
	6 - 8	0,41	2	0,18
	8 - 11	0,34	3	0,22
	11 - 13	0,57	2	0,25
	13 - 18	0,47	5	0,51
	18 - 21	0,67	3	0,44
	21 - 24	0,37	3	0,24
Energía / Día:				2,11



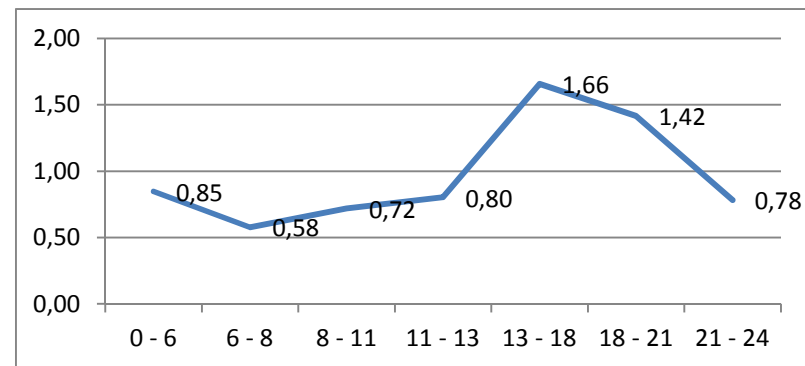
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
50	0 - 6	0,20	6	0,40
	6 - 8	0,41	2	0,27
	8 - 11	0,34	3	0,34
	11 - 13	0,57	2	0,38
	13 - 18	0,47	5	0,78
	18 - 21	0,67	3	0,67
	21 - 24	0,37	3	0,37
Energía / Día:				3,22



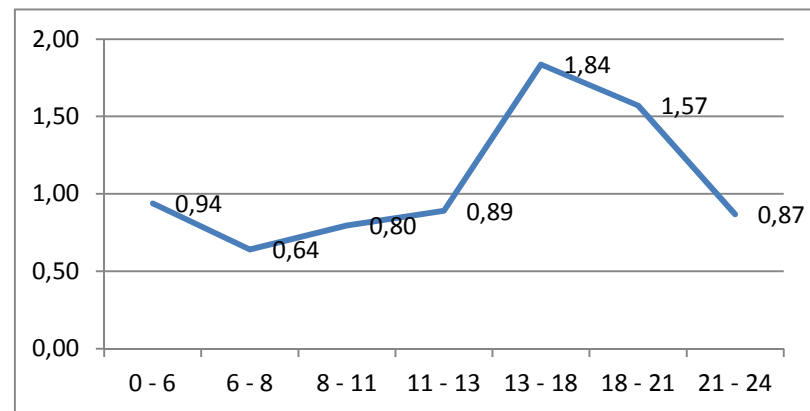
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
51	0 - 6	0,20	6	0,60
	6 - 8	0,41	2	0,41
	8 - 11	0,34	3	0,51
	11 - 13	0,57	2	0,57
	13 - 18	0,47	5	1,17
	18 - 21	0,67	3	1,00
	21 - 24	0,37	3	0,55
Energía / Día:				4,79



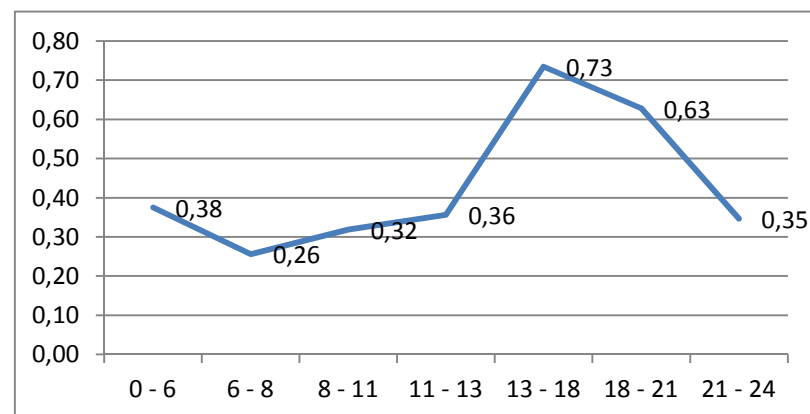
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
52	0 - 6	0,20	6	0,85
	6 - 8	0,41	2	0,58
	8 - 11	0,34	3	0,72
	11 - 13	0,57	2	0,80
	13 - 18	0,47	5	1,66
	18 - 21	0,67	3	1,42
	21 - 24	0,37	3	0,78
Energía / Día:				6,80



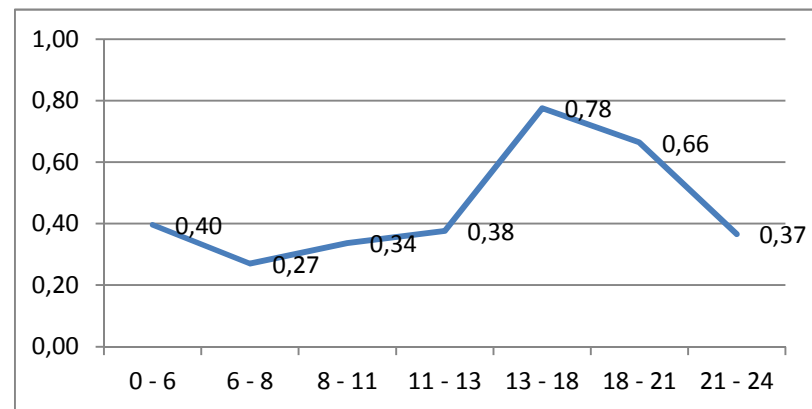
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
53	0 - 6	0,20	6	0,94
	6 - 8	0,41	2	0,64
	8 - 11	0,34	3	0,80
	11 - 13	0,57	2	0,89
	13 - 18	0,47	5	1,84
	18 - 21	0,67	3	1,57
	21 - 24	0,37	3	0,87
Energía / Día:				7,54



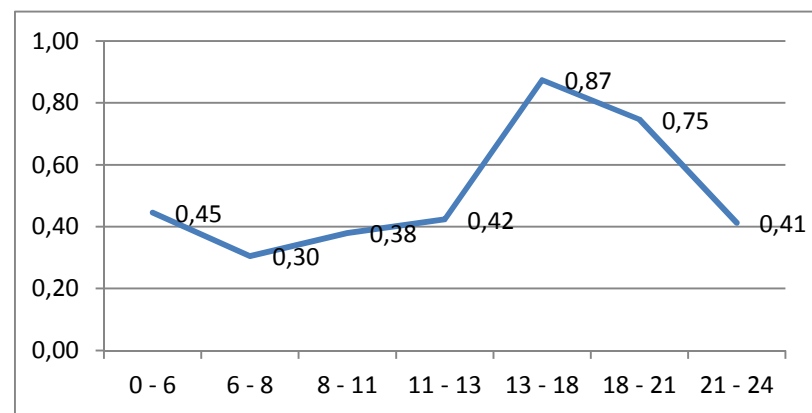
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
54	0 - 6	0,20	6	0,38
	6 - 8	0,41	2	0,26
	8 - 11	0,34	3	0,32
	11 - 13	0,57	2	0,36
	13 - 18	0,47	5	0,73
	18 - 21	0,67	3	0,63
	21 - 24	0,37	3	0,35
Energía / Día:				3,02



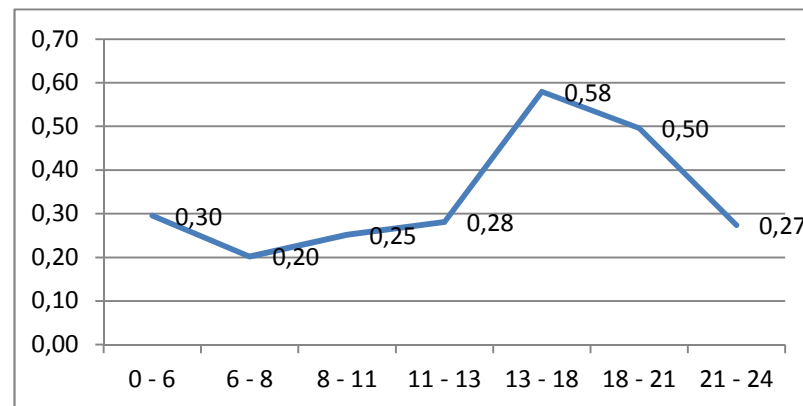
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
55	0 - 6	0,20	6	0,40
	6 - 8	0,41	2	0,27
	8 - 11	0,34	3	0,34
	11 - 13	0,57	2	0,38
	13 - 18	0,47	5	0,78
	18 - 21	0,67	3	0,66
	21 - 24	0,37	3	0,37
Energía / Día:				3,18



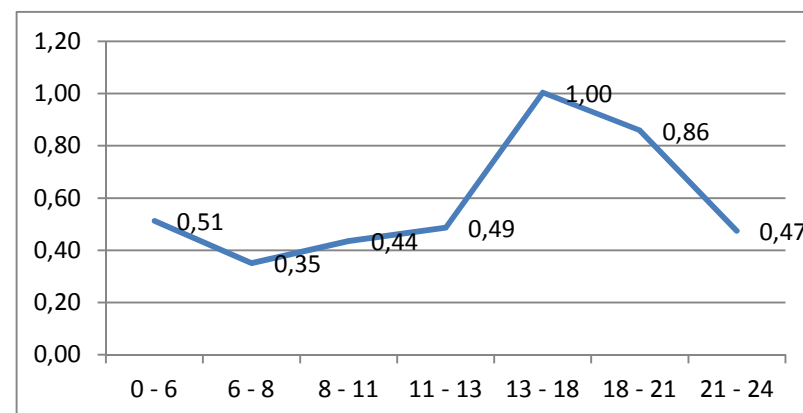
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
56	0 - 6	0,20	6	0,45
	6 - 8	0,41	2	0,30
	8 - 11	0,34	3	0,38
	11 - 13	0,57	2	0,42
	13 - 18	0,47	5	0,87
	18 - 21	0,67	3	0,75
	21 - 24	0,37	3	0,41
Energía / Día:				3,59



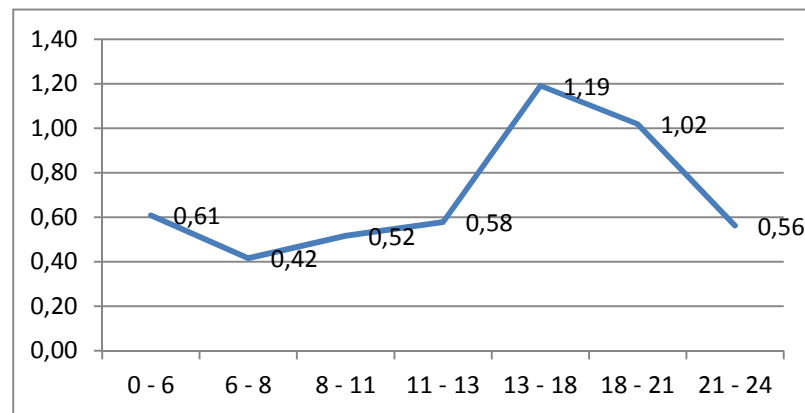
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
57	0 - 6	0,20	6	0,30
	6 - 8	0,41	2	0,20
	8 - 11	0,34	3	0,25
	11 - 13	0,57	2	0,28
	13 - 18	0,47	5	0,58
	18 - 21	0,67	3	0,50
	21 - 24	0,37	3	0,27
Energía / Día:				2,38



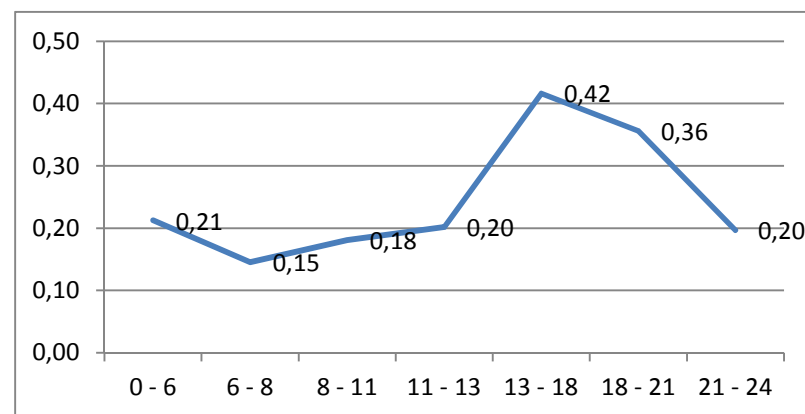
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
58	0 - 6	0,20	6	0,51
	6 - 8	0,41	2	0,35
	8 - 11	0,34	3	0,44
	11 - 13	0,57	2	0,49
	13 - 18	0,47	5	1,00
	18 - 21	0,67	3	0,86
	21 - 24	0,37	3	0,47
Energía / Día:				4,12



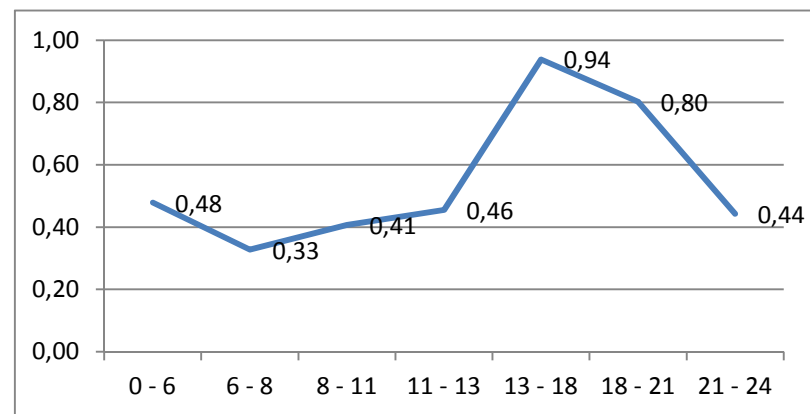
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
59	0 - 6	0,20	6	0,61
	6 - 8	0,41	2	0,42
	8 - 11	0,34	3	0,52
	11 - 13	0,57	2	0,58
	13 - 18	0,47	5	1,19
	18 - 21	0,67	3	1,02
	21 - 24	0,37	3	0,56
Energía / Día:				4,89



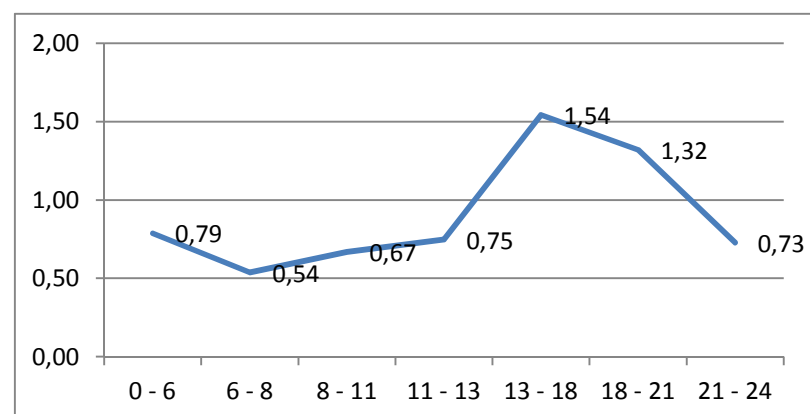
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
60	0 - 6	0,20	6	0,21
	6 - 8	0,41	2	0,15
	8 - 11	0,34	3	0,18
	11 - 13	0,57	2	0,20
	13 - 18	0,47	5	0,42
	18 - 21	0,67	3	0,36
	21 - 24	0,37	3	0,20
Energía / Día:				1,71



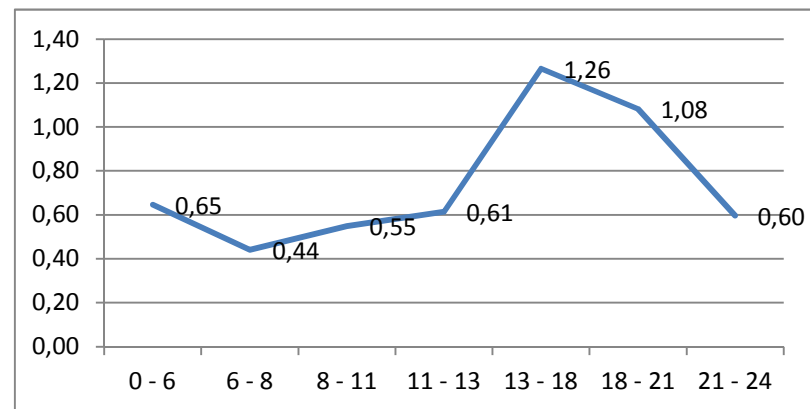
Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
61	0 - 6	0,20	6	0,48
	6 - 8	0,41	2	0,33
	8 - 11	0,34	3	0,41
	11 - 13	0,57	2	0,46
	13 - 18	0,47	5	0,94
	18 - 21	0,67	3	0,80
	21 - 24	0,37	3	0,44
Energía / Día:				3,85



Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
62	0 - 6	0,20	6	0,79
	6 - 8	0,41	2	0,54
	8 - 11	0,34	3	0,67
	11 - 13	0,57	2	0,75
	13 - 18	0,47	5	1,54
	18 - 21	0,67	3	1,32
	21 - 24	0,37	3	0,73
Energía / Día:				6,33

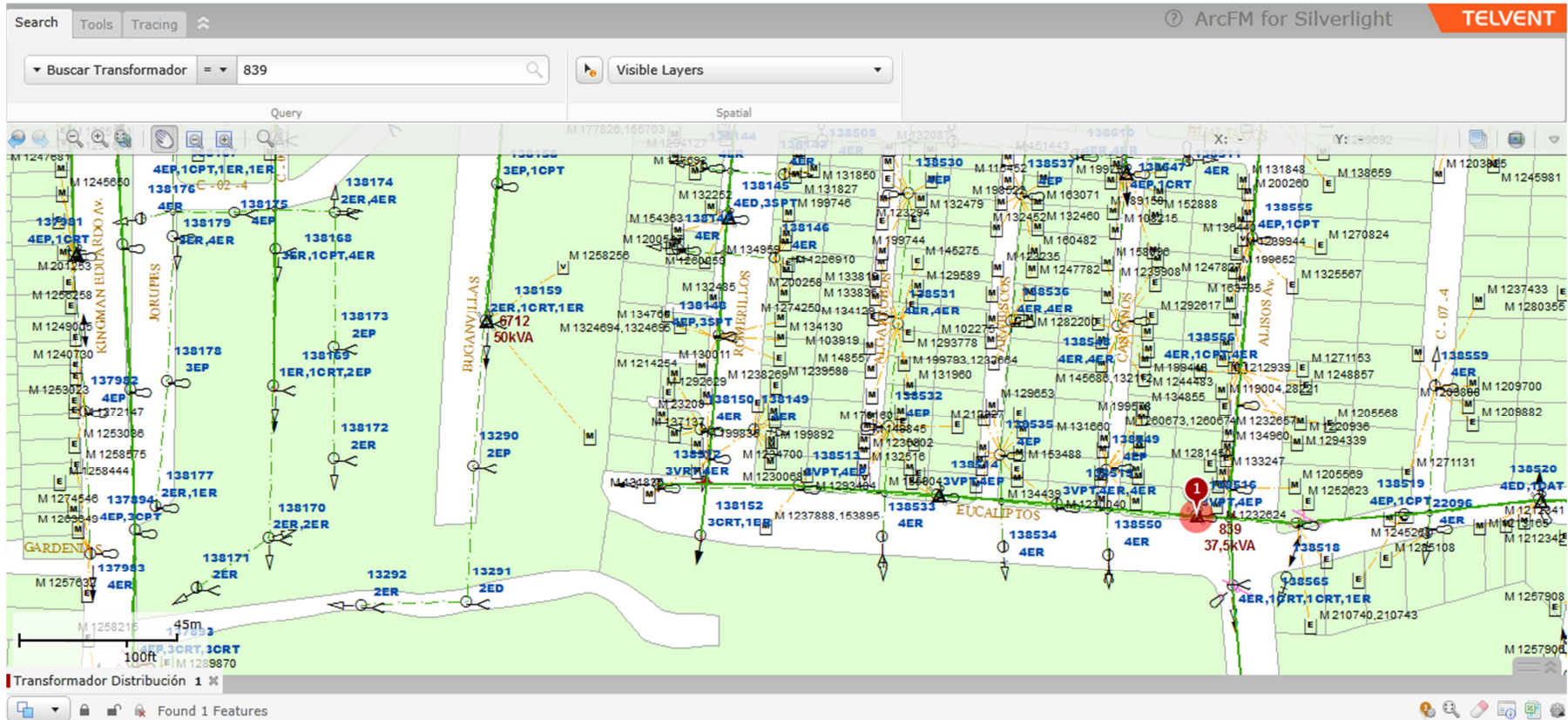


Medidor	Horario	P P/1	# Hora	E (Kwh/día)
63	0 - 6	0,20	6	0,65
	6 - 8	0,41	2	0,44
	8 - 11	0,34	3	0,55
	11 - 13	0,57	2	0,61
	13 - 18	0,47	5	1,26
	18 - 21	0,67	3	1,08
	21 - 24	0,37	3	0,60
Energía / Día:			5,19	



Anexo 7

Sistema de Información Geográfica de la Empresa Eléctrica Regional del Sur S. A.¹⁴



¹⁴ SIG –EERSSA: http://www.eerssa.com/sig/red_arcfms.htm