

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES

CARRERA PROFESIONAL DE ECONOMÍA Y NEGOCIOS INTERNACIONALES



**“CONSUMO Y FACTURACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LOS NIVELES
SOCIOECONÓMICOS DEL DISTRITO DE CALLERÍA 2005-2018”**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

ECONOMISTA: ESPECIALISTA EN NEGOCIOS INTERNACIONALES

PRESENTADO POR:

WENDY BRIDGET CAMASCA DÍAZ

MALOY RENGIFO SOLSOL

ANTHONY RAÚL ROCHA RAMIREZ

PUCALLPA – PERÚ

2021



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS, ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES
COMISION DE GRADOS Y TITULOS

"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de la independencia"



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE ECONOMISTA: ESPECIALISTA EN NEGOCIOS INTERNACIONALES

Siendo las 10.00 del día Lunes 02 de Agosto del 2021, en los ambientes del Salón de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables, en cumplimiento con lo señalado en los Artículos 17º y 18º del Reglamento de General de Grado Académico de Bachiller, Título Profesional y Título de segunda Especialidad Profesional, se reunió el jurado integrado por los docentes: **Dr. Migue Arevalo Rios (Presidente), Dr. Tony Hilton Saavedra Murga (Miembro), y Dr. Edgar Guizado Moscoso (miembro)**

Se realizó la Sustentación de la Tesis Titulada: **"CONSUMO Y FACTURACION DE ENERGIA ELECTRICA EN LOS NIVELES SOCIOECONOMICOS DEL DISTRITO DE CALLERIA 2005 - 2018"** por el/la/los Bachiller en Economía y Negocios Internacionales: **Wendy Bridget Camasca Díaz, EN FORMA PRESENCIAL:**

Qué; según el Artículo 21º del Reglamento General de Grado Académico de Bachiller, Título Profesional y Título de Segunda Especialidad Profesional, que a la letra dice:

"La evaluación se hará de acuerdo a la siguiente escala de calificaciones:

- a) Sobresaliente con felicitación escrita y recomendaciones de publicación
- b) Aprobado por unanimidad y recomendación de publicación
- c) Aprobado por mayoría
- d) Desaprobado..."

El/la defensor(a) de la Tesis, ha obtenido la siguiente calificación;

APROBADO POR MAYORIA

Siendo las 11.00 del mismo día, se dio por concluido el acto y luego de ser leído el acta, los miembros del Jurado Evaluador procedieron a suscribirlo.

.....
Dr. Migue Arevalo Rios
Presidente

.....
Dr. Tony Hilton Saavedra Murga
Miembro

.....
Dr. Edgar Guizado Moscoso
Miembro



.....
Dr. Edgar Guizado Moscoso
Secretario Académico



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS, ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES

COMISION DE GRADOS Y TITULOS

"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de la independencia"



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE ECONOMISTA: ESPECIALISTA EN NEGOCIOS INTERNACIONALES

Siendo las.....10.00.....del día Lunes 02 de Agosto del 2021, en los ambientes del Salón de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables, en cumplimiento con lo señalado en los Artículos 17º y 18º del Reglamento de General de Grado Académico de Bachiller, Título Profesional y Titulo de segunda Especialidad Profesional, se reunió el jurado integrado por los docentes: **Dr. Migue Arevalo Rios (Presidente), Dr. Tony Hilton Saavedra Murga (Miembro), y Dr. Edgar Guizado Moscoso (miembro)**

Se realizó la Sustentación de la Tesis Titulada: **"CONSUMO Y FACTURACION DE ENERGIA ELECTRICA EN LOS NIVELES SOCIOECONOMICOS DEL DISTRITO DE CALLERIA 2005 - 2018"** por el/la/los Bachiller en Economía y Negocios Internacionales: **Maloy Rengifo Solsol, EN FORMA PRESENCIAL:**

Qué; según el Artículo 21º del Reglamento General de Grado Académico de Bachiller, Título Profesional y Titulo de Segunda Especialidad Profesional, que a la letra dice:

"La evaluación se hará de acuerdo a la siguiente escala de calificaciones:

- a) Sobresaliente con felicitación escrita y recomendaciones de publicación
- b) Aprobado por unanimidad y recomendación de publicación
- c) Aprobado por mayoría
- d) Desaprobado..."

El/la defensor(a) de la Tesis, ha obtenido la siguiente calificación;

.....APROBADO POR MAYORIA.....

Siendo las.....11.00.....del mismo día, se dio por concluido el acto y luego de ser leído el acta, los miembros del Jurado Evaluador procedieron a suscribirlo.

.....[Signature].....

Dr. Migue Arevalo Rios
Presidente

.....[Signature].....

Dr. Tony Hilton Saavedra Murga
Miembro

.....[Signature].....

Dr. Edgar Guizado Moscoso
Miembro



.....[Signature].....

Dr. Edgar Guizado Moscoso
Secretario Académico



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

ACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS, ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES

COMISION DE GRADOS Y TITULOS

"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de la independencia"



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE ECONOMISTA: ESPECIALISTA EN NEGOCIOS INTERNACIONALES

Siendo las...^{10.00}.....del día Lunes 02 de Agosto del 2021, en los ambientes del Salón de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables, en cumplimiento con lo señalado en los Artículos 17º y 18º del Reglamento de General de Grado Académico de Bachiller, Título Profesional y Titulo de segunda Especialidad Profesional, se reunió el jurado integrado por los docentes: **Dr. Migue Arevalo Rios (Presidente), Dr. Tony Hilton Saavedra Murga (Miembro), y Dr. Edgar Guizado Moscoso (miembro)**

Se realizó la Sustentación de la Tesis Titulada: **"CONSUMO Y FACTURACION DE ENERGIA ELECTRICA EN LOS NIVELES SOCIOECONOMICOS DEL DISTRITO DE CALLERIA 2005 - 2018"** por el/la/los Bachiller en Economía y Negocios Internacionales: **Anthony Raúl Rocha Ramirez, EN FORMA PRESENCIAL:**

Qué; según el Artículo 21º del Reglamento General de Grado Académico de Bachiller, Título Profesional y Titulo de Segunda Especialidad Profesional, que a la letra dice:

"La evaluación se hará de acuerdo a la siguiente escala de calificaciones:

- i) Sobresaliente con felicitación escrita y recomendaciones de publicación
- j) Aprobado por unanimidad y recomendación de publicación
- k) Aprobado por mayoría
- l) Desaprobado..."

El/la defensor(a) de la Tesis, ha obtenido la siguiente calificación;

.....^{Aprobado por mayoría}.....

Siendo las...^{11.00}.....del mismo día, se dio por concluido el acto y luego de ser leído el acta, los miembros del Jurado Evaluador procedieron a suscribirlo.

Dr. Migue Arevalo Rios
Presidente

Dr. Tony Hilton Saavedra Murga
Miembro

Dr. Edgar Guizado Moscoso
Miembro



Dr. Edgar Guizado Moscoso
Secretario Académico

ACTA DE APROBACIÓN

La presente tesis fue aprobada por los miembros del Jurado Evaluador de la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables de la Universidad Nacional de Ucayali, como requisito para optar el Título Profesional de Economista: Especialista en Negocios Internacionales.

Dr. Migue Arévalo Ríos



Presidente

Dr. Tony Hilton Saavedra Murga



Miembro

Dr. Edgar Guizado Moscoso



Miembro

Dr. Lincoln Fritz Cachay Reyes



Asesor

Bach. Wendy Bridget Camasca Díaz



Tesista

Bach. Maloy Rengifo Solsol



Tesista

Bach. Anthony Raúl Rocha Ramirez



Tesista



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
VICERRECTORADO DE INVESTIGACION
DIRECCION DE PRODUCCION INTELLECTUAL**

CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACION

SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND

N° V/0224-2020

La Dirección General de Producción Intelectual, hace constar por la presente, que el Informe Final (Tesis) Titulado:

“CONSUMO Y FACTURACION DE ENERGIA ELECTRICA EN LOS NIVELES SOCIOECONÓMICOS DEL DISTRITO DE CALLERIA 2005-2018”

Cuyo autor (es) : **CAMASCA DÍAZ, WENDY BRIDGET
RENGIFO SOLSOL, MALOY
ROCHA RAMIREZ, ANTHONY RAÚL**

Facultad : **CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES**
Escuela Profesional : **ECONOMIA Y NEGOCIOS INTERNACIONALES**
Asesor(a) : **Dr. Cachay Reyes, Lincoln Fritz**

Después de realizado el análisis correspondiente en el Sistema Antiplagio URKUND, dicho documento presenta un **porcentaje de similitud de 06%**.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND, el cual indica que no se debe superar el 10%. Se declara, que el trabajo de investigación: **SI** Contiene un porcentaje aceptable de similitud, por lo que **SI** se aprueba su originalidad.

En señal de conformidad y verificación se entrega la presente constancia.

Fecha: 20/10/2020



DINA PARI QUISPE
Dirección de Producción Intelectual

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS

REPOSITORIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

Yo, Wendy Bridget Camasca Diaz
Autor de la TESIS titulada:
Consumo y facturación de energía eléctrica en los niveles socioeconómicos del distrito de Calleria 2005-2018
Sustentada el año: 2021
Con la asesoría de: Dr. Lincoln Fritz Cachay Reyes
En la Facultad de: Ciencias Económicas Administrativas y Contables
Carrera Profesional de: Economía y Negocios Internacionales

Autorizo la publicación:

PARCIAL Significa que se publicará en el repositorio institucional solo La caratula, la dedicatoria y el resumen de la tesis. Esta opción solo es válida marcar **si su tesis o documento presenta material patentable**, para ello deberá presentar el trámite de CATI y/o INDECOPI cuando se lo solicite la DGPI UNU.

TOTAL Significa que todo el contenido de la tesis y/o documento será publicada en el repositorio institucional.

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali **licencia no exclusiva** para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la **tesis es una creación de mi autoría** y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali y del Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 02 / 08 / 2021

Email: wcamasca@gmail.com

Firma: 

Teléfono: 940071044

DNI: 73458706

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS

REPOSITORIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

Yo, Maloy Rengifo Solsol
Autor de la TESIS titulada:
«Consumo y facturación de energía eléctrica en los
niveles socioeconómicos del distrito de Calleria 2005 - 2018»

Sustentada el año: 2021
Con la asesoría de: Dr. Lincoln Fritz Cachay Reyes
En la Facultad de: Ciencias Económicas Administrativas y Contables
Carrera Profesional de: Economía y Negocios Internacionales

Autorizo la publicación:

PARCIAL Significa que se publicará en el repositorio institucional solo la caratula, la dedicatoria y el resumen de la tesis. Esta opción solo es válida marcar **si su tesis o documento presenta material patentable**, para ello deberá presentar el trámite de CATI y/o INDECOPI cuando se lo solicite la DGPI UNU.

TOTAL Significa que todo el contenido de la tesis y/o documento será publicada en el repositorio institucional.

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali **licencia no exclusiva** para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la **tesis es una creación de mi autoría** y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali y del Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 02 / 08 / 2021

Email: maloyrs18@gmail.com

Firma: 

Teléfono: 943078217

DNI: 73315191

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS

REPOSITORIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

Yo, Anthony Raúl Rocha Ramirez

Autor de la TESIS titulada:

"Consumo y facturación de energía eléctrica en los niveles socioeconómicos del distrito de Calleria 2005-2018"

Sustentada el año: 2021

Con la asesoría de: Dr. Lincoln Fritz Cachay Reyes

En la Facultad de: Ciencias económicas administrativas y Contables

Carrera Profesional de: Economía y Negocios Internacionales

Autorizo la publicación:

PARCIAL Significa que se publicará en el repositorio institucional solo La caratula, la dedicatoria y el resumen de la tesis. Esta opción solo es válida marcar **si su tesis o documento presenta material patentable**, para ello deberá presentar el trámite de CATI y/o INDECOPI cuando se lo solicite la DGPI UNU.

TOTAL Significa que todo el contenido de la tesis y/o documento será publicada en el repositorio institucional.

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali **licencia no exclusiva** para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la **tesis es una creación de mi autoría** y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali y del Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 02 / 08 / 2021

Email: anthony.rocha.96@hotmail.com

Firma: 

Teléfono: 950544398

DNI: 71326495

DEDICATORIA

A nuestros padres, por habernos forjados como personas de valores y respeto que hoy en día somos en la actualidad; muchos de nuestros logros y nuestros objetivos durante nuestro proceso de formación como profesionales se lo debemos a ustedes, incluido este, quizás el más importante al día de hoy en nuestras vidas. Nos formaron con reglas, que a través de ellas hemos ido adquiriendo virtudes en el proceso de este largo camino, pues han sido motivación constante para alcanzar nuestros anhelos.

Los tesisistas.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, nuestro agradecimiento en general es para Dios, por habernos permitido y adquirido nuevos y valiosos conocimientos en nuestra universidad, gracias a nuestra universidad por habernos brindado la dicha de poder formarnos como profesionales en lo que tanto nos apasiona, gracias a cada maestro que hizo parte de nuestra formación como profesionales, que deja como producto este pequeño, pero significativo grupo de graduados, como recuerdo y prueba viviente del esfuerzo del día a día de la historia: esta tesis que perdurará dentro de los conocimientos y desarrollos de las demás generaciones que están por aventurarse en este camino de logros.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA.....	x
AGRADECIMIENTO.....	xi
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	xii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xvi
RESUMEN.....	xviii
ABSTRACT.....	xix
INTRODUCCIÓN.....	xx
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
1.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	5
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO.....	6
2.2. PLANTEAMIENTO TEÓRICO.....	9
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	11
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO.....	18
3.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	18
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	19
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	19
3.4. PROCEDIMIENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	20
3.5. TRATAMIENTO DE DATOS.....	20

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	22
4.1. CONSUMO DE ENERGÍA SEGÚN NIVELES SOCIOECONÓMICOS.....	22
4.2. CONSUMO Y FACTURACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL DEPARTAMENTO DE UCAYALI 2005-2018.....	34
4.3. CONSUMO Y FACTURACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON RELACIÓN AL NÚMERO DE PERSONAS EN LA VIVIENDA.....	41
4.4. CONSUMO Y FACTURACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA RESIDENCIAL Y EL CRECIMIENTO DE LA EMPRESA ELECTRO UCAYALI S.A.....	47
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	58
5.1. CONCLUSIONES.....	58
5.2. RECOMENDACIONES.....	59
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61
ANEXO.....	64

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Consumo, facturación y precio promedio por consumo de energía en los hogares del distrito de Callería.....	28
Tabla 2. Estadísticas de correlación y regresión entre las puntuaciones de evaluación de las características de los hogares y el consumo y facturación de energía eléctrica....	32
Tabla 3. Pruebas de diferencia de medias del consumo anual en Gigawatt-hora de energía entre los sectores de consumo....	39
Tabla 4. Pruebas de diferencia de medias de la facturación en millones de soles de energía entre los sectores de consumo.....	40
Tabla 5. Pruebas de diferencia de medias del consumo en Gigawatt-hora de energía entre los sectores de consumo.....	41
Tabla 6. Distribución de frecuencias del consumo de energía eléctrica según el número de personas en la vivienda.....	42
Tabla 7. Distribución de frecuencias de la facturación de energía eléctrica según el número de personas en la vivienda.....	43
Tabla 8. Frecuencia observada del consumo en Gigawatt-hora de energía eléctrica según el número de personas por vivienda.....	45
Tabla 9. Frecuencia observada de la facturación en soles por energía eléctrica según el número de personas por vivienda.....	46

Tabla 10. Resultados de las pruebas de Correlación Múltiple entre los indicadores de crecimiento de la empresa Electro Ucayali S.A. y el consumo y facturación por sectores de consumo del departamento de Ucayali.....	53
Tabla 11. Resultados de las pruebas de Correlación Simple entre los indicadores de crecimiento de la empresa Electro Ucayali S.A. y el consumo y facturación por sectores de consumo del departamento de Ucayali.....	56

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Consumo de energía eléctrica por sectores 2005-2018. En Gigawatt-hora.....	1
Figura 2. Tasa de crecimiento anual del consumo de energía eléctrica en el sector Residencial 2005-2018.....	2
Figura 3. Distribución de los hogares consumidores de energía por niveles socioeconómicos en el distrito de Callería.....	23
Figura 4. Nivel aproximado de ingresos de los hogares consumidores en el distrito de Callería.....	24
Figura 5. Grado de estudios de los padres en los hogares consumidores de energía en el distrito de Callería.....	24
Figura 6. Materiales predominantes de los hogares consumidores de energía en el distrito de Callería.....	25
Figura 7. Equipamiento y comodidades en los hogares consumidores de energía en el distrito de Callería.....	26
Figura 8. Equipamiento y comodidades en los hogares consumidores de energía en el distrito de Callería.....	26
Figura 9. Atenciones médicas en una emergencia en los hogares consumidores de energía en el distrito de Callería.....	27
Figura 10. Consumo y facturación de energía eléctrica por sectores de consumo en el departamento de Ucayali 2005-2018.....	35
Figura 11. Consumo y facturación de energía eléctrica total en el departamento de Ucayali 2005-2018.....	35

Figura 12. Precios implícitos de la energía eléctrica por sectores de consumo en el departamento de Ucayali 2005-2018.....	36
Figura 13. Consumo y facturación de energía eléctrica y número de personas en la vivienda.....	42
Figura 14. Crecimiento acumulado de la rentabilidad 2005-2018 de la empresa Electro Ucayali S.A.....	47
Figura 15. Crecimiento acumulado de los ingresos por ventas 2005-2018 de la empresa Electro Ucayali S.A. – En miles de soles corrientes.....	49
Figura 16. Consumo y facturación de energía por sectores relacionados al aumento de ventas y utilidad de operación 2005-2018 de Electro Ucayali S.A.....	54

RESUMEN

En el departamento de Ucayali, el suministro de energía eléctrica es administrada por la empresa Electro Ucayali S.A. desde el año 1995; habiéndose instalado en el año 2001 líneas de transmisión desde Aguaytía mediante inversiones del Estado, este suministro ha presentado un crecimiento de 70% entre los años 2005 y 2013 y luego en 101% en los años 2013-2015, para luego presentar disminuciones de -28% entre los años 2015 y 2018. Este comportamiento se ha generado principalmente en las actividades industriales y comerciales, no obstante, en el consumo residencial se ha incrementado en 104% entre los años 2005-2018 planteándose la presente investigación encontrándose que el consumo y la facturación de energía eléctrica residencial fue significativamente mayor que la comercial y de alumbrado público, pero fue menor que la energía de uso industrial aunque son iguales en la facturación como efecto de la variación de precios, además de que el consumo registrado y el importe facturado en los domicilios están relacionados significativamente a los niveles socioeconómicos de los hogares con concentraciones de 59% en el nivel Medio Inferior, 19% en el nivel Medio Superior y 19% en el nivel Bajo Superior de los hogares, además, el crecimiento empresarial de Electro Ucayali S.A. está asociado significativamente a la facturación y consumo de energía eléctrica residencial, de modo que estos resultados contribuyan a realizar ajustes en las inversiones del Estado para ampliar la distribución de este servicio.

Palabras Clave: Consumo y facturación de energía eléctrica, consumo de energía por niveles socioeconómicos, crecimiento empresarial.

ABSTRACT

In the department of Ucayali, the electricity supply is managed by the company Electro Ucayali S.A. since 1995; having installed transmission lines from Aguaytía through State investments in 2001, this supply has shown a growth of 70% between the years 2005 and 2013 and then by 101% in the years 2013-2015, to later present decreases of -28% between the years 2015 and 2018. This behavior has been generated mainly in industrial and commercial activities, however, in residential consumption it has increased by 104% between the years 2005-2018, considering this research finding that consumption and Residential electricity billing was significantly higher than that of commercial and public lighting, but it was lower than energy for industrial use, although the billing is the same as an effect of price variations, in addition to the registered consumption and the amount billed in The homes are significantly related to the socioeconomic levels of the homes with concentrations of 59% in the Medi level. o Lower, 19% in the Upper Middle level and 19% in the Lower Upper level of households, in addition, the business growth of Electro Ucayali S.A. It is significantly associated with the billing and consumption of residential electricity, so that these results contribute to making adjustments in the State's investments to expand the distribution of this service.

Keywords: Electricity consumption and billing, energy consumption by socioeconomic level, business growth.

INTRODUCCIÓN

Desde su descubrimiento y transformación, la energía eléctrica es un servicio importante para el desarrollo de la sociedad, afectando la calidad de vida de las personas. Por tanto, resulta conveniente verificar las restricciones económicas que enfrentan los hogares para satisfacer esta necesidad, esto es la relación entre el uso de energía eléctrica y pobreza, la cual resulta importante considerar.

La investigación se estructuró en cinco capítulos, distribuidos de la siguiente manera:

Capítulo I; menciona al Planteamiento del Problema el cual, detalla la contextualización de las variables, formulación del problema, objetivos de la investigación y la justificación e importancia de la investigación.

Capítulo II; Menciona los antecedentes del problema que guardan relación con las variables en estudio, las teorías basadas en las variables y la definición de términos básicos.

Capítulo III; la Metodología el cual menciona y se sustenta el método, tipo, nivel y el diseño de investigación, la población y muestra, las técnicas e instrumentos, el procedimiento de recolección de datos, y la explicación del cómo fue el tratamiento de los datos desde un punto de vista estadístico.

Capítulo IV; se aborda los Resultados y Discusión el cual hace referencia al análisis sobre los resultados, los antecedentes y la teoría.

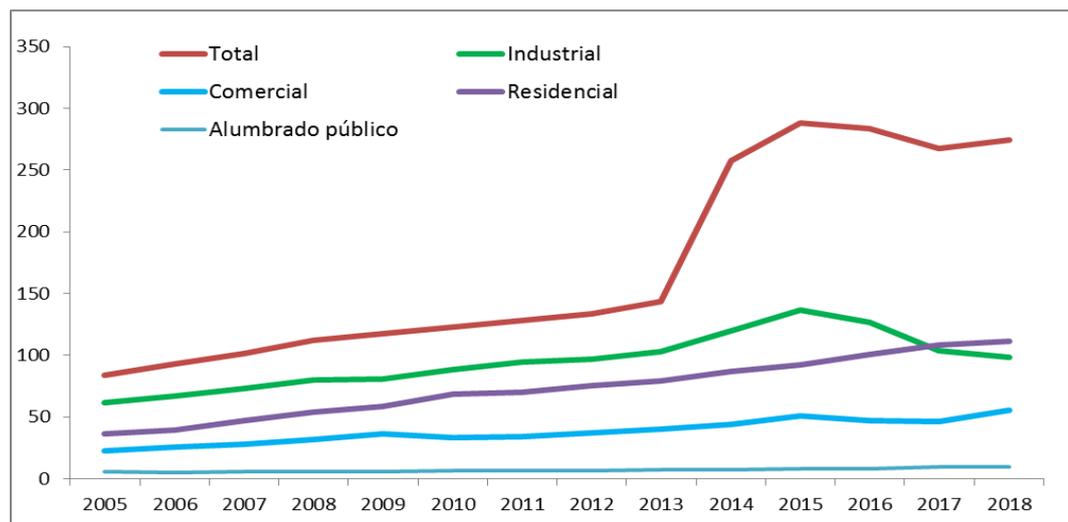
Capítulo V; en la cual se aprecia las Conclusiones y Recomendaciones del informe de tesis, las referencias bibliográficas y los respectivos anexos.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En el departamento de Ucayali, la electricidad es administrada por Electro Ucayali, creada el 28 de febrero de 1995 cuya sede está ubicada en el distrito de Yarinacocha. Así también desde el 2001 el Gobierno instaló líneas de transmisión desde Aguaytía, que inicialmente ha presentado varios inconvenientes.

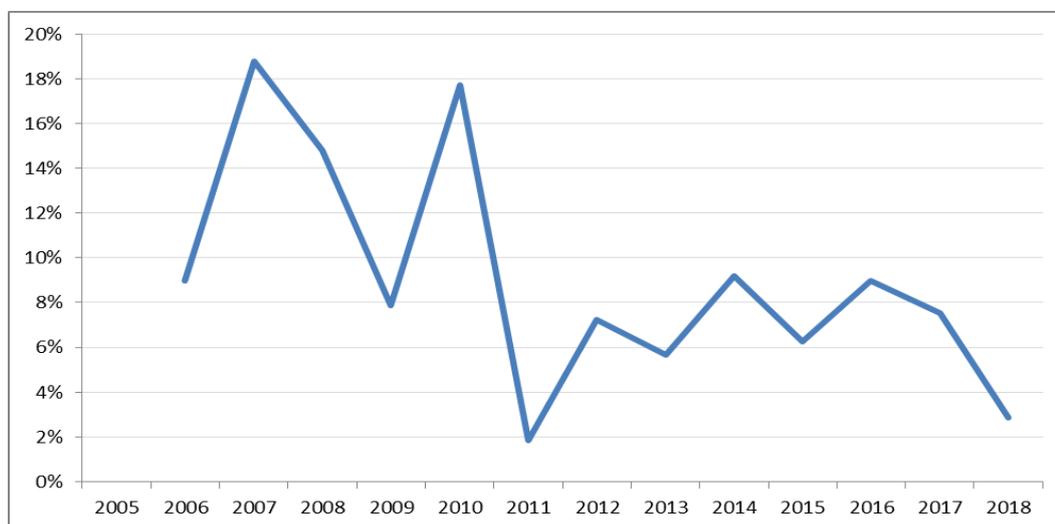


Fuente: Avance Económico Departamental. INEI. Elaboración Propia.

Figura 1. Consumo de energía eléctrica por sectores 2005-2018. En Gigawatt-hora.

Desde el año 2005 se ha observado en el departamento de Ucayali un crecimiento sostenido del consumo de energía eléctrica hasta el año 2013, con un incremento total de 70%. Sin embargo, en tan solo dos años entre el 2013 y 2015 el aumento en el consumo de energía eléctrica fue de 101%, en el que han presentado mayor influencia el consumo de las

actividades Industrial y Comercial, con tasas de 33% y 26%, mientras que el consumo Residencial se ha incrementado en 16% en este periodo. Pero en los últimos años se ha presentado una disminución continuada en el consumo de energía de la actividad Industrial, habiendo caído en -28% entre 2015 y 2018; el consumo de la actividad comercial también se ha frenado en estos años con un crecimiento de solo 8%, mientras que el consumo Residencia y el Alumbrado Público presentaron tasas de 21% de incremento durante el mismo periodo.



Fuente: Avance Económico Departamental. INEI. Elaboración Propia.

Figura 2. Tasa de crecimiento anual del consumo de energía eléctrica en el sector Residencial 2005-2018.

El comportamiento decreciente observado durante los últimos años en Ucayali en el consumo de energía eléctrica de las actividades Industrial y Comercial se explica por la disminución de la producción de madera en este departamento debido a la intensificación de los factores regulatorios de la extracción forestal que buscan eliminar la tala ilegal, ocurrido durante este periodo. No obstante, con relación al consumo residencial, se ha observado un incremento de 92% entre el 2005 y 2011, mientras que entre

los años 2010 y 2018 el incremento fue de 58%, con un crecimiento total de 104% durante el periodo 2005-2018. Con estos alcances, se puede definir que se están obteniendo importantes logros en la cobertura del servicio de energía eléctrica, siendo necesario conocer la evolución de crecimiento de la empresa productora y comercializadora Electro Ucayali S. A. principalmente entre los años 2010-2018. De esta manera se ha planteado la presente investigación, mediante las siguientes interrogantes:

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema General

- ❖ ¿Cuál es la relación entre el consumo y facturación de energía eléctrica domiciliaria y los niveles socioeconómicos de los hogares en la zona urbana del distrito de Callería, departamento de Ucayali 2005-2018?

1.2.2. Problemas Específicos

- ❖ ¿El consumo y la facturación de energía eléctrica residencial fueron mayores que el consumo y la facturación de energía industrial, comercial y de alumbrado público en el departamento de Ucayali 2005-2018?
- ❖ ¿Cuál ha sido la relación entre el número de personas que habitan en las viviendas y el consumo y facturación de energía de las viviendas en la zona urbana del distrito de Callería departamento de Ucayali 2005-2018?

- ❖ ¿Cómo ha sido la relación entre el crecimiento empresarial de Electro Ucayali S.A. y los crecimientos de la facturación y consumo de energía eléctrica residencial en el departamento de Ucayali durante el periodo 2005-2018?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. Objetivo General

- ❖ Determinar la relación entre el consumo y facturación de energía eléctrica domiciliaria y los niveles socioeconómicos de los hogares en la zona urbana del distrito de Callería, departamento de Ucayali 2005-2018.

1.3.2. Objetivos Específicos

- ❖ Determinar la relación entre el número de personas que habitan en las viviendas y el consumo y facturación de energía de las viviendas en la zona urbana del distrito de Callería, departamento de Ucayali 2005-2018.
- ❖ Analizar la relación entre el crecimiento empresarial de Electro Ucayali S.A. y los crecimientos de la facturación y consumo de energía eléctrica residencial en el departamento de Ucayali durante el periodo 2005-2018.

1.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

La relación entre la producción y consumo de energía eléctrica con respecto a los niveles socioeconómicos de los usuarios es un tema de singular importancia en el campo de la política pública a nivel mundial. En nuestro país se busca reducir las brechas de los servicios básicos para la población, donde la brecha energética es una de las de mayor importancia. En tal sentido, el análisis que aportará la presente investigación será de utilidad para las autoridades de la administración pública del departamento de Ucayali, al proporcionar las evidencias necesarias que se puedan emplear al realizar ajustes en el sistema de inversiones del Estado para ampliar la distribución de energía y lograr una mayor cobertura de este servicio básico. En este contexto, resulta también importante conocer cómo ha sido la participación de la empresa Electro Ucayali S.A. en el cumplimiento de su función de producción y comercialización de energía eléctrica para la zona urbana del distrito de Callería.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

Onzaga (2018) en su tesis titulada: “Pronóstico del Consumo de Energía Eléctrica Residencial para la Ciudad de Bogotá”, señala: En primera instancia, el consumo de energía actualmente ha estado en constante crecimiento debido a factores tales como las nuevas tecnologías que surgen a través del tiempo, cambios en la economía y crecimiento demográfico; provocando así una variación en la tendencia de su consumo y afectando la demanda; por lo que se hace necesario tomar medidas que contribuyan a evitar una diferencia entre la demanda de energía eléctrica requerida por los usuarios y la capacidad instalada por parte de las comercializadoras de energía. Entre las medidas a tomar, se encuentra administrar el consumo de la energía, no desde el punto del crecimiento del sistema eléctrico sino desde el componente ambiental, buscando formas alternas y eficientes para la generación de energía. En segunda instancia, la implementación de programas de uso eficiente de la energía eléctrica permite que los beneficios sean tanto para el individuo, como para la sociedad. Para conseguir tales utilidades es necesario evaluar el beneficio de dichos programas por medio de mediciones objetivas y acertadas, por lo tanto, es de gran importancia monitorear la forma en que se comporta la demanda de energía en el sector doméstico.

Cardona, Velásquez y Olaya (2008) en su tesis titulada: “Caracterización de la demanda mensual de electricidad en Colombia

usando un modelo de componentes no observables”, señala: La importancia de la electricidad para el progreso económico y el avance tecnológico de una sociedad es indudable (Stoft, 2002) y no es sorprendente que la energía sea considerada como la base para el progreso de la civilización. La atención oportuna de su demanda, asociada con una producción eficiente en términos económicos, ha motivado muchos de los procesos de desregulación y liberalización de sectores eléctricos en las últimas dos décadas (Steiner, 2000). Por su estrecha relación con todos los sectores económicos, el estudio de la evolución histórica de la demanda de electricidad permite establecer diferentes hitos económicos en el desarrollo de una sociedad. Los avances tecnológicos, como los encaminados al uso más eficiente y racional de la energía, cambian la demanda de electricidad, de tal forma que su tasa de crecimiento puede disminuir en función de la rapidez con que se produzcan dichos avances y la socialización que se haga de ellos. Un ejemplo son los programas gubernamentales, como los del uso eficiente de la energía eléctrica en el alumbrado público y en otros sectores, que buscan reducir la demanda para que, en el mediano plazo, se tenga una mayor cobertura de usuarios con la misma demanda; ello contribuye a reducir la tasa de crecimiento de los precios de la electricidad, con el consiguiente beneficio económico.

Marchionni, Sosa y Alejo (2008) en su tesis titulada: “La incidencia del Acceso, Gasto y Consumo de los Servicios Públicos”, señalan: La eficacia de las tarifas sociales como instrumentos para combatir la pobreza y mejorar la distribución del ingreso, depende de cómo se distribuyen el acceso, gasto y consumo de los servicios públicos afectados por la tarifa

social (la incidencia distributiva de cada una de esas tres dimensiones), de la determinación del conjunto de beneficiarios de la tarifa social (focalización), y del esquema particular de subsidios-financiamiento. La evaluación de la incidencia distributiva implica indagar, cuál es el impacto en los presupuestos familiares de los gastos en servicios públicos para los estratos socioeconómicos. Este análisis permite realizar un diagnóstico de la situación vigente caracterizada tanto por la estructura tarifaria y cobertura de redes, como por las decisiones de consumo y conexión a los servicios públicos, lo que constituye un paso previo crucial a la hora de diseñar esquemas de tarifa social. El análisis distributivo requiere de datos desagregados, a nivel de familias cuya escasa disponibilidad ha sido un limitante para este tipo de estudios. En comparación con las familias más ricas, las pobres tienen serias dificultades en acceder a los servicios públicos y, cuando acceden, destinan una parte sustancial de su presupuesto en estos servicios. Esto sugiere que existe un importante espacio de política para la implementación de un esquema de tarifas sociales orientado a mejorar el acceso y aliviar la carga presupuestaria de las familias más pobres. Las familias que consumen poco no son necesariamente las más pobres, de modo que una política simplista orientada a facilitar los consumos bajos posiblemente excluya a una gran cantidad de familias y termine favoreciendo a familias no pobres.

2.2. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

Defensoría del Pueblo (2010), en su título de “La Electrificación Rural en el Perú: Derechos y Desarrollo para Todos”, señala: Como recientemente ha sostenido el Banco Mundial, la electrificación rural mejora considerablemente la calidad de vida de las personas. La energía juega un papel crucial en el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) a través de una variedad de procesos, directos e indirectos. En particular, el acceso a formas modernas de energía: a) Reduce la desnutrición y mejora el acceso al agua potable a través de una mejor preservación de los alimentos y de sistemas de bombeo del agua. b) Fomenta la educación al proveer luz y herramientas de la comunicación y la informática. c) Contribuye a la equidad de género, al relevar a las mujeres de las tareas de recolección de combustible y agua. d) Reduce la mortalidad infantil y la mortalidad materna, al reducir los incidentes ocasionados por la falta de adecuada refrigeración de los medicamentos, así como por la posibilidad de usar otros equipos que requieren energía eléctrica. e) Contribuye a la mejora de la calidad ambiental local y global.

López y Gayoso (2019), en su artículo “¿Por qué el sector eléctrico es clave para el desarrollo del país?”. Actualmente no existe la concepción de una sociedad sin acceso a la energía. Existen esfuerzos y medidas constantes para aumentar el acceso a la electricidad y numerosos estudios respaldan los beneficios que trae consigo. Sin embargo, más de mil millones de personas en el mundo (17% de la población mundial) carecen de acceso a servicios modernos de energía y utilizan velas y baterías para

satisfacer sus necesidades energéticas. En muchos países la falta de acceso a niveles adecuados de servicios energéticos está altamente correlacionada con niveles altos de pobreza. Esta situación no es ajena al Perú, donde si bien ha habido un crecimiento significativo del consumo de energía, la incidencia de pobreza en zonas rurales resalta la importancia de incluir la inversión en la provisión de infraestructura eléctrica dentro de la agenda nacional. Es saludable que en las zonas más pobres se hayan incrementado significativamente el acceso al servicio de energía eléctrica. El acceso a formas modernas de energía no puede ser considerado por sí solo como una garantía para alcanzar el desarrollo sostenible. Para este fin sería necesario aislar las políticas específicas, lo cual puede ser difícil ya que son una mezcla de medidas vinculadas también a la inversión privada, competencia u otras reformas. Sin embargo, la evidencia sostiene que la electrificación puede ser considerada como un requisito previo para aumentar la productividad y el empleo, promover mejores niveles de vida a través de la salud, la educación y comunicación, y en consecuencia, reducir la pobreza.

Gamio (2016), en su artículo Perú Potencial Energético: Propuestas y Desafíos". La política energética es parte fundamental del proceso de desarrollo de un país. Debido a la importancia de la energía como insumo y variable imprescindible para la economía, sinergia que permite obtener mejoras cualitativas en la calidad de vida de la población y en el sector productivo. Por el sistema de suministro y su intensa interacción con el ambiente, tanto por el uso intensivo de los recursos naturales, como por los impactos derivados de su producción, transporte y utilización, la política

energética tiene un rol de especial significado dentro de las políticas de desarrollo. Siendo que requiere de la participación de los involucrados y de la ciudadanía, que son protagonistas y destinatarios de ella, desde los poderes del Estado, las entidades representativas, las empresas, los trabajadores hasta la sociedad. La Política Energética Nacional del Perú 2010 – 2040, aprobada el 2015, tiene por visión un sistema energético que satisfaga la demanda de manera confiable, regular, continúa y eficientemente.

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

2.3.1. Empresas Eléctricas Públicas de Distribución

Defensoría del Pueblo (2010). Las empresas públicas de distribución son las encargadas de proveer de energía a los usuarios finales ubicados dentro de su área de concesión. La energía comprada a las empresas de generación es transportada, utilizando los sistemas de transmisión y sub transmisión, llegando a los usuarios finales a través de las redes de distribución. Las empresas son monopólicas dentro de su área de concesión, siendo ellas las únicas que pueden proveer el servicio a los usuarios regulados, estando obligadas a suministrárselo en plazos y condiciones establecidos por las normas vigentes.

2.3.2. Nivel Socioeconómico (NSE)

Vera-Romero (2013). El nivel socio económico no es una característica física y fácilmente informable, sino que se basa en la

integración de distintos rasgos de las personas o sus hogares. Es una medida total que combina la parte económica y sociológica de la preparación laboral de una persona y de la posición económica y social individual o familiar en relación con otras personas. Por lo tanto, parece existir cierto consenso en torno a la idea de que el estatus socioeconómico incluye tres aspectos básicos: ingresos económicos, nivel educativo y ocupación de los padres. Es posible identificar y clasificar la estratificación en base a 4 indicadores: 1) Económicos, siendo su valor expresado directamente en términos económicos (ingresos / bienes), 2) Sociales, representados por los bienes/atributos cuyo valor se expresa en sinónimo de status (Educación/Vivienda), 3) De Flujo, refiriéndose a un flujo de valor que representa la situación actual del individuo (Ingreso, Ocupación, Bienes) y 4) De Stock que refleja el patrimonio acumulado.

NSE (2019). La “Regla de NSE 2018” es un algoritmo desarrollado por el comité de Niveles Socioeconómicos que mide el nivel de satisfacción de las necesidades más importantes del hogar. Esta regla produce un índice que clasifica a los hogares en niveles, considerando seis características del hogar: Escolaridad del jefe del hogar, Número de dormitorios, Número de baños completos, Número de personas ocupadas de 14 años y más, Número de autos, Tenencia de internet.

APEIM (2018). En Perú, el Nivel Socioeconómico es definido a partir de estudios realizados por la Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados (APEIM). Es importante seguir trabajando con esta base de datos, pues nos permite tener información de NSE para todo el país y para cada uno de los departamentos que los conforman. Las

variables para la construcción de los Niveles Socioeconómicos son: - Nivel educativo alcanzado por el jefe del hogar. Sistema de salud al que está afiliado el jefe de hogar. - Material predominante en los pisos de la vivienda. - Material predominante de las paredes exteriores de la vivienda. - Conexión del baño. - Bienes y servicios: • Auto o camioneta de uso • Servicio doméstico. - Equipamiento del hogar: • Computadora/Laptop • Refrigeradora /Congeladora • Lavadora • Horno Microondas. - Servicios Públicos: • Teléfono fijo • Televisión por cable • Internet.

2.3.3. Crecimiento empresarial

EAE Business School (2018). Al hablar de crecimiento empresarial la definición más precisa sería la que lo considera como el proceso de mejora de una compañía que la impulsa a alcanzar determinadas cotas de éxito. El crecimiento del negocio puede lograrse de dos formas distintas: bien aumentando los ingresos percibidos por la organización gracias a un aumento del volumen de venta de sus productos o un incremento de los ingresos percibidos por sus servicios; bien mediante el incremento de la rentabilidad de las operaciones, que es el que se consigue al reducir de forma efectiva los costes.

2.3.4. Indicadores de rentabilidad

Rentabilidad sobre las ventas: (INEI, 2008) Mide la utilidad obtenida en un año con respecto a las ventas efectuadas en el mismo periodo.

$$\text{Margen sobre Ventas} = \frac{\text{Resultado del Ejercicio}}{\text{Ventas Netas}} \times 100$$

Margen de utilidad bruta: (INEI, 2008) Mide el margen que representa descontar a las ventas netas el costo de ventas (utilidad bruta).

$$\text{Margen de Utilidad Bruta} = \frac{\text{Utilidad Bruta}}{\text{Ventas Netas}} \times 100$$

Margen de beneficio: (INEI, 2008) Refleja la productividad de las ventas para generar beneficios

$$\text{Margen de Beneficio} = \frac{\text{Resultado de Explotación}}{\text{Ventas Netas}} \times 100$$

Margen de utilidad de operaciones: (INEI, 2008) Mide si la empresa está generando suficiente utilidad para cubrir sus costos financieros. Utilidad bruta - Gastos operacionales = Utilidad operacional

$$\text{Margen de Utilidad en Operaciones} = \frac{\text{Utilidad de Operación}}{\text{Ventas Netas}} \times 100$$

Rentabilidad financiera o sobre el patrimonio: (INEI, 2008) Muestra el beneficio neto generado con la inversión de los propietarios de la empresa. Se le denomina ROE (Return On Equity)

$$\text{ROE} = \frac{\text{Resultado del Ejercicio}}{\text{Total de Patrimonio}} \times 100$$

Rentabilidad sobre activos. (INEI, 2008) Mide las utilidades que generan los recursos totales con los que cuenta la empresa o rentabilidad económica. Se le denomina ROA (Return On Assets)

$$\text{Rentabilidad Sobre Activos} = \frac{\text{Utilidad de Operación}}{\text{Total Activo}} \times 100$$

2.3.5. Pobreza energética

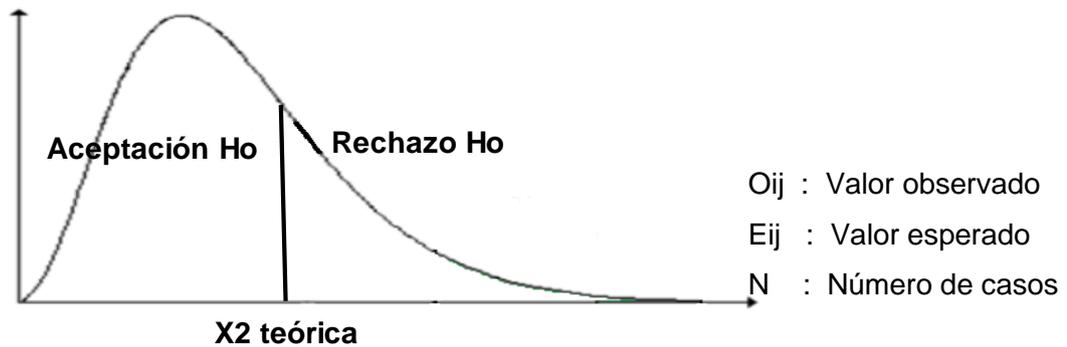
ACA (s.f), define: La pobreza energética es la situación en la que un hogar es incapaz de pagar una cantidad de energía suficiente para la satisfacción de sus necesidades y/o cuando se ve obligado a destinar una parte excesiva de sus ingresos a pagar la factura. Esta dificultad se traduce en impactos sobre el bienestar de las personas, reducción de la renta disponible, malas condiciones de habitabilidad. Las causas que generan esta precariedad energética son diversas, si bien existen tres factores fundamentales: - Bajos ingresos del hogar. - Calidad insuficiente de la vivienda. - Precios elevados de la energía.

2.3.6. Ji-cuadrada (χ^2) como prueba de independencia

Monje y Pérez (s.f). Estamos interesados en determinar si dos cualidades o variables referidas a individuos de una población están relacionadas. Supongamos que de n elementos de una población se han observado dos características X e Y, obteniéndose una muestra aleatoria simple bidimensional $(X_1, Y_1), (X_2, Y_2), \dots, (X_n, Y_n)$. Sobre la base de dichas observaciones se desea contrastar si las características X e Y son independientes o no. Para ello se divide el conjunto de posibles valores de X en k conjuntos disjuntos A_1, A_2, A_k ; mientras que el conjunto de posibles valores Y será descompuesto en r conjuntos disjuntos: B_1, B_2, B_r . Al

clasificar los elementos de la muestra, aparecerá un cierto número de ellos, n_{ij} , en cada una de las $k \times r$ clases, dando lugar a una tabla de contingencia de la forma:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \quad E_{ij} = \frac{N_i \cdot N_j}{N}$$



2.3.7. Coeficiente de correlación

Cuéllar, Arciniegas y Ortiz (2019). En este análisis la correlación consiste en calcular el coeficiente de correlación de Pearson (r) y describe la fuerza de la relación entre dos conjuntos de variables o el grado de covariación entre dos conjuntos de variables relacionadas linealmente. Su valor oscila entre -1,00 y +1,00, donde -1,00 indica una correlación negativa perfecta y +1,00 una correlación positiva perfecta.

En este estudio se ha utilizado la herramienta del Microsoft Excel:

- Complementos - Análisis de datos - Regresión

1	:	Correlación positiva grande y perfecta
0.9 a 0.99	:	Correlación positiva muy alta
0.7 a 0.89	:	Correlación positiva alta
0.4 a 0.69	:	Correlación positiva moderada
0.2 a 0.39	:	Correlación positiva baja
0.01 a 0.19	:	Correlación positiva muy baja
0	:	Correlación nula
-0.01 a -0.19	:	Correlación negativa muy baja
-0.2 a -0.39	:	Correlación negativa baja
-0.4 a -0.69	:	Correlación negativa moderada
-0.7 a -0.89	:	Correlación negativa alta
-0.9 a -0.99	:	Correlación negativa muy alta
-1	:	Correlación negativa grande y perfecta

2.3.8. Test de la t de Student para comparar dos muestras independientes

Laguna (2014). La distribución t de Student¹ es muy parecida a la distribución normal. Como la distribución t de Student tiene en cuenta el tamaño de la muestra, hay una t distinta para cada tamaño muestral, es decir, para cada número de grados de libertad. Aunque podemos utilizar la t de Student para contrastar la media de una muestra y la media poblacional de la que ha sido extraída (problema más simple referido a una sola muestra), el uso más habitual de esta distribución es el de comparar las medias de una variable cuantitativa continua entre dos grupos independientes.

$$t = \frac{\mu_1 - \mu_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

μ_1 : Media de la muestra 1

μ_2 : Media de la Muestra 2

S_1 : Desviación Estándar de la muestra 1

S_2 : Desviación Estándar de la Muestra 2

n_1 : Número de datos de la muestra 1

n_2 : Número de datos de la Muestra 2

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Se usó el Método Descriptivo, en el que se analizó el consumo y facturación de energía eléctrica en las viviendas considerando los niveles socioeconómicos de los hogares y su relación con el crecimiento empresarial de Electro Ucayali S.A en el periodo 2005-2018.

El Diseño de Investigación fue No Experimental, organizándose en un análisis de Corte Transversal, respecto a la situación actual del consumo, la facturación y el nivel socioeconómico de los usuarios, así como un análisis de Series Históricas de las tasas de crecimiento empresarial de Electro Ucayali S.A. contrastadas con el crecimiento de la producción, facturación y consumo de energía eléctrica.

Las técnicas estadísticas utilizadas fueron Pruebas de Correlación-Regresión, Chi Cuadrada y Diferencia de Medias, entre el consumo y facturación (variable analizada) y los niveles socioeconómicos de los usuarios (variable de contraste), así como de los indicadores de crecimiento empresarial (variable de contraste):

$$O1 \text{ ————— } X \text{ ————— } O2$$

Donde:

O1 : Variable estudiada.

X : Pruebas de investigación.

O2 : Variable de investigación.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población para este estudio estuvo conformada por el número de viviendas ocupadas ubicada en la zona urbana en el distrito de Callería departamento de Ucayali. Se ha definido a la zona urbana como ámbito para este estudio, considerando en ella las viviendas perciben el servicio de energía eléctrica de la empresa Electro Ucayali S.A. Esta población estuvo formada por 36,592 viviendas, según el Censo Nacional de Población y Vivienda 2017.

Viviendas ocupadas 39,328

❖	Zona Rural	2,736
❖	Zona urbana	36,592

La muestra de la investigación se ha determinado mediante:

$$n = \frac{Z^2 \times N \times p \times q}{[e^2 \times (N-1)] + [Z^2 \times p \times q]}$$

N : Población	: 36,592
Z : Nivel de confianza 95%	: 1.96
e : Error de estimación	: 5%
p : Probabilidad de aceptación	: 50%
q : Probabilidad de rechazo	: 50%
n : Tamaño de la muestra	: 380 viviendas

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la recolección de datos de la producción, consumo y facturación de energía eléctrica, así como de los estados financieros de la empresa

Electro Ucayali S.A. se utilizan tablas elaboradas en hojas de cálculo de Microsoft Excel, empleando las herramientas de Estadística Descriptiva como los estadísticos de concentración y dispersión, así como de distribución de frecuencias que también se utilizaron en el procesamiento de los datos de la encuesta.

Se utilizaron formatos de cuestionarios para la aplicación de una encuesta a los jefes de hogar, en los domicilios, realizando entrevistas directas, cuyo contenido es el de los indicadores del nivel socioeconómico de los hogares.

3.4. PROCEDIMIENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

La recolección de datos se efectuó mediante dos procedimientos: el acopio de información estadística mensual de la producción, consumo y facturación de energía eléctrica, así como el acopio de la información de la empresa Electro Ucayali S.A. para el periodo 2005-2018.

También se ha realizado una encuesta mediante entrevistas directas en los hogares del distrito de Callería. Con este propósito se efectuó un muestreo entre las viviendas de la zona urbana del distrito de Callería. Los cuestionarios de la encuesta están referidos a la obtención de los indicadores de recibos de pago por consumo de energía domiciliaria, así como los indicadores del nivel socioeconómico de los hogares.

3.5. TRATAMIENTO DE DATOS

El tratamiento de los datos para efectuar la demostración de la Hipótesis General se realizó aplicando dos pruebas de Correlación y

Regresión Múltiple para contrastar el consumo y la facturación de energía eléctrica domiciliaria de las viviendas encuestadas con las características de los hogares según sus niveles socioeconómicos cuantificados mediante un sistema de puntuaciones establecido en este estudio.

Para efectuar la demostración de la Hipótesis Específica 1 se realizaron pruebas de Diferencia de Medias para dos muestras con distribución "t", entre las medias del consumo en millones de soles y facturación de energía eléctrica anual en Gigawatt-hora, por sectores de consumo en el departamento de Ucayali durante el periodo 2005-2018.

Para la demostración de la Hipótesis Específica 2 se realizaron pruebas de Chi Cuadrada de Contingencia, con 5% de confianza entre los casos coincidentes del consumo y la facturación de energía eléctrica de cada domicilio y el número de personas en la vivienda, dividiendo en rangos a las magnitudes de estas variables.

En la Hipótesis Específica 3 se realizaron pruebas de Correlación y Regresión Múltiple y Simple para determinar la relación entre los indicadores de crecimiento de la empresa Electro Ucayali S.A. con respecto al consumo y la facturación de energía eléctrica residencial y de los otros sectores de consumo en el Departamento de Ucayali.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. CONSUMO DE ENERGÍA SEGÚN NIVELES SOCIOECONÓMICOS

4.1.1. Niveles socioeconómicos de los hogares consumidores de energía eléctrica en la zona urbana del distrito de Callería

Habiéndose observado el comportamiento decreciente durante los últimos años en el consumo de energía eléctrica de las actividades Industrial y Comercial ante la disminución de la actividad maderera al haberse intensificado la regulación de la extracción forestal, también se ha encontrado que el consumo residencial, luego de un importante crecimiento de 92% entre los años 2005 y 2010, el incremento ha disminuido a 58% entre los años 2010 y 2018. De esta manera, en esta investigación se ha buscado conocer la relación existente entre el consumo de energía eléctrica según los niveles socioeconómicos de los hogares en el distrito de Callería.

Así, mediante la presente investigación se ha determinado que dichos niveles socioeconómicos de los hogares consumidores de energía eléctrica del distrito de Callería, están compuestos principalmente por un 59% en el nivel "D" categoría Medio Inferior seguido de 9% en el nivel "B" Medio Superior, haciendo un total de 78% en el nivel Medio (B y C). En el nivel Bajo, se encuentra el 21% de los hogares, compuesto de 18% en el nivel "D" o Bajo Superior y 3% en el nivel "E" o Bajo Inferior. Solo el 2% de estos consumidores están en el nivel "A" Alto inferior.

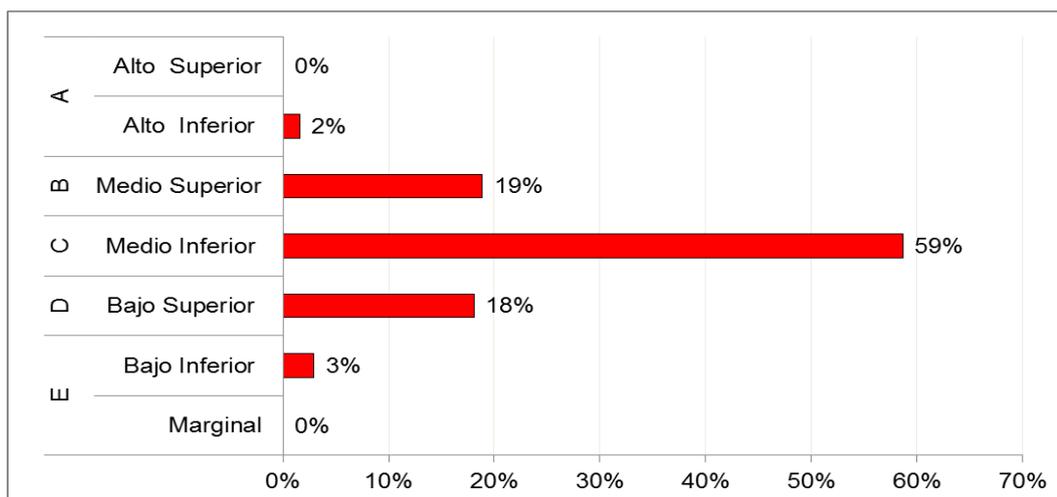


Figura 3. Distribución de los hogares consumidores de energía por niveles socioeconómicos en el distrito de Callería.

4.1.2. Componentes de los niveles socioeconómicos de los hogares consumidores de energía eléctrica

Siguiendo los estudios realizados por la Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados (APEIM), para el conocimiento de los niveles socioeconómicos, se utilizaron los siguientes componentes:

- ❖ Nivel aproximado de ingresos de la familia.
- ❖ Grado de estudio de los padres.
- ❖ Características de la vivienda - Materiales predominantes.
- ❖ Equipamiento y comodidades para el hogar.
- ❖ Atención médica cuando tiene una emergencia de salud.

Con respecto al nivel de ingresos de las familias en la zona urbana del distrito de Callería, se ha observado que el 39% se encuentran entre los 1,500 y 2,500 soles y el 21% tiene ingresos menores a los 1,500 soles, en tanto que el 14% está entre los 2,500 y 3,500 soles, el 13% entre 3,500 y 5,000 soles y el 12% tiene ingresos mayores a 5,000 soles.

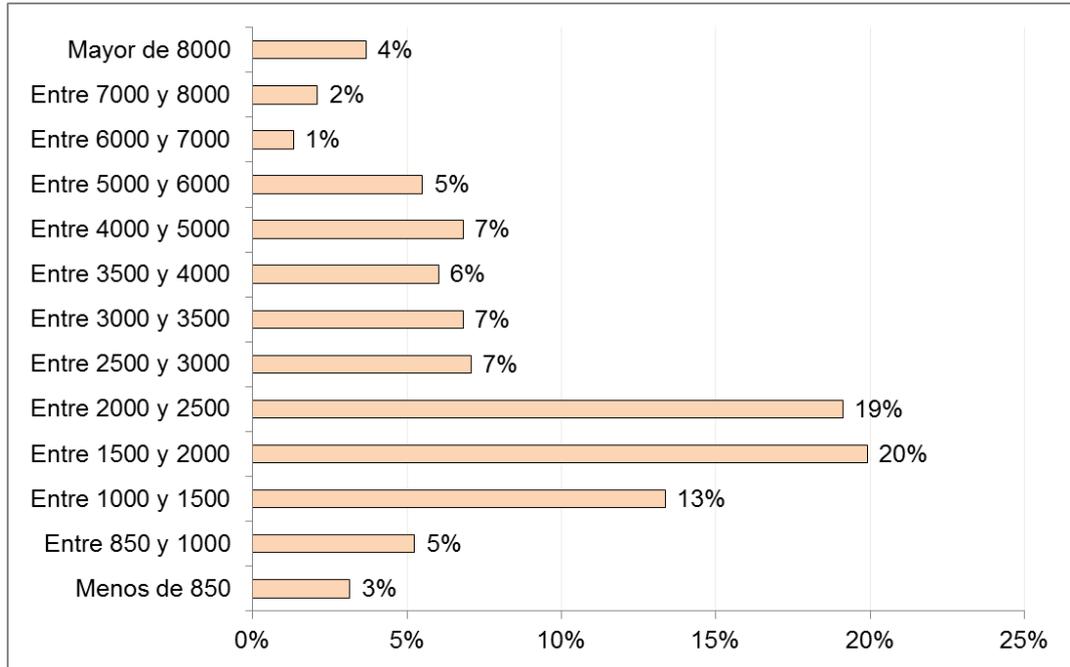


Figura 4. Nivel aproximado de ingresos de los hogares consumidores en el distrito de Callería.

En estos hogares se ha observado que en el 78% el grado de estudios de los padres es de nivel superior, con 27% de superior no universitaria y 51% con estudios universitarios incompletos, completos, y hasta con posgrado. De otra parte, el 19% tiene estudios secundarios, solo el 2% tiene estudios primarios y el 0.4% no tiene estudios primarios.

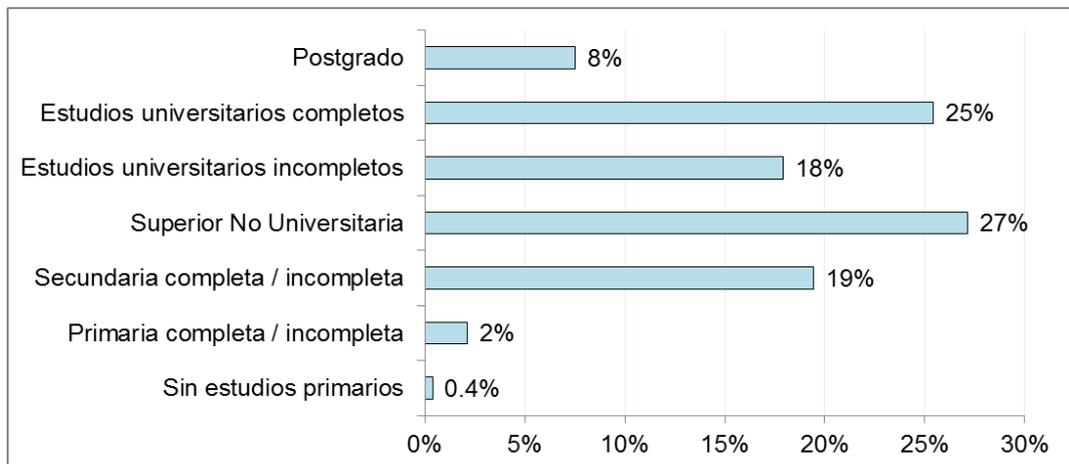


Figura 5. Grado de estudios de los padres en los hogares consumidores de energía en el distrito de Callería.

Entre los materiales predominantes de la vivienda, se ha observado que el 87% son viviendas propias, donde el 78% tiene agua de servicio público, el 62% tiene techos de calamina, el 49% tiene paredes de material noble con 29% de madera y el 89% de las viviendas tiene pisos de losetas (46%) y de cemento (43%).

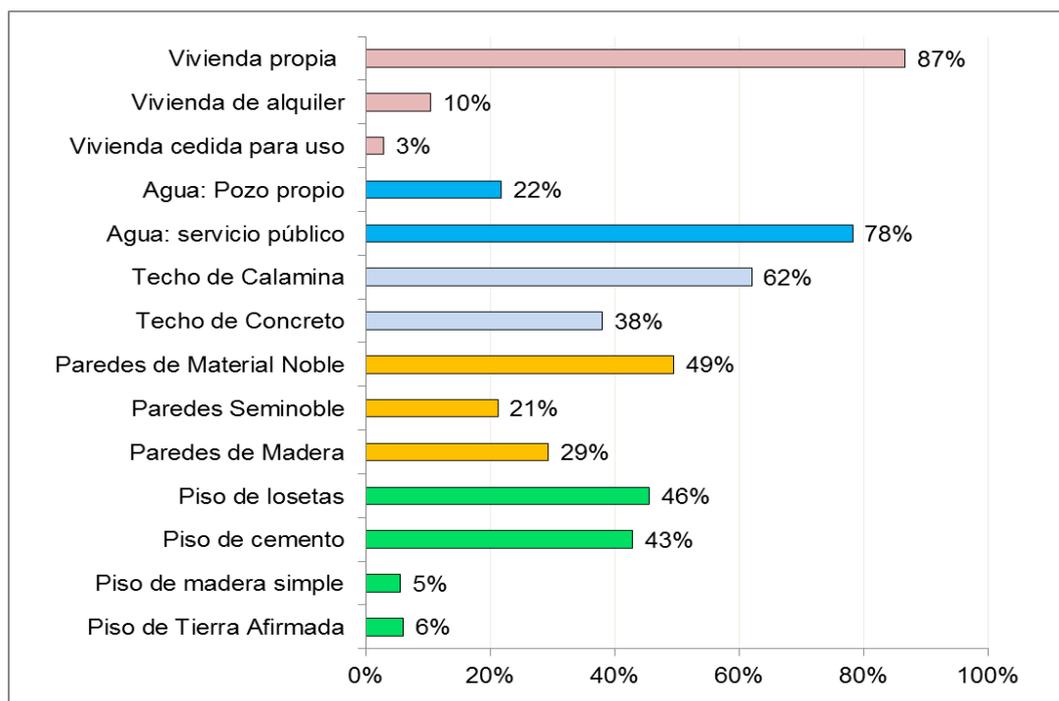


Figura 6. Grado de estudios de los padres en los hogares consumidores de energía en el distrito de Callería.

En el equipamiento y comodidades del hogar, entre el 92% y 98% poseen equipos electrodomésticos como televisor, refrigerador, licuadora, lavadora; el 88% y 87% de hogares poseen computador o laptop y ventiladores; el 49% poseen impresoras y también hornos microondas y solo el 1% poseen aspiradoras; entre estos equipos, cerca del 9% poseen una unidad de cada una, excepto en televisores, laptop y ventiladores. En cuanto a vehículos propios, el 82% tiene motocicletas. y en servicios, el 77% y 79% poseen servicio de tv cable y servicios de internet.

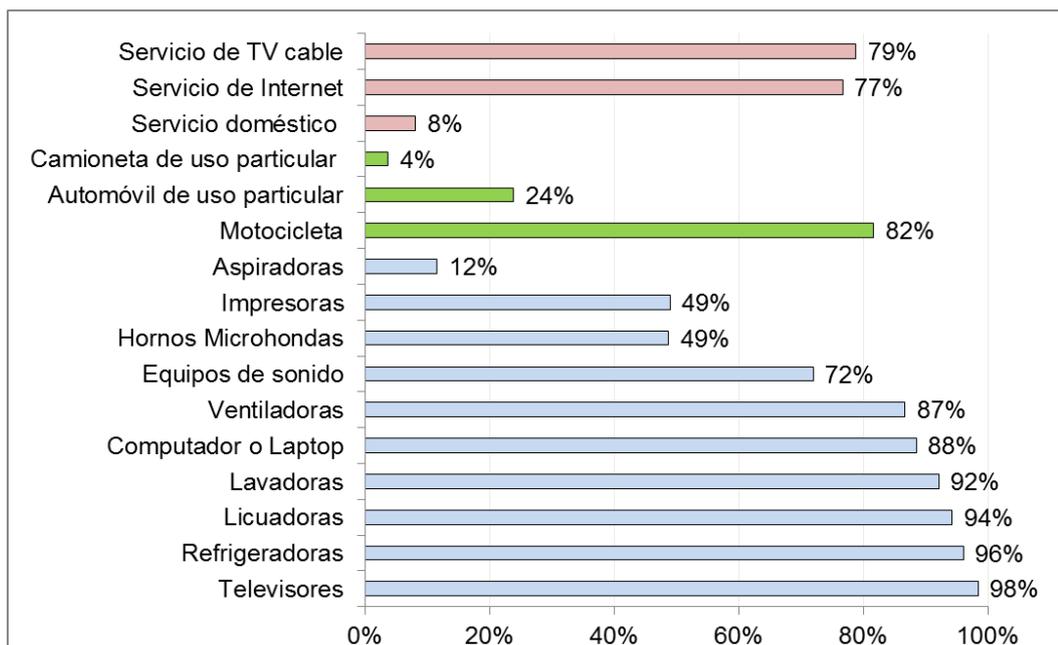


Figura 7. Equipamiento y comodidades en los hogares consumidores de energía en el distrito de Callería.

Y entre las atenciones médicas cuando un miembro del hogar tiene una emergencia de salud, se han observado preferencias combinadas. Así, el 51% tiene preferencias por el Hospital del Seguro Social ESSALUD y el 41% prefiere atenciones en clínicas privadas, sin embargo entre el 20% y 25% realiza sus atenciones en el hospital del Ministerio de Salud o en posta médica / farmacia o incluso utiliza remedios caseros / naturista, mientras que el 15% prefiere médico particular en consultorio

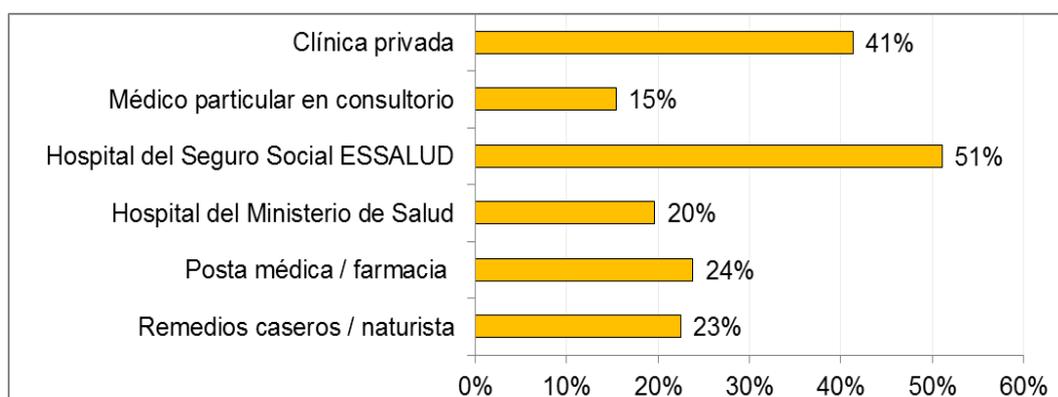


Figura 8. Equipamiento y comodidades en los hogares consumidores de energía en el distrito de Callería.

4.1.3. Consumo y facturación de energía eléctrica según los niveles socioeconómicos de los hogares

Se ha observado una cercana similitud en el comportamiento del consumo de energía eléctrica registrado en los hogares y la correspondiente facturación de este consumo.

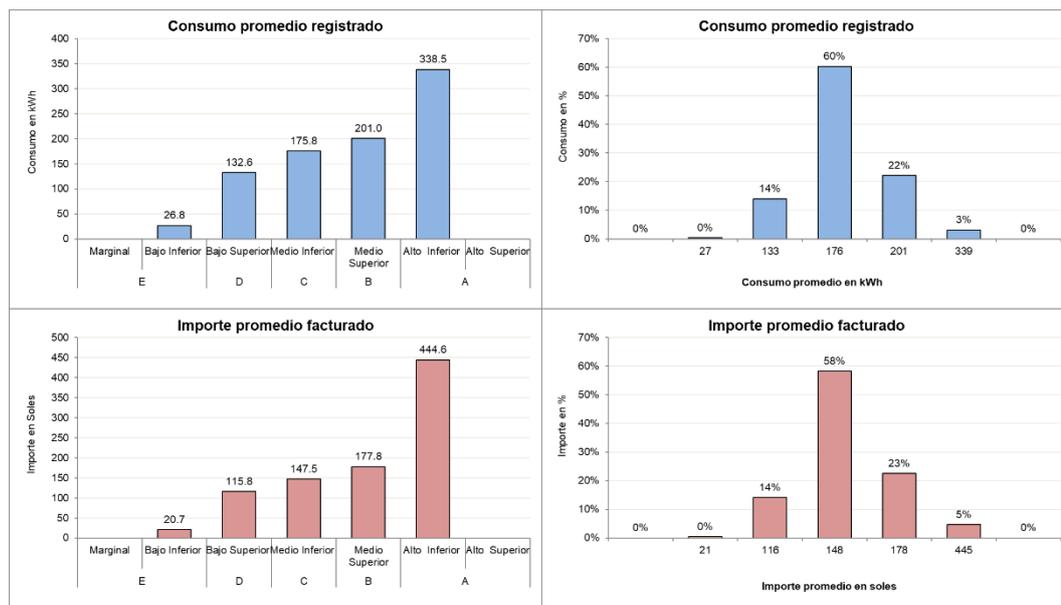


Figura 9. Equipamiento y comodidades en los hogares consumidores de energía en el distrito de Callería.

Así, los mayores registros corresponden al nivel Alto Inferior en el nivel “A” con 338.5 kwh por hogar, mientras que en los niveles Medios y en el Bajo Superior (niveles B, C y D), los consumos medios fueron menores con 201, 175.8 y 132.6 kwh respectivamente por hogar, y en el nivel bajo Inferior, el consumo fue de 26.8 kwh. Porcentualmente existe una importante concentración en el nivel Medio Inferior o nivel “C” con 60% seguido del nivel Medio Superior o nivel “B” con 22% del consumo, en tanto que el 14% corresponde al nivel Bajo Superior o nivel “D”.

En el importe promedio facturado también los mayores valores corresponden al nivel Alto Inferior del nivel “A” con 444.6 soles por hogar, mientras que en los niveles Medios y Bajo Superior (niveles B, C y D), los importes fueron menores con 177.8, 147.5 y 115.6 soles respectivamente, y en el nivel bajo Inferior, el importe fue de 20.7 soles por hogar.

Del mismo modo en la facturación total se ha observado una importante concentración en el nivel Medio Inferior o nivel “C” con 58% seguido del nivel Medio Superior o nivel “B” con 23%, y el 14% es en el nivel Bajo Superior o nivel “D” y solo 5% en el nivel Alto Inferior.

De esta forma se ha podido determinar que el precio promedio por consumo de energía en los hogares es mayor en el nivel socioeconómico Alto Inferior o nivel “A” con 1.313 soles/kwh y es menor en el nivel socioeconómico Bajo superior o nivel “E” con 0.773 soles/kwh. Pero en los niveles B, C y D los precios son similares, con 0.885 y 0.874 soles/kwh en los niveles B y D mientras que en el nivel C el precio es 0.839 soles/kwh.

Tabla 1. Consumo, facturación y precio promedio por consumo de energía en los hogares del distrito de Callería.

Categoría	Nivel Socioeconómico	Consumo promedio facturado (kWh)	Importe promedio de la facturación (Soles)	Precio promedio de kWh (Soles)
Marginal	E			
Bajo Inferior		26.8	20.7	0.773
Bajo Superior	D	132.6	115.8	0.874
Medio Inferior	C	175.8	147.5	0.839
Medio Superior	B	201.0	177.8	0.885
Alto Inferior	A	338.5	444.6	1.313
Alto Superior				
Total		171.0	148.5	0.869

4.1.4. Contraste de la Hipótesis General

❖ **Hipótesis**

“El consumo y facturación de energía eléctrica domiciliaria está relacionada significativamente a los niveles socioeconómicos de los hogares en la zona urbana del distrito de Callería”.

❖ **Operacionalización de las variables**

- **Variable independiente:**

Niveles socioeconómicos de los hogares.

- **Indicadores:**

Puntuaciones de cada una de las características de los hogares por niveles socioeconómicos según el sistema de valuación (Anexo N° 04 – Máximo 95 puntos).

- Nivel aproximado de ingresos de la familia: Menos de 850; Entre 850 y 1000; Entre 1000 y 1500; Entre 1500 y 2000; Entre 2000 y 2500; Entre 2500 y 3000, Entre 3000 y 3500; Entre 3500 y 4000; Entre 4000 y 5000; Entre 5000 y 6000; Entre 6000 y 7000; Entre 7000 y 8000; Mayor de 8000. Hasta 12 puntos.
- Grado de estudio de los padres: Sin estudios primarios; Primaria; Secundaria; Superior No Universitaria; Estudios universitarios incompletos; Estudios universitarios completos; Postgrado. Hasta 12 puntos.

- Características de la vivienda - Materiales predominantes: Piso de Tierra Afirmada; Piso de madera simple; Piso de cemento; Piso de losetas; Paredes de Madera; Paredes Seminoble; Paredes de Material Noble; Techo de Concreto; Techo de Calamina; Agua: servicio público; Agua: Pozo propio; Vivienda cedida para uso; Vivienda de alquiler; Vivienda propia. Hasta 17 puntos.
- Equipamiento y comodidades para el hogar: Cantidad de Televisores; de Refrigeradoras; de Licuadoras; de Lavadoras; de Computador o Laptop; de Ventiladoras; Cantidad de Equipos de sonido; de Hornos Microondas; de Impresoras; de Aspiradoras; Motocicleta; Automóvil de uso particular; Camioneta de uso particular; Habitaciones para dormir; Servicios higiénicos; Servicio doméstico; Servicio de Internet; Servicio de TV cable. Hasta 45 puntos.
- Atención médica en emergencias de salud: Remedios caseros/naturista; Posta médica/farmacia; Hospital Ministerio de Salud; Hospital Seguro Social ESSALUD; Médico particular en consultorio; Clínica privada. Hasta 9 puntos.

- **Variable independiente**

Consumo y facturación de energía eléctrica domiciliaria.

- **Indicadores**

- Consumo de energía eléctrica de los hogares: Valores del consumo registrado (En kWh)

- Importe facturado por energía eléctrica de los hogares: Valores del consumo facturado (En Soles).

❖ **Planteamiento**

Prueba de Correlación y Regresión, para determinar la relación entre las puntuaciones de evaluación de las características de los hogares según niveles socioeconómicos respecto al consumo registrado y el importe de facturación de energía eléctrica de los hogares. Es importante realizar por separado los contrastes de consumo y facturación por el efecto que pueda tener los precios según los estratos socioeconómicos de la vivienda.

❖ **Hipótesis Estadística**

H₀: Las puntuaciones de evaluación de las características de los hogares según niveles socioeconómicos han presentado Correlación Alta con el consumo registrado y el importe facturado de energía eléctrica en los hogares en la zona urbana del Distrito de Callería.

$$H_0: \mu > \mu_0$$

H₁: Las puntuaciones de evaluación de las características de los hogares según niveles socioeconómicos no han presentado Correlación Alta con el consumo registrado y el importe facturado de energía eléctrica en los hogares en la zona urbana del Distrito de Callería.

$$H_1: \mu \leq \mu_0$$

μ : Coeficiente de Correlación entre las puntuaciones de evaluación de las características de los hogares y el consumo registrado e importe facturado de energía eléctrica.

μ_0 : Coeficiente de Correlación Moderada: $R = \pm 69\%$.

❖ Resultados

$$Y_1 = -3.4915 X_1 + 0.7349 X_2 + 13.0772 X_3 + 1.7802 X_4 - 1.4455 X_5$$

$$Y_2 = -4.6185 X_1 + 4.3722 X_2 + 11.4861 X_3 + 3.2268 X_4 - 2.7466 X_5$$

Dónde

Y_1 : Consumo registrado (En kWh)

Y_2 : Importe facturado (En Soles)

X_1 : Puntuación por el nivel educativo de los padres

X_2 : Puntuación por el nivel aproximado de ingresos

X_3 : Puntuación por el equipamiento y comodidades del hogar

X_4 : Puntuación por la atención médica caso de emergencia

X_5 : Puntuación por características de la vivienda

Tabla 2. Estadísticas de correlación y regresión entre las puntuaciones de evaluación de las características de los hogares y el consumo y facturación de energía eléctrica

Estadísticas	Consumo Registrado	Importe facturado
Coeficiente de correlación	0.873216	0.841943
Error típico	99.5996	101.0206
Media de Y	170.9901	148.5151
Valor Crítico	0.000000	0.000000
Probabilidad de X_1	0.090794	0.027611
Probabilidad de X_2	0.715483	0.033014
Probabilidad de X_3	0.000000	0.000000
Probabilidad de X_4	0.348794	0.094477
Probabilidad de X_5	0.479434	0.185574

❖ **Análisis**

Se realizaron dos pruebas tanto para el consumo registrado como para el importe facturado de energía eléctrica domiciliaria obteniéndose resultados de Correlación Positiva Alta (87% y 84%) con respecto a las puntuaciones de evaluación de las características de los hogares, cumpliéndose la hipótesis nula:

$$H_0: \mu > \mu_0$$

La dispersión de la regresión es muy alta con coeficientes de Error típico/Media de 58% y 68% en el consumo y la facturación.

En ambas pruebas el valor crítico o error de predicción es nula (0.00%), corroborando la bondad del contraste realizado.

El análisis del consumo registrado en kwh, presenta altas probabilidades de error por las variables de Puntuación por el nivel aproximado de ingresos (71%), Puntuación por la atención médica caso de emergencia (35%) y Puntuación por características de la vivienda (48%). La ejecución de la prueba descontando estas variables, conserva el coeficiente de correlación de 87%.

El análisis del importe facturado en soles presenta alta probabilidad de error por la variable Puntuación por características de la vivienda (19%). La ejecución de la prueba luego de descontar esta variable, conserva el coeficiente de correlación de 88%.

❖ **Conclusión**

Se cumple la hipótesis estadística nula: Las puntuaciones de evaluación de las características de los hogares según niveles

socioeconómicos han presentado Correlación Alta con el consumo registrado y el importe facturado de energía eléctrica en los hogares en la zona urbana del Distrito de Callería. Por tanto, se comprueba la Hipótesis General: El consumo y la facturación de energía eléctrica domiciliaria está relacionada significativamente a los niveles socioeconómicos de los hogares en la zona urbana del distrito de Callería.

4.2. CONSUMO Y FACTURACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL DEPARTAMENTO DE UCAYALI 2005-2018

4.2.1. Comportamiento del consumo y facturación de energía eléctrica en el departamento de Ucayali 2005-2018

En general, el comportamiento del consumo de energía eléctrica observado en el departamento de Ucayali durante el periodo 2005-2018 ha presentado un crecimiento total de 116%, donde la energía comercial ha presentado un significativo crecimiento con 145% y la energía industrial un 59%; en ambos casos se ha presentado un importante crecimiento inicial de 126% y 122% respectivamente entre los años 2005 y 2015, para luego presentar disminuciones en los años 2016 y 2017, recuperándose en el 2018. De otra parte, el consumo de energía de alumbrado público ha aumentado en 61% entre 2005 y 2018. Sin embargo, en el consumo de energía eléctrica residencial se ha observado un aumento total significativamente mayor con 214% entre los años 2005 y 2018.

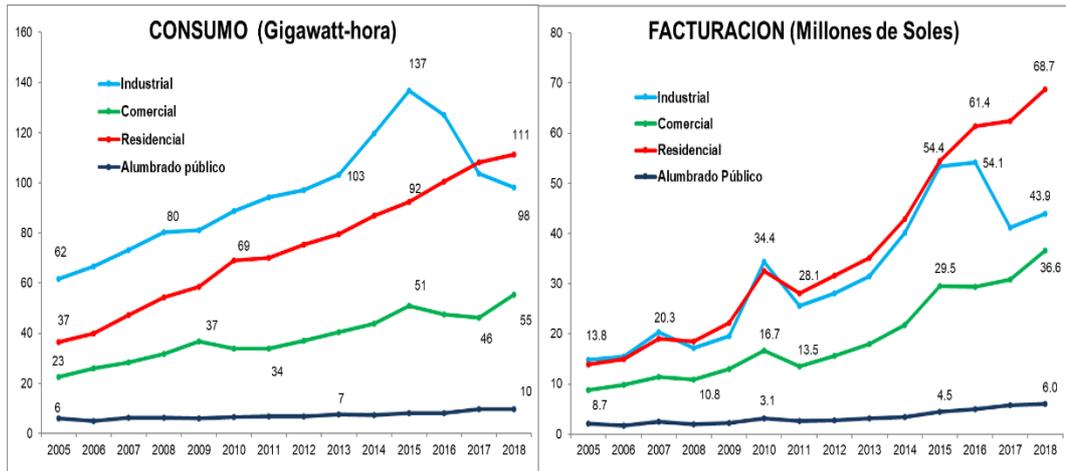


Figura 10. Consumo y facturación de energía eléctrica por sectores de consumo en el departamento de Ucayali 2005-2018.

En la facturación de energía eléctrica se ha observado un comportamiento similar durante el periodo 2005-2018, con un crecimiento total de 294%, donde la energía comercial ha presentado un significativo crecimiento con 322% y la facturación de energía industrial un 197%. De otra parte, la facturación de energía de alumbrado público ha aumentado en 195% entre 2005 y 2018. Sin embargo, la facturación de energía eléctrica residencial se ha observado un aumento total significativamente mayor con 397% entre los años 2005 y 2018.

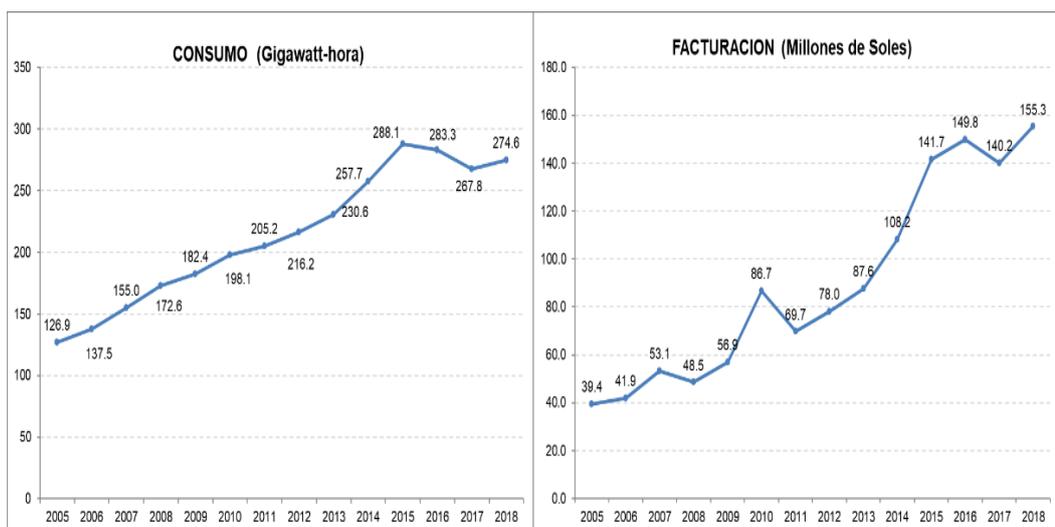


Figura 11. Consumo y facturación de energía eléctrica total en el departamento de Ucayali 2005-2018.

4.2.2. Comportamiento de los precios de la energía eléctrica en el departamento de Ucayali 2005-2018

En el estudio de la facturación de la energía eléctrica con relación al correspondiente consumo, es importante conocer la evolución de los precios de este servicio, según los sectores de consumo. Para este efecto se ha utilizado los Precios Implícitos que, al deducirse de la facturación y consumo totales, constituyen precios promedios para el consumidor.

Es así como se ha observado que el precio promedio total de este servicio ha aumentado en 82% entre los años 2005 y 2018, cuando el crecimiento del Índice General de Precios al Consumidor (IPC) en la ciudad de Pucallpa se ha incrementado en 50.7%. Así, en el comportamiento de los precios de la energía eléctrica se ha observado que en la energía industrial ha presentado un significativo crecimiento con 86% y en la energía comercial un 72%. De otra parte, los precios de la energía de alumbrado público han aumentado en 84% en 2005-2018. Sin embargo, en los precios de la energía eléctrica residencial existe un aumento total significativamente menor con 63% entre los años 2005-2018. Es importante señalar que en el año 2011 los precios de la energía eléctrica han disminuido con -22% en el total departamental.

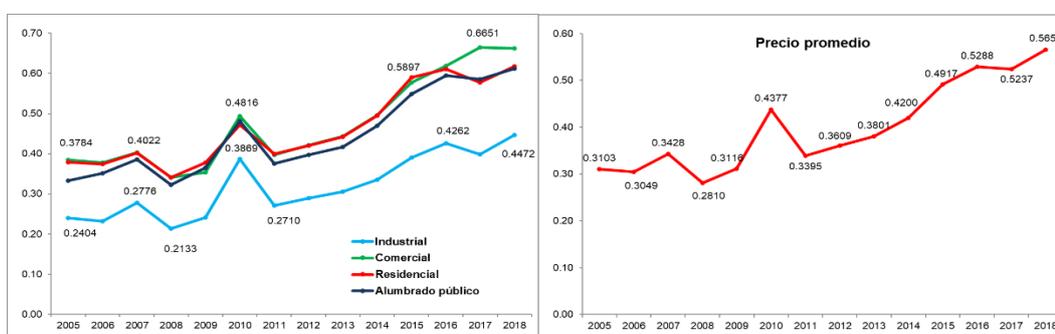


Figura 12. Precios implícitos de la energía eléctrica por sectores de consumo en el departamento de Ucayali 2005-2018.

4.2.3. Contraste de la Hipótesis Específica 1

❖ Hipótesis

“El consumo y la facturación de energía eléctrica residencial fueron significativamente mayores que el consumo y la facturación de energía industrial, comercial y de alumbrado público en el departamento de Ucayali 2005-2018”.

❖ Operacionalización de las variables

- **Variable A**

Consumo y facturación de energía eléctrica residencial.

- **Indicadores**

- Consumo anual de energía eléctrica residencial en Gigawatt-hora, durante el periodo 2005-2018.
- Facturación anual de energía eléctrica residencial en soles, durante el periodo 2005-2018.

- **Variable B**

Consumo y facturación de energía eléctrica industrial, comercial y de alumbrado público.

- **Indicadores**

- Consumo anual de energía eléctrica industrial, comercial y de alumbrado público, en Gigawatt-hora durante el periodo 2005-2018.

- Facturación anual de energía industrial, comercial y de alumbrado público en soles, durante el periodo 2005-2018.

❖ **Planteamiento**

Prueba de Diferencia de Medias para Dos Muestras con Distribución “t”, entre los valores anuales 2005-2018 del consumo y facturación por sectores de consumo del departamento de Ucayali. Se realizan por separado los contrastes por el efecto de los precios.

❖ **Hipótesis Estadística**

H₀: El consumo y facturación de energía eléctrica residencial son menores al consumo y facturación de energía eléctrica industrial, comercial y de alumbrado público durante el periodo 2005-2018.

$$H_0: \mu_1 < \mu_2$$

H₁: El consumo y facturación de energía eléctrica residencial son mayores o iguales consumo y facturación de energía eléctrica industrial, comercial y de alumbrado público durante el periodo 2005-2018.

$$H_1: \mu_1 \geq \mu_2$$

Dónde:

μ_1 : Media del consumo y facturación de energía eléctrica anual residencial en Gigawatt-hora, durante el periodo 2005-2018.

μ_2 : Media del consumo y facturación de energía eléctrica anual industrial, comercial y de alumbrado público en soles, periodo 2005-2018.

❖ Resultados

Significación para 1 cola: $\alpha = 0.95$

Probabilidad: 0.05

N_1 y $N_2 = 14$ Grados de Libertad: $N_1 + N_2 - 2 = 16$

t teórica = +INV.T(Probabilidad, Grados de Libertad):

S : Desviación Estándar

n : Número de datos

t calculada:

$$t = \frac{\mu_1 - \mu_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Tabla 3. Pruebas de diferencia de medias del consumo anual en Gigawatt-hora de energía entre los sectores de consumo

t teórica 2.3788

	Residencial	Industrial	Comercial	Alumbrado público
Residencial		-2.4527	5.0414	10.1593
Industrial	2.4527		8.8241	14.8423
Comercial	-5.0414	-8.8241		11.8499
Alumbrado público	-10.1593	-14.8423	-11.8499	

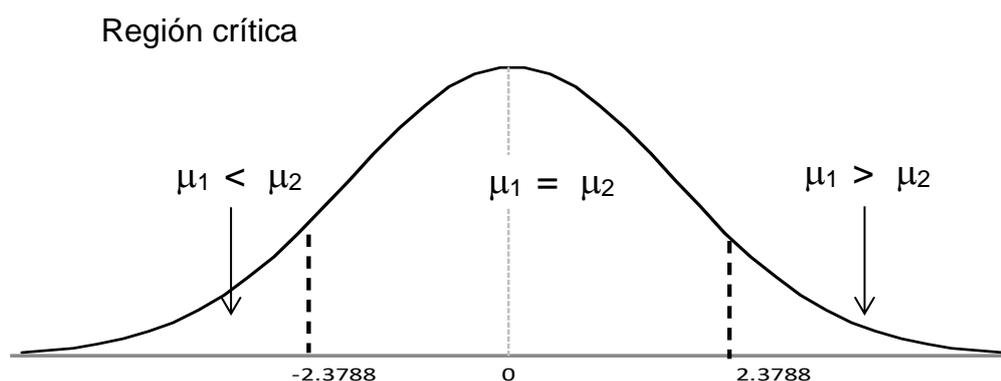
Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 4. Pruebas de diferencia de medias de la facturación en millones de soles de energía entre los sectores de consumo

t teórica 2.3788

	Residencial	Industrial	Comercial	Alumbrado público
Residencial		0.7608	3.0670	6.4902
Industrial	-0.7608		2.8568	7.7290
Comercial	-3.0670	-2.8568		6.3545
Alumbrado público	-6.4902	-7.7290	-6.3545	

Fuente: Elaboración Propia.



❖ Conclusión

Siendo necesario los contrastes separados de Diferencia de Medias para el consumo y la facturación, por la importancia de los precios en los sectores de consumo, se ha comprobado que:

En las comparaciones entre el consumo total de la energía eléctrica residencial con relación al comercial y de alumbrado público, se ha encontrado que el consumo residencial es mayor, pero con respecto al consumo industrial, el residencial es menor.

En la comparación entre la facturación total de la energía eléctrica residencial con relación a la energía eléctrica de uso comercial y de alumbrado público se ha encontrado que el residencial es mayor, pero la facturación la energía residencial e industrial son iguales estadísticamente. Este efecto se ha encontrado por causa de que estadísticamente los precios de la energía eléctrica residencial fueron iguales a la energía comercial y de alumbrado público, pero fueron mayores que los precios de la energía de uso industrial.

Tabla 5. Pruebas de diferencia de medias del consumo en Gigawatt-hora de energía entre los sectores de consumo

t teórica 2.3788

	Residencial	Industrial	Comercial	Alumbrado público
Residencial		4.3668	-0.2467	0.4867
Industrial	-4.3668		-4.2121	-3.6919
Comercial	0.2467	4.2121		0.6898
Alumbrado público	-0.4867	3.6919	-0.6898	

Fuente: Elaboración Propia.

4.3. CONSUMO Y FACTURACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON RELACIÓN AL NÚMERO DE PERSONAS EN LA VIVIENDA

4.3.1. Consumo y facturación de energía eléctrica en la vivienda

Se ha observado que la mayor concentración del consumo se encuentra entre los 90 y 176.8 wats-hora con el 46% de las viviendas consultadas en la zona urbana del distrito de Callería, en el departamento de Ucayali. Un similar comportamiento ha presentado la facturación por

energía eléctrica de los mismos domicilios, con una concentración de 49% entre los 97.8 y 188.4 soles mensuales. Estas observaciones están relacionadas con la concentración del número de personas por vivienda con 69% de domicilios donde viven de 3.6 a 6 personas.

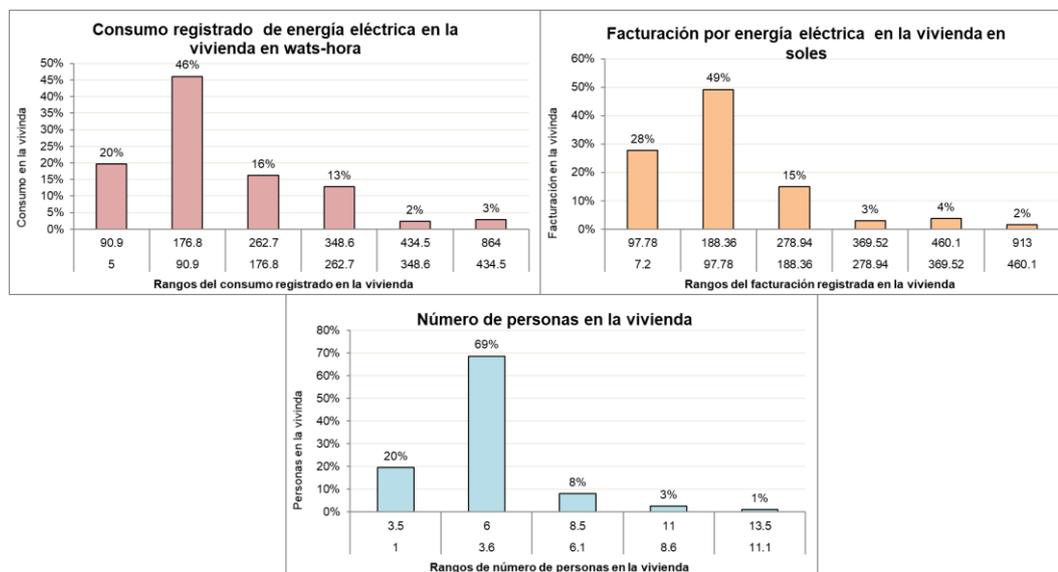


Figura 13. Consumo y facturación de energía eléctrica y número de personas en la vivienda.

Tabla 6. Distribución de frecuencias del consumo de energía eléctrica según el número de personas en la vivienda.

Consumo en wats-hora		Número de personas en la vivienda					Total	
		1	3.6	6.2	8.8	11.4		
5	176.8	17%	44%	3%	2%		66%	Muy Bajo
176.8	348.6	3%	21%	5%	1%		29%	Bajo
348.6	520.4		3%	1%		1%	4%	Regular
520.4	692.2		1%				1%	Alto
692.2	864					1%	1%	Muy Alto
Total		20%	69%	8%	3%	1%	100%	
		Muy Bajo	Bajo	Regular	Alto	Muy Alto		

Fuente: Elaboración Propia.

Mediante el análisis conjunto del consumo de energía eléctrica registrado por vivienda y del número de personas por vivienda, se ha encontrado mayor proporción con 44% en los domicilios de 3.6 a 6.1

personas cuyo consumo es de nivel Muy Bajo entre los 5 y 176.8 wasts-hora, seguido del consumo de Nivel Bajo entre los 176.8 y 348.6 wasts-hora con el 21% de las viviendas consultadas.

Tabla 7. Distribución de frecuencias de la facturación de energía eléctrica según el número de personas en la vivienda.

Facturación en soles		Número de personas en la vivienda					Total	
		1	3.6	6.2	8.8	11.4		
7.2	188.36	18%	50.0%	6%	3%		77%	Muy Bajo
188.36	369.52	1%	16%	1%		1%	18%	Bajo
369.52	550.68	1%	2.1%	1%			4%	Regular
550.68	731.84					1%	1%	Alto
731.84	913		1%				1%	My}uy Alto
Total		20%	69%	8%	3%	1%	100%	
		Muy Bajo	Bajo	Regular	Alto	My}uy Alto		

Fuente: Elaboración Propia.

Del mismo modo, en el análisis conjunto de la facturación de energía eléctrica registrada por vivienda y del número de personas por vivienda, se ha encontrado que la mayor proporción con 50% corresponde a los domicilios de 3.6 a 6 personas cuya facturación está en el nivel Muy Bajo entre los 7.2 y 188.4 soles, seguido de la facturación en el nivel Bajo entre los 188.4 y 369.5 soles con el 16% de viviendas.

4.3.2. Contraste de la Hipótesis Específica 2

❖ Hipótesis

“El número de personas que habitan en las viviendas está relacionada significativamente al consumo y facturación de energía de las viviendas en la zona urbana del distrito de Callería”.

❖ **Operacionalización de las variables**

• **Variable A:**

Consumo y facturación de energía eléctrica por viviendas.

• **Indicadores**

- Rangos del consumo mensual de energía eléctrica por vivienda en watt-hora.
- Rangos de facturación mensual de energía eléctrica por vivienda en soles.

• **Variable B:**

Número de personas que habitan en la vivienda.

• **Indicador**

- Rangos del número de personas en la vivienda.

❖ **Planteamiento**

Prueba de Chi Cuadrada de Independencia entre el consumo y la facturación de energía eléctrica y el número de personas en la vivienda, divididos en rangos de magnitudes en estas variables.

❖ **Hipótesis Estadística**

H₀: Las frecuencias por rangos de consumo y facturación de energía eléctrica son independientes de las frecuencias por rangos del número de personas que habitan las viviendas.

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

H₁: Las frecuencias por rangos de consumo y facturación de energía eléctrica son dependientes de las frecuencias por rangos del número de personas que habitan las viviendas.

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Donde:

Prueba de Chi Cuadrada (χ^2) de Independencia.

μ_1 : χ^2 calculada

μ_2 : χ^2 teórica

❖ **Resultados**

Tabla 8. Frecuencia observada del consumo en Gigawatt-hora de energía eléctrica según el número de personas por vivienda

Consumo en wats-hora		Número de personas en la vivienda					Total
		1.0	3.6	6.2	8.8	11.4	
		3.5	6.1	8.7	11.3	13.9	
5	176.8	65	167	11	8		251
176.8	348.6	10	81	18	2		111
348.6	520.4		12	2		2	16
520.4	692.2		2				2
692.2	864					2	2
Total		75	262	31	10	4	382

Fuente: Elaboración Propia.

Nivel de significación estadística: $1 - \alpha = 0.05$

Grados de Libertad (Filas-1) (Columnas-1) = 16

Chi Cuadrada χ^2 teórica = 7.962

Chi Cuadrada χ^2 calculada = 243.525

Tabla 9. Frecuencia observada de la facturación en soles por energía eléctrica según el número de personas por vivienda

Importe facturado		Número de personas en la vivienda					Total
		1.0	3.6	6.2	8.8	11.4	
		3.5	6.1	8.7	11.3	13.9	
7.2	188.36	69	191	24	10		294
188.36	369.52	3	61	2		2	68
369.52	550.68	3	8	5			16
550.68	731.84					2	2
731.84	913		2				2
Total		75	262	31	10	4	382

Fuente: Elaboración Propia.

Nivel de significación estadística: $1 - \alpha = 0.05$

Grados de Libertad (Filas-1) (Columnas-1) = 16

Chi Cuadrada χ^2 teórica = 7.962

Chi Cuadrada χ^2 calculada = 245.062

❖ Conclusión

Se acepta la hipótesis nula: Las frecuencias por rangos de consumo y facturación de energía eléctrica son independientes de las frecuencias por rangos del número de personas que habitan las viviendas. De este modo que comprobado que el número de personas que habitan en las viviendas está relacionada significativamente al consumo y facturación de energía de las viviendas en la zona urbana del distrito de Callería.

4.4. CONSUMO Y FACTURACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA RESIDENCIAL Y EL CRECIMIENTO DE LA EMPRESA ELECTRO UCAYALI S.A.

4.4.1. Crecimiento de la rentabilidad 2005-2018 de la empresa Electro Ucayali S.A.

Seguendo los criterios definidos por EAE Business School (2018), el crecimiento empresarial es el proceso de mejora de la compañía que puede lograrse de dos formas: aumentando los ingresos o incrementando la rentabilidad de las operaciones.

En la rentabilidad de Electro Ucayali S.A. durante 2005-2018, se ha observado mayor evolución en el Margen de Utilidad Bruta desde 11% en los primeros años al 30% en el 2015 con un crecimiento acumulado de 175%, que luego de disminuir en el 2016 y 2017 se recuperó en el 2018 con 24% de rentabilidad y 115% de crecimiento.

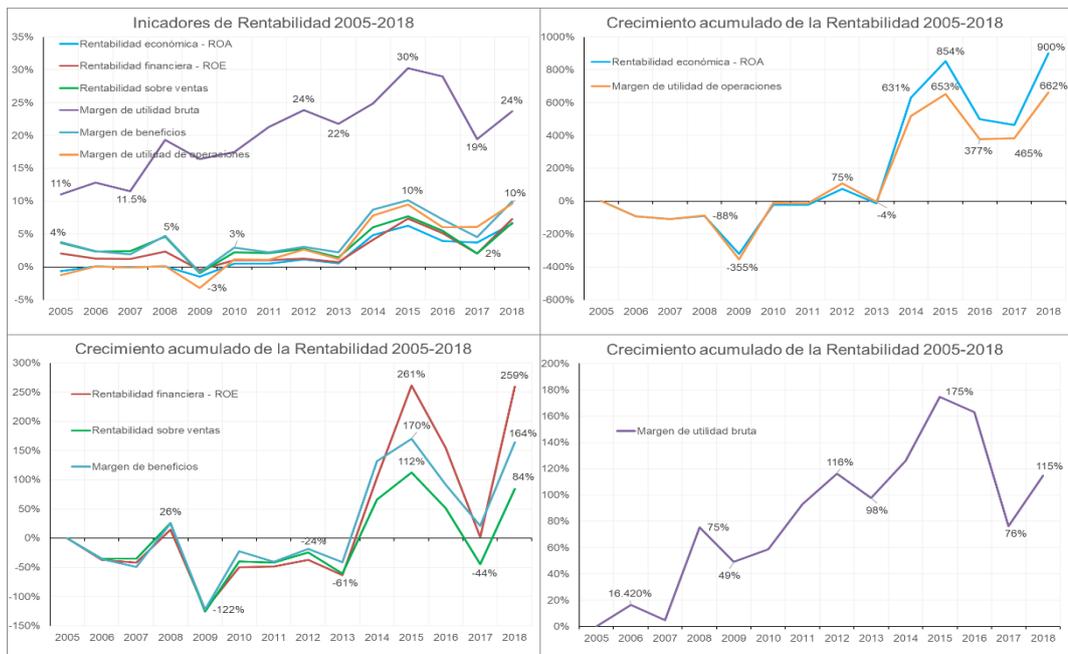


Figura 14. Crecimiento acumulado de la rentabilidad 2005-2018 de la empresa Electro Ucayali S.A.

Similar comportamiento presentaron los indicadores de Rentabilidad financiera ROE, Margen de beneficios y la Rentabilidad sobre las ventas, con tasas negativas entre los años 2005 y 2013, aumentando hasta el 2015 con crecimientos acumulados de 261%, 170% y 112% respectivamente, pero en los años 2016 y 2017 para luego recuperarse el año 2018 con 259%, 164% y 84% de crecimiento acumulado final, respectivamente.

También presentaron comportamiento importante los indicadores de Rentabilidad Económica ROA y el Margen de Utilidad de Operaciones, que luego de disminuciones entre el 2005 y 2011, se han observado muy altos crecimientos en los años 2014 y 2015, con crecimientos acumulados respecto al 2005 de 854% y 653% respectivamente, para luego disminuir en el 2016 y 2017 pero con recuperaciones en el 2018 llegando a crecimientos acumulados de 900% y 662% respectivamente.

4.4.2. Crecimiento de los ingresos por ventas 2005-2018

En el comportamiento de los ingresos por ventas de energía de la empresa Electro Ucayali S.A. en el periodo 2005-2018, se han observado disminuciones entre los años 2005 y 2010, y luego crecimientos continuados de mayor intensidad en los años 2014 y 2015, acumulándose hasta este año 147% de aumento. Luego en los años 2016 y 2017 ha presentado oscilaciones con tendencia a disminuir, para luego recuperarse presentando un aumento acumulado final de 168% en el año 2018.

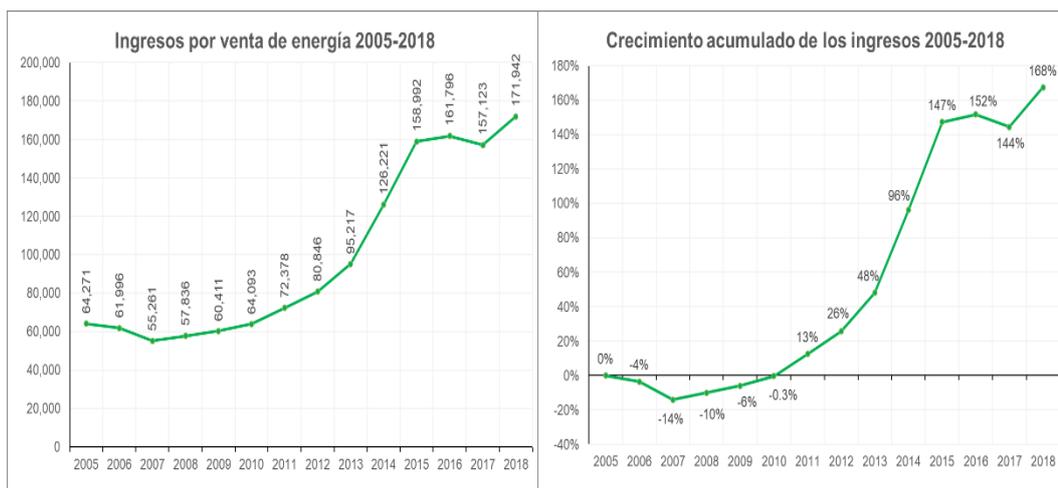


Figura 15. Crecimiento acumulado de los ingresos por ventas 2005-2018 de la empresa Electro Ucayali S.A. – En miles de soles corrientes.

4.4.3. Contraste de la Hipótesis Específica 3

❖ Hipótesis

“El crecimiento empresarial de Electro Ucayali S.A. está relacionado significativamente a los crecimientos de la facturación y consumo de energía eléctrica residencial en el Departamento de Ucayali durante el periodo 2005-2018”.

❖ Operacionalización de las variables

• Variable A

Crecimiento empresarial de Electro Ucayali S.A.

• Indicadores

- Crecimiento anual acumulado del Margen de Utilidad de Operaciones.
- Crecimiento anual acumulado de los ingresos por ventas.

- **Variable B**

Consumo y facturación de energía eléctrica por viviendas.

- **Indicadores**

- Consumo anual de energía eléctrica en el departamento de Ucayali en Megawatt-hora.
- Facturación anual de energía eléctrica en el departamento de Ucayali en miles de soles.

- ❖ **Planteamiento**

Prueba de Correlación y Regresión, para determinar la relación entre el crecimiento anual acumulado del Margen de Utilidad de Operaciones, así como el crecimiento anual acumulado de los ingresos por ventas, con respecto al consumo anual de energía eléctrica y la facturación anual de energía eléctrica en el departamento de Ucayali.

- ❖ **Hipótesis Estadística**

H₀: El incremento del Margen de Utilidad de Operaciones, así como el crecimiento anual acumulado de los ingresos por ventas de la empresa Electro Ucayali S.A. han presentado Correlación Alta con el consumo registrado y el importe facturado de energía eléctrica en el Departamento de Ucayali.

$$H_0: \mu > \mu_0$$

H₁: El incremento del Margen de Utilidad de Operaciones, así como el crecimiento anual acumulado de los ingresos por ventas de la

empresa Electro Ucayali S.A. no han presentado Correlación Alta con el consumo registrado y el importe facturado de energía eléctrica en el Departamento de Ucayali.

$$H_1: \mu \leq \mu_0$$

μ : Coeficiente calculado de Correlación entre el Margen de Utilidad de Operaciones, así como el crecimiento anual acumulado de los ingresos por ventas respecto al consumo registrado e importe facturado de energía eléctrica.

μ_0 : Coeficiente de Correlación Moderada: $R \leq 69\%$.

❖ **Resultados**

Para este análisis se han efectuado dos tipos de pruebas de Correlación y Regresión:

- Pruebas de Correlación y Regresión Múltiple, considerando el consumo y la facturación de todos los sectores de consumo de energía, con respecto al aumento de las ventas y el incremento en el Margen de Utilidad de Operaciones.
- Pruebas de Correlación y Regresión Simple, considerando el consumo y la facturación de cada uno de los sectores de consumo, por separado, con respecto al aumento de las ventas y el incremento del Margen de Utilidad de Operaciones.
- Los modelos econométricos de Correlación y Regresión Múltiple son:

$$Y_1 = 0.0 - 0.0090 X_{11} + 0.0121 X_{12} + 0.0409 X_{13} - 0.2846 X_{14}$$

$$Y_2 = 0.0 - 0.0199 X_{11} + 0.0135 X_{12} + 0.1701 X_{13} - 1.3311 X_{14}$$

$$Y_3 = 0.0 - 0.0268 X_{21} + 0.0596 X_{22} + 0.0807 X_{23} - 0.7921 X_{24}$$

$$Y_4 = 0.0 - 0.0928 X_{21} + 0.4968 X_{22} + 0.2826 X_{23} - 4.5426 X_{24}$$

Donde:

Y₁ : Aumento de las ventas en función del consumo registrado.

Y₂ : Incremento del Margen de Utilidad de Operaciones en función del consumo registrado.

Y₃ : Aumento de las ventas en función del importe facturado.

Y₄ : Incremento del Margen de Utilidad de Operaciones en función del importe facturado.

X₁₁ : Consumo registrado de uso Industrial.

X₁₂ : Consumo registrado de uso Comercial.

X₁₃ : Consumo registrado de uso Residencial.

X₁₄ : Consumo registrado de Alumbrado Público.

X₂₁ : Importe facturado de uso Industrial.

X₂₂ : Importe facturado de uso Comercial.

X₂₃ : Importe facturado de uso Residencial.

X₂₄ : Importe facturado de Alumbrado Público.

Tabla 10. Resultados de las pruebas de Correlación Múltiple entre los indicadores de crecimiento de la empresa Electro Ucayali S.A. y el consumo y facturación por sectores de consumo del departamento de Ucayali.

Estadísticas	Y = Aumento de Ventas de Energía		Y = Incremento del Margen de utilidad de operaciones	
	X _{1n} = Consumo Registrado	X _{2n} = Importe Facturado	X _{1n} = Consumo Registrado	X _{2n} = Importe Facturado
Coefficiente de correlación	0.9151	0.9695	0.7897	0.8762
Error típico	0.4161	0.2529	2.4437	1.9194
Media de y	0.5430	0.5430	1.4495	1.4495
Valor Crítico	0.0009	0.0000	0.0356	0.0044
Probabilidad - Industrial X _{m1}	0.3336	0.0426	0.3147	0.7106
Probabilidad - Comercial X _{m2}	0.7797	0.3622	0.3193	0.9574
Probabilidad - Residencial X _{m3}	0.0138	0.0110	0.1817	0.0611
Probab. - Alumbrado Público X _{m4}	0.0562	0.0039	0.0183	0.1163

Fuente: Elaboración Propia.

❖ Análisis

En todos los modelos econométricos se observan coeficientes negativos en las variables relacionadas con la energía de uso Industrial y de Alumbrado Público. Esto indica que en el comportamiento conjunto de los sectores de consumo, estos dos sectores presentaron mayormente tendencias inversas al aumento de ventas y al incremento de la utilidad de operación de Electro Ucayali S.A. De otra parte, se observan coeficientes positivos en las variables del consumo de energía de uso Comercial y Residencial, indicando que el consumo y facturación tuvieron mayormente tendencias directas con el aumento de ventas y el incremento de la utilidad de operación de Electro Ucayali S.A.

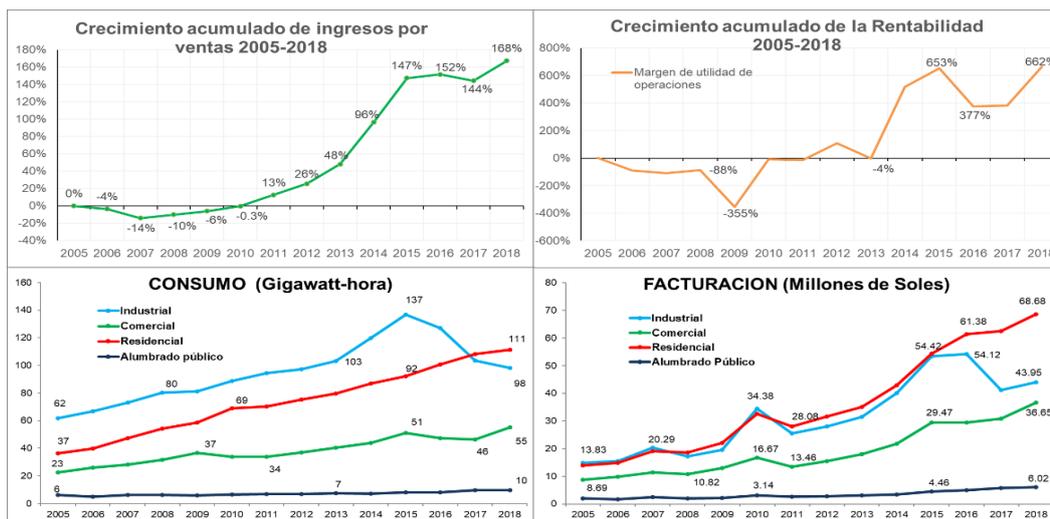


Figura 16. Consumo y facturación de energía por sectores relacionados al aumento de ventas y utilidad de operación 2005-2018 de Electro Ucayali S.A.

Los Coeficientes de Correlación Múltiple entre el aumento de las ventas de energía y el consumo y facturación de todos los sectores son de Correlación Positiva Muy Altos; con el aumento de los Márgenes de Utilidad de Operación, los resultados son de Correlación Positiva Alta.

El error típico es muy amplio respecto de la media analizada en todas las pruebas. El Valor Crítico indica 0.0% (o cercano a 0.0%) de error en las regresiones calculadas.

En la prueba con el aumento de ventas, en los sectores de consumo participantes se observan altas probabilidades de error de intervención, excepto en el Consumo Residencial y en el Alumbrado Público, lo que indica la factibilidad de relacionar el aumento de las ventas de energía y el consumo y facturación de uso residencial. Con el incremento de utilidad de operación, en los sectores de consumo participantes se observan altas probabilidades de error de intervención, incluyendo en el consumo de uso Residencial.

Los modelos econométricos de Correlación y Regresión Simple son:

$$Y_1 = - 3.7596 + 0.1442 X_1$$

$$Y_2 = - 6.2219 + 0.1043 X_1$$

$$Y_3 = - 0.7675 + 0.0363 X_2$$

$$Y_4 = - 1.4077 + 0.0265 X_2$$

Donde

Y₁ : Aumento de las ventas en función del consumo registrado.

Y₂ : Incremento del Margen de Utilidad de Operaciones en función del consumo registrado.

Y₃ : Aumento de las ventas en función del importe facturado.

Y₄ : Incremento del Margen de Utilidad de Operaciones en función del importe facturado.

X₁ : Consumo registrado.

X₂ : Importe facturado.

❖ Análisis

Los Coeficientes de Correlación Simple entre el aumento de las ventas de energía y el consumo y facturación del sector Residencial son de Correlación Positiva Muy Altos; con el aumento de los Márgenes de Utilidad de Operación los resultados son de Correlación Positiva Alta. Este comportamiento también los presenta el sector Comercial.

El error típico es muy amplio respecto de la media analizada en todas las pruebas. El Valor Crítico indica 0.0% (o cercano a 0.0%) de error en las regresiones calculadas.

Tabla 11. Resultados de las pruebas de Correlación Simple entre los indicadores de crecimiento de la empresa Electro Ucayali S.A. y el consumo y facturación por sectores de consumo del departamento de Ucayali.

Estadísticas por sectores de consumo		Y = Venta de Energía		Y = Margen de utilidad de operaciones	
		X = Consumo Registrado	X = Importe Facturado	X = Consumo Registrado	X = Importe Facturado
Residencial	Coefficiente de correlación	0.9139	0.9661	0.8071	0.8624
	Error típico	0.2991	0.1902	1.9378	1.6615
	Media de y	0.5430	0.5430	1.4495	1.4495
	Valor Crítico	0.0000	0.0000	0.0005	0.0001
Comercial	Coefficiente de correlación	0.9176	0.9702	0.8189	0.8770
	Error típico	0.2929	0.1787	1.8834	1.5772
	Media de y	0.5430	0.5430	1.4495	1.4495
	Valor Crítico	0.0000	0.0000	0.0003	0.0000
Industrial	Coefficiente de correlación	0.7935	0.9092	0.7584	0.8533
	Error típico	0.4486	0.3069	2.1391	1.7111
	Media de y	0.5430	0.5430	1.4495	1.4495
	Valor Crítico	0.0007	0.0000	0.0017	0.0001
Alumbrado Público	Coefficiente de correlación	0.8994	0.9412	0.7927	0.8314
	Error típico	0.7930	0.2489	2.0008	1.8239
	Media de y	0.5430	0.5430	1.4495	1.4495
	Valor Crítico	0.0000	0.0000	0.0007	0.0002

Fuente: Elaboración Propia.

❖ Conclusión

Queda comprobada la hipótesis nula: El incremento del Margen de Utilidad de Operaciones, así como el crecimiento anual acumulado de los ingresos por ventas de la empresa Electro Ucayali S.A. han presentado Correlación Alta y Muy Alta con el consumo registrado y el importe facturado de energía eléctrica en el Departamento de Ucayali, presentando tendencias directas a diferencia del sector Industrial y alumbrado público, y nula probabilidad de error de regresión. Consecuentemente se confirma que el crecimiento empresarial de Electro Ucayali S.A. está relacionado significativamente a los crecimientos de la facturación y consumo de

energía eléctrica residencial en el Departamento de Ucayali durante el periodo 2005-2018.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

1. El consumo registrado y el importe facturado de energía eléctrica en los domicilios de la zona urbana del distrito de Callería están relacionados significativamente a los niveles socioeconómicos de los hogares, presentando mayores concentraciones en 176 kwh (60%) y 148 soles (58%), con mayores concentraciones de hogares en el nivel Medio Inferior o nivel “C” con 59%, nivel Medio Superior o nivel “B” con 19% y nivel Bajo Superior o nivel “D” con 19% de los hogares.
2. El consumo y la facturación total de energía eléctrica residencial fue significativamente mayor que el consumo y facturación de energía comercial y de alumbrado público, pero con respecto a la energía de uso industrial, el consumo residencial total fue menor, pero son iguales en la facturación total en el departamento de Ucayali 2005-2018. Este efecto responde a la variación de precios, donde los precios promedios se han incrementado en 86% para la energía industrial, 84% para el alumbrado público, 72% para la energía comercial y 63% para la energía residencial. cuando Índice General de Precios al Consumidor (IPC) en la ciudad de Pucallpa se ha incrementado en 50.7% en ese mismo periodo.
3. El número de personas que habitan en las viviendas está relacionada significativamente al consumo y facturación de energía de las viviendas en la zona urbana del Distrito de Callería, con mayores

concentraciones en los niveles de facturación Muy Bajos hasta 189 soles en el 50% de hogares los que tienen hasta 4 integrantes, y niveles de facturación Regulares hasta 370 soles en el 16% de hogares los que también tienen hasta 4 integrantes.

4. El crecimiento empresarial de Electro Ucayali S.A. está relacionado significativamente a los crecimientos de la facturación y consumo de energía eléctrica residencial en el Departamento de Ucayali durante el periodo 2005-2018, presentando Correlación Positiva Alta y Muy Alta entre los indicadores de crecimiento con el consumo registrado y el importe facturado de energía eléctrica, cuando el consumo comercial ha tenido una similar tendencia en tanto que la energía de uso Industrial y de Alumbrado Público presentaron mayormente tendencias inversas al aumento del crecimiento empresarial.

5.2. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que las tarifas de precios del consumo de energía eléctrica residencial se ajusten a los niveles socioeconómicos de los hogares, considerando su mayor concentración en el nivel socioeconómico Medio Inferior o nivel "C".
2. El consumo y la facturación total de energía eléctrica residencial deben tratarse con igual o mayor consideración que el consumo y facturación industrial y comercial, pues su importancia cuantitativa así lo determina.

3. Se recomienda generar programas intensivos de ahorro en el consumo de energía eléctrica residencial en los niveles socioeconómicos de mayor concentración de los hogares, considerando principalmente aquellos hogares de mayores números de integrantes, que son los que registran mayor consumo y facturación.

4. Está demostrado que el crecimiento empresarial de Electro Ucayali S.A. está asociado significativamente a la facturación y consumo de energía eléctrica residencial, con mayor relevancia que el uso comercial e industrial, recomendándose realizar inversiones para promover programas de atención, mejoramiento e incremento del servicio, así como de ahorro en el consumo,

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- EAE Business School. (2018). "Crecimiento empresarial: Definición y modalidades". Programas. Blog Internacionalización. España.
<https://www.eaprogramas.es/internacionalizacion/crecimiento-empresarial-definicion-y-modalidades>
- ACA. (s.f). ¿Qué es la pobreza energética? Asociación de Ciencias Ambientales (ACA).
<https://www.cienciasambientales.org.es/index.php/ique-es-la-pobreza-energetica>
- APEIM. (2018). Niveles Socioeconómicos 2018. Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados. Lima, Perú. URL:
<http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apeim/docs/nse/APEIM-NSE-2018.pdf>
- Cuellar, J. C., Arciniegas, J. L. y Ortiz, J. H. (2018). Modelo para la medición de QoE en IPTV. Editorial Universidad Icesi. Colombia. URL:
https://www.researchgate.net/publication/330448962_Modelo_para_la_medicion_de_QoE_en_IPTV
- Defensoría del Pueblo (2010). La Electrificación Rural en el Perú: Derechos y Desarrollo para Todos Serie Informes Defensoriales - Informe Defensorial N° 149. Lima-Perú, URL:
<https://www.defensoria.gob.pe/wp-content/uploads/2018/05/informe-149.pdf>
- Franco, C., Velásquez, H., y Olaya, M. (2008). Caracterización de la demanda mensual de electricidad en Colombia usando un modelo de componentes no observables. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. URL:

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20503610>

Gamio Aita, P. (2016). Perú Potencial Energético: Propuestas y Desafíos.

Pontificia Universidad Católica del Perú. URL:

<http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/derechoadministrativo/article/download/16301/16712/>

INEI. (2008). Censo Nacional Económico 2008. Indicadores de Rentabilidad.

Capítulo N° 6. URL:

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0932/cap06.pdf

INEI. (2018). Avance Económico Departamental 2018. URL:

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1601/ucayali.htm

Laguna, C. (2014). Inferencia paramétrica: relación entre variables cualitativas y cuantitativas. Instituto Aragonés de Ciencias de Salud. España. URL:

<http://www.ics-aragon.com/cursos/salud-publica/2014/pdf/M2T08.pdf>

López, J. y Gayoso, A. (2019). ¿Por qué el sector eléctrico es clave para el desarrollo del país? Statkraft Perú. Blog. Lima, Perú. URL:

<https://www.statkraft.com.pe/prensa/statkraft-blog/analisis-del-sector/por-que-el-sector-electrico-es-clave-para-el-desarrollo-del-pais/>

Marchionni, M., Sosa Escudero, W., Alejo, J. (2008). La incidencia del Acceso, Gasto y Consumo de los Servicios Públicos. Universidad Nacional de La Plata. Maestría en Economía. La Plata, Argentina.

<https://www.econstor.eu/handle/10419/127583>

Monje, J., Pérez, J. Angel, A. (s.f). Estadística No Paramétrica: prueba Chi-Cuadrado. Proyecto e-Math. Universidad San Francisco Xavier.

- Secretaría de Estado de Educación y Universidades (MECD).
<https://www.studocu.com/es/document/universidad-san-francisco-xavier/estatica/apuntes/chi-cuadrado/4836790/view>
- NSE. (2018). Qué es NSE. Niveles Socioeconómicos AMAI. México. URL:
<http://nse.amai.org/nse/>
- Núñez Montenegro, E. (2015) ¿Cómo se mide el crecimiento empresarial?
Conferencista Internacional. Consultor de Empresas.
<https://enriquenunezmontenegro.com/como-mide-crecimiento/>
- Rey Onzaga, J. (2018). Pronóstico del Consumo de Energía Eléctrica Residencial para la Ciudad de Bogotá. Universidad Santo Tomás. Facultad de Ingeniería Ambiental. Bogotá, Colombia. URL:
<https://repository.usta.edu.co/handle/11634/14459?show=full>
- Vera-Romero, O. E. (2013). Evaluación del nivel socioeconómico: presentación de una escala adaptada en una población de Lambayeque. Revista del Cuerpo Médico del Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo. Lima, Perú. URL:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4262712>
- Wikipedia. (2019). Nivel Socioeconómico. Categorías: Política económica, Indicadores sociales. URL:
https://es.wikipedia.org/wiki/Nivel_socioecon%C3%B3mico#cite_note-1

ANEXO

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES
<p style="text-align: center;">PROBLEMA GENERAL</p> <p>¿Cuál es la relación entre el consumo y facturación de energía eléctrica domiciliaria y los niveles socioeconómicos de los hogares en en la zona urbana del Distrito de Callería., Departamento de Ucayali?</p>	<p style="text-align: center;">OBJETIVO GENERAL</p> <p>Determinar la relación entre el consumo y facturación de energía eléctrica domiciliaria y los niveles socioeconómicos de los hogares en en la zona urbana del Distrito de Callería., Departamento de Ucayali.</p>	<p style="text-align: center;">HIPOTESIS GENERAL</p> <p>El consumo y facturación de energía eléctrica domiciliaria está relacionada significativamente a los niveles socioeconómicos de los hogares en la zona urbana del Distrito de Callería., Departamento de Ucayali.</p>	<p style="text-align: center;">DIMENSION: Consumo de energía eléctrica</p> <p style="text-align: center;">VARIABLE 1</p> <p>Consumo y facturación de energía eléctrica domiciliaria</p> <p style="text-align: center;">VARIABLE 2</p> <p>Consumo y facturación de energía eléctrica residencial</p> <p style="text-align: center;">VARIABLE 3</p> <p>Consumo y facturación de energía eléctrica industrial, comercial y de alumbrado publico</p> <p style="text-align: center;">VARIABLE 4</p> <p>Consumo y facturación de energía eléctrica por viviendas</p> <p style="text-align: center;">VARIABLE 5</p> <p>Crecimiento Empresarial de Electro Ucayali S.A.</p> <p style="text-align: center;">VARIABLE 6</p> <p>Consumo y Facturacion de energía electrica por viviendas</p>	<p>Consumo de energía de los hogares</p> <p>Importe facturado por energía eléctrica de los hogares</p> <p>Consumo anual de energía eléctrica residencial</p> <p>Facturación anual de energía eléctrica en soles</p> <p>Consumo anual de energía eléctrica industrial, comercial y de alumbrado público</p> <p>Facturación anual de energía eléctricas industrial, comercial y de alumbrado público</p> <p>Rangos del consumo mensual de energía</p> <p>Rangos del facturación mensual de energía</p> <p>Crecimiento anual acumulado del Margen de Utilidad de Operación</p> <p>Crecimiento anual acumulado de los ingresos por ventas</p> <p>Consumo anual de energía eléctrica en el Departamento</p> <p>Facturación anual de energía eléctrica en el Departamento</p>
<p style="text-align: center;">PROBLEMAS ESPECIFICOS</p> <p>1. ¿El consumo y la facturación de energía eléctrica residencial fueron mayores que el consumo y la facturación de energía industrial, comercial y de alumbrado público en el departamento de Ucayali 2005-2018?</p> <p>2. ¿Cuál ha sido la relación entre el número de personas que habitan en las viviendas y el consumo y facturación de energía de las viviendas en la zona urbana del Distrito de Callería?</p> <p>1. ¿Como ha sido la relación entre el crecimiento empresarial de Electro Ucayali S.A. y los crecimientos de la facturación y consumo de energía eléctrica residencial</p>	<p style="text-align: center;">OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>1. Analizar comparativamente el consumo y la facturación de energía eléctrica residencial respecto al consumo y la facturación de energía industrial, comercial y de alumbrado público en el departamento de Ucayali 2005-2018</p> <p>2. Determinar la relación entre el número de personas que habitan en las viviendas y el consumo y facturación de energía de las viviendas en la zona urbana del Distrito de Callería.</p> <p>3. Analizar la relación entre el crecimiento empresarial de Electro Ucayali S.A. y los crecimientos de la facturación y consumo de energía eléctrica residencial en el</p>	<p style="text-align: center;">HIPOTESIS ESPECÍFICAS</p> <p>1. El consumo y la facturación de energía eléctrica residencial fueron significativamente mayores que el consumo y la facturación de energía industrial, comercial y de alumbrado público en el departamento de Ucayali 2005-2018.</p> <p>2. El número de personas que habitan en las viviendas está relacionada significativamente al consumo y facturación de energía de las viviendas en la zona urbana del Distrito de Callería.</p> <p>3. El crecimiento empresarial de Electro Ucayali S.A. está relacionado significativamente a los crecimientos de la facturación y consumo de energía eléctrica residencial en el Departamento</p>	<p style="text-align: center;">DIMENSION: Nivel Socioeconómico de la población</p> <p style="text-align: center;">VARIABLE 1</p> <p>Nivel socioeconómico de los hogares</p> <p style="text-align: center;">VARIABLE 2</p> <p>Número de personas que habitan en las viviendas</p>	<p>Nivel aproximado de ingreso de la familia</p> <p>Grado de estudio de los padres</p> <p>Características de la vivienda</p> <p>Equipamiento y comodidades para el hogar</p> <p>Atención médica en emergencias de salud</p> <p>Rangos del número de personas en la vivienda</p>

ANEXO 2

ENCUESTA Y PUNTUACIONES DE EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DE LOS HOGARES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES

Tesis: CONSUMO Y FACTURACION DE ENERGIA ELECTRICA EN LOS NIVELES SOCIOECONÓMICOS DEL DISTRITO DE CALLERIA 2005-2018”

I. CUANTIFICACION DEL CONSUMO

Consumo facturado	kWh	
Importe de la facturación	Soles	

Número de personas en la vivienda

< = 12		18 - 25		31 - 35		46 - 55	
13 - 17		26 - 30		36 - 45		56 +	

II. CALIFICACION DEL NIVEL DE SOCIOECONOMICO EN EL HOGAR

Nivel educativo de los padres

Padre	Madre	Nivel educativo
		Sin estudios primarios
		Primaria completa / incompleta
		Secundaria completa / incompleta
		Superior No Universitaria
		Estudios universitarios incompletos
		Estudios universitarios completos
		Postgrado

Nivel aproximado de ingresos de la familia (En soles mensuales)

Menos de 850	Entre 3500 y 4000
Entre 850 y 1000	Entre 4000 y 5000
Entre 1000 y 1500	Entre 4000 y 5000
Entre 1500 y 2000	Entre 5000 y 6000
Entre 2000 y 2500	Entre 6000 y 7000
Entre 2500 y 3000	Entre 7000 y 8000
Entre 3000 y 3500	Mayor de 8000

Características de la vivienda - Material predominante

Piso de Tierra Afirmada	Techo de Concreto
Piso de madera simple	Techo de Calamina
Piso de cemento	Agua: servicio público
Piso de losetas	Agua: Pozo propio
Paredes de Madera	Vivienda cedida para uso
Paredes Seminoble	Vivienda de alquiler
Paredes de Material Noble	Vivienda propia

Equipamiento y comodidades para el hogar

Cantidad de Lavadoras	Cantidad de Licuadoras	Motocicleta	Habitaciones para dormir		Servicios higiénicos	
Cantidad de Refrigeradoras	Cantidad de Aspiradoras	Automóvil de uso particular	0	3	0	3
Cantidad de Hornos Microhondas	Cantidad de Ventiladoras	Camioneta de uso particular	1	4	1	4
Cantidad de Equipos de sonido	Cantidad de Televisores		2	5 o más	2	5 o más
Cant. de Computadoras o Laptop	Cantidad de Impresoras	Servicio doméstico	Servicio de Internet		Servicio de TV cable	

Atención médica cuando tiene una emergencia de salud

Remedios caseros / naturista	Hospital del Ministerio de Salud	Médico particular en consultorio
Posta médica / farmacia	Hospital del Seguro Social ESSALUD	Clínica privada

Nivel educativo de los padres

Padre	Madre	Nivel educativo
0	0	Sin estudios primarios
1	1	Primaria completa / incompleta
2	2	Secundaria completa / incompleta
3	3	Superior No Universitaria
4	4	Estudios universitarios incompletos
5	5	Estudios universitarios completos
6	6	Postgrado

Nivel aproximado de ingresos de la familia

0	Menos de 850	7	Entre 3500 y 4000
1	Entre 850 y 1000	8	Entre 4000 y 5000
2	Entre 1000 y 1500	9	Entre 5000 y 6000
3	Entre 1500 y 2000	10	Entre 6000 y 7000
4	Entre 2000 y 2500	11	Entre 7000 y 8000
5	Entre 2500 y 3000	12	Mayor de 8000
6	Entre 3000 y 3500		

Equipamiento y comodidades para el hogar

1 - 2	3 - 4	5 - Más	Electrodomésticos
1	2	3	Cantidad de Lavadoras
1	2	3	Cantidad de Refrigeradoras
1	2	3	Cantidad de Hornos Microondas
1	2	3	Cantidad de Equipos de sonido
1	2	3	Cant. de Computadoras o Laptop

1	2	3	N° Servicios higiénicos
1	2	3	N° Habitaciones para dormir

1	2	Motocicletas
1	2	Automóvil de uso particular
1	2	Camioneta de uso particular

1	Servicio de Internet
2	Servicio de TV cable
3	Servicio doméstico

Características de la vivienda

1	Paredes de Madera
2	Paredes Seminoble
3	Paredes de Material Noble
1	Piso de madera simple
2	Piso de Concreto
3	Piso de cemento
4	Piso de losetas
1	Techo de Calamina
2	Techo de Concreto
1	Agua: servicio público
2	Agua: Pozo propio

Propiedad de la vivienda

1	Vivienda cedida para uso
2	Vivienda de alquiler
3	Vivienda propia

Equipamiento y comodidades para el hogar

1 - 2	3 - 4	5 - Más	Electrodomésticos
1	2	3	Cantidad de Licuadoras
1	2	3	Cantidad de Aspiradoras
1	2	3	Cantidad de Ventiladoras
1	2	3	Cantidad de Televisores
1	2	3	Cantidad de Impresoras

Atención médica en emergencia de salud

0	Remedios caseros / naturista
1	Posta médica / farmacia
2	Hospital del Ministerio de Salud
3	Hospital del Seguro Social ESSALUD
4	Médico particular en consultorio
5	Clínica privada

Puntos		Categoría	Nivel Socioeconómico	Frecuencia	
0	5	Marginal	E	0	0%
6	20	Bajo Inferior		11	3%
21	35	Bajo Superior	D	69	18%
36	50	Medio Inferior	C	224	59%
51	65	Medio Superior	B	72	19%
66	80	Alto Inferior	A	6	2%
81	95	Alto Superior		0	0%
Total				382	100%

ANEXO 3
CONSUMO REGISTRADO E IMPORTE FACTURADO DE
ENERGÍA ELÉCTRICA POR HOGAR

	Consumo facturado	Importe de la facturación
Maximo	864	913
Minimo	5	7.2
Media	171.0	148.5
Desv. Estándar	109.6	112.1

Consumo facturado

Clase		Frecuencia	%
5	90.9	75	20%
90.90	176.8	176	46%
176.80	262.7	62	16%
262.70	348.6	49	13%
348.60	434.5	9	2%
434.50	864	11	3%
Total		382	100%

Importe de la facturación

Clase		Frecuencia	%
7.2	97.78	106	28%
97.78	188.36	188	49%
188.36	278.94	57	15%
278.94	369.52	11	3%
369.52	460.1	14	4%
460.10	913	6	2%
Total		382	100%

ANEXO 4 INDICADORES DEL NIVEL SOCIOECONÓMICO

Número de viviendas según personas por edades

Número de personas	< = 12	13 - 17	18 - 25	26 - 30	31 - 35	36 - 45	46 - 55	56 +	Total
1	110	65	139	52	42	90	111	87	696
2	53	29	107	35	28	72	69	35	428
3	7	3	12	5	7	6	6	5	51
4	7			2	2		2		13
5	3								3
6									
7	3								3
Total	183	97	258	94	79	168	188	127	1194

Grado de estudio de los padres

Total	Sin estudios primarios	Primaria completa / incompleta	Secundaria completa / incompleta	Superior No Universitaria	Estudios universitarios incompletos	Estudios universitarios completos	Postgrado
519	2	11	101	141	93	132	39
100%	0%	2%	19%	27%	18%	25%	8%

Nivel aproximado de ingresos de la familia

	Menos de 850	Entre 850 y 1000	Entre 1000 y 1500	Entre 1500 y 2000	Entre 2000 y 2500	Entre 2500 y 3000	Entre 3000 y 3500	Entre 3500 y 4000	Entre 4000 y 5000	Entre 5000 y 6000	Entre 6000 y 7000	Entre 7000 y 8000	Mayor de 8000
382	12	20	51	76	73	27	26	23	26	21	5	8	14
100%	3%	5%	13%	20%	19%	7%	7%	6%	7%	5%	1%	2%	4%

Características de la vivienda - Materiales predominantes

Material predominante en pisos

	Piso de Tierra Afirmada	Piso de madera simple	Piso de cemento	Piso de losetas
382	23	21	164	174
100%	6%	5%	43%	46%

Material predominante en paredes

	Paredes de Madera	Paredes Seminoble	Paredes de Material Noble
382	112	81	189
100%	29%	21%	49%

Material predominante en techo

	Techo de Concreto	Techo de Calamina
382	145	237
100%	38%	62%

Servicios y propiedad de la vivienda

	Agua: servicio público	Agua: Pozo propio
382	299	83
100%	78%	22%

	Vivienda cedida para uso	Vivienda de alquiler	Vivienda propia
382	11	40	331
100%	3%	10%	87%

Equipamiento y comodidades para el hogar

	Cantidad de Televisores	Cantidad de Refrigeradoras	Cantidad de Licuadoras	Cantidad de Lavadoras	Cant. de Computador o Laptop	Cantidad de Ventiladoras	Cantidad de Equipos de sonido	Cantidad de Hornos Microondas	Cantidad de Impresoras	Cantidad de Aspiradoras
Consultas	382	382	382	382	382	382	382	382	382	382
Total casos	376	367	360	352	338	331	275	186	187	44
Maximo	9	4	3	3	6	9	4	2	3	2
Minimo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Moda	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Moda %	47%	90%	90%	92%	50%	43%	70%	90%	92%	86%
Casos %	98%	96%	94%	92%	88%	87%	72%	49%	49%	12%

	Motocicleta	Automóvil de uso particular	Camioneta de uso particular
Consultas	382	382	382
Total casos	312	91	14
Maximo	4	2	1
Minimo	1	1	1
Moda	2	1	1
Moda %	42%	81%	100%
Casos %	82%	24%	4%

	Habitaciones para dormir	Servicios higiénicos
Consultas	382	382
Total casos	382	382
Maximo	5	5
Minimo	1	1
Moda	3	1
Moda %	31%	48%
Casos %	100%	100%

	Servicio doméstico	Servicio de Internet	Servicio de TV cable
Consultas	382	382	382
Total casos	31	293	301
Casos %	8%	77%	79%

ANEXO 5

PRUEBAS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN DEL IMPORTE FACTURADO Y LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS HOGARES

Resumen

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0.841942545
Coefficiente de determinación R ²	0.708867249
R ² ajustado	0.703125787
Error típico	101.0205663
Observaciones	382

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	5	9367739.261	1873547.852	183.5883813	0.00000000
Residuos	377	3847343.363	10205.15481		
Total	382	13215082.62			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	0					
Nivel educativo de los padres	-4.61851964	2.08854669	-2.211355706	0.02761060	-8.725179681	-0.511859599
Nivel aproximado de ingresos de la familia	4.37216512	2.043275506	2.139782475	0.03301382	0.354520739	8.389809501
Equipamiento y comodidades para el hogar	11.48613671	1.810870061	6.342882885	0.00000000	7.925465672	15.04680775
Atención médica cuando tiene una emergencia de salud	3.226797475	1.924767895	1.676460566	0.094477	-0.557828188	7.011423139
Características de la vivienda - Material predominante	-2.74662213	2.071035267	-1.32620732	0.185574	-6.818849873	1.325605613

Resumen

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0.841135555
Coefficiente de determinación R ²	0.707509021
R ² ajustado	0.702542161
Error típico	101.1219136
Observaciones	382

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	4	9349790.171	2337447.543	228.5868875	0.00000000
Residuos	378	3865292.453	10225.64141		
Total	382	13215082.62			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Nivel educativo de los padres	-4.95445974	2.075208361	-2.387451703	0.01745628	-9.03485817	-0.8740613
Nivel aproximado de ingresos de la familia	4.326514357	2.045035134	2.115618595	0.03503077	0.30544432	8.347584394
Equipamiento y comodidades para el hogar	9.778587656	1.274652219	7.671573084	0.00000000	7.272290448	12.28488486
Atención médica cuando tiene una emergencia de salud	3.002336559	1.919235644	1.564339725	0.118575	-0.771379018	6.776052137

ANEXO 6

PRUEBA DE CHI CUADRADO DE INDEPENDENCIA ENTRE EL NIVEL SOCIOECONÓMICO Y LOS RANGOS DEL IMPORTE FACTURADO

Nivel socioeconómico			Rangos del importe por consumo facturado (En Soles)										Total		
Puntuación		Categoría	7.2	97.78	97.78	188.4	188.4	278.9	278.9	369.5	369.5	460.1		460.1	913
0	5	Marginal	0		0		0		0		0		0		0
6	20	Bajo Inferior	11		0		0		0		0		0		11
21	35	Bajo Superior	28		35		0		6		0		0		69
36	50	Medio Inferior	65		111		31		5		8		4		224
51	65	Medio Superior	2		42		26		0		0		2		72
66	80	Alto Inferior	0		0		0		0		6		0		6
81	95	Alto Superior	0		0		0		0		0		0		0
Total			106		188		57		11		14		6		382

Frecuencia Esperada

0	0	0	0	0	0
3.0524	5.4136	1.6414	0.3168	0.4031	0.1728
19.147	33.958	10.296	1.9869	2.5288	1.0838
62.157	110.24	33.424	6.4503	8.2094	3.5183
19.979	35.435	10.743	2.0733	2.6387	1.1309
1.6649	2.9529	0.8953	0.1728	0.2199	0.0942
0	0	0	0	0	0

Chii Cuadrada

0	0	0	0	0	0
20.694	5.4136	1.6414	0.3168	0.4031	0.1728
4.0938	0.032	10.296	8.1055	2.5288	1.0838
0.13	0.0052	0.1758	0.3261	0.0053	0.0659
16.179	1.2165	21.665	2.0733	2.6387	0.6679
1.6649	2.9529	0.8953	0.1728	151.93	0.0942
0	0	0	0	0	0

Grados de Libertad (F-1) (C- 30

Chi Cuadrada teórica 18.493

Nivel de significación $\alpha = 5.0\%$

Chi Cuadrada calculada 257.645

ANEXO 7

PRUEBAS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN DEL CONSUMO REGISTRADO Y LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS HOGARES

Resumen

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0.873216214
Coefficiente de determinación R ²	0.762506556
R ² ajustado	0.757334212
Error típico	99.59959656
Observaciones	382

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	5	12007385.8	2401477.16	242.0824477	0.00000000
Residuos	377	3739870.022	9920.079634		
Total	382	15747255.82			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	0					
Nivel educativo de los padres	-3.49145551	2.059168894	-1.695565388	0.09079384	-7.54035068	0.557439669
Nivel aproximado de ingresos de la familia	0.734854865	2.014534501	0.36477651	0.7154828	-3.226276757	4.695986486
Equipamiento y comodidades para el hogar	13.07722179	1.785398104	7.324541099	0.00000000	9.566635654	16.58780792
Atención médica cuando tiene una emergencia de salud	1.780225023	1.897693835	0.938099176	0.3487940	-1.951165555	5.511615602
Características de la vivienda - Material predominante	-1.44549898	2.041903789	-0.70791728	0.4794341	-5.460446183	2.569448229

Resumen

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0.872721714
Coefficiente de determinación R ²	0.761643191
R ² ajustado	0.758384357
Error típico	99.38581987
Observaciones	382

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	2	11993790.17	5996895.084	607.1242801	0.00000000
Residuos	380	3753465.652	9877.54119		
Total	382	15747255.82			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	0					
Nivel educativo de los padres	-3.58022083	2.035769185	-1.758657541	0.07944058	-7.583003938	0.42256228
Equipamiento y comodidades para el hogar	12.89358185	0.927246121	13.90524216	0.00000000	11.07040605	14.71675765

ANEXO 8

PRUEBAS DE CHI CUADRADO DE INDEPENDENCIA ENTRE EL NIVEL SOCIOECONÓMICO Y EL CONSUMO REGISTRADO

Nivel socioeconómico			Rangos del consumo registrado (En kWh)										Total		
Puntuación		Categoría	5	90.9	90.9	176.8	176.8	262.7	262.7	348.6	348.6	434.5		434.5	864
0	5	Marginal	0		0		0		0		0		0		0
6	20	Bajo Inferior	11		0		0		0		0		0		11
21	35	Bajo Superior	23		30		10		3		0		3		69
36	50	Medio Inferior	41		103		37		33		4		6		224
51	65	Medio Superior	0		43		15		7		5		2		72
66	80	Alto Inferior	0		0		0		6		0		0		6
81	95	Alto Superior	0		0		0		0		0		0		0
Total			75		176		62		49		9		11		382

Frecuencia Esperada

0	0	0	0	0	0
2.1597	5.0681	1.7853	1.411	0.2592	0.3168
13.547	31.791	11.199	8.8508	1.6257	1.9869
43.979	103.2	36.356	28.733	5.2775	6.4503
14.136	33.173	11.686	9.2356	1.6963	2.0733
1.178	2.7644	0.9738	0.7696	0.1414	0.1728
0	0	0	0	0	0

Chii Cuadrada

0	0	0	0	0	0
36.186	5.0681	1.7853	1.411	0.2592	0.3168
6.596	0.1009	0.1284	3.8676	1.6257	0.5166
0.2018	0.0004	0.0114	0.6337	0.3092	0.0314
14.136	2.9113	0.9399	0.5412	6.434	0.0026
1.178	2.7644	0.9738	35.545	0.1414	0.1728
0	0	0	0	0	0

Grados de Libertad (F-1) (C- 30

Chi Cuadrada teórica 18.493

Nivel de significación $\alpha = 5.0\%$

Chi Cuadrada calculada 124.790

ANEXO 9
NÚMERO DE VIVIENDAS POR CONSUMO FACTURADO SEGÚN
NÚMERO DE LAS PERSONAS.

Consumo en wats- hora		Número de personas en la vivienda					Total
		1.0	3.6	6.2	8.8	11.4	
		3.5	6.1	8.7	11.3	13.9	
5	176.8	65	167	11	8		251
176.8	348.6	10	81	18	2		111
348.6	520.4		12	2		2	16
520.4	692.2		2				2
692.2	864					2	2
Total		75	262	31	10	4	382

Frecuencia Esperada

49.2801	172.1518	20.3691	6.5707	2.6283
21.7932	76.1309	9.0079	2.9058	1.1623
3.1414	10.9738	1.2984	0.4188	0.1675
0.3927	1.3717	0.1623	0.0524	0.0209
0.3927	1.3717	0.1623	0.0524	0.0209

Chii Cuadrada

5.0145	0.1542	4.3095	0.3109	2.6283
6.3818	0.3114	8.9765	0.2823	1.1623
3.1414	0.0960	0.3791	0.4188	20.0425
0.3927	0.2878	0.1623	0.0524	0.0209
0.3927	1.3717	0.1623	0.0524	187.0209

Grados de Libertad (F-1) (C-1) 16 Chi Cuadrada teórica 7.962
 Nivel de significación $\alpha =$ 5.0% Chi Cuadrada calculada 243.525

ANEXO 10
PRUEBA DE CORRELACIÓN ENTRE EL CONSUMO Y
FACTURACIÓN CON RESPECTO AL NÚMERO DE PERSONAS
EN EL HOGAR

Importe facturado		Número de personas en la vivienda					Total
		1.0	3.6	6.2	8.8	11.4	
		3.5	6.1	8.7	11.3	13.9	
7.2	188.36	69	191	24	10		294
188.36	369.52	3	61	2		2	68
369.52	550.68	3	8	5			16
550.68	731.84					2	2
731.84	913		2				2
Total		75	262	31	10	4	382

Frecuencia Esperada

49.2801	172.1518	20.3691	6.5707	2.6283
21.7932	76.1309	9.0079	2.9058	1.1623
3.1414	10.9738	1.2984	0.4188	0.1675
0.3927	1.3717	0.1623	0.0524	0.0209
0.3927	1.3717	0.1623	0.0524	0.0209

Chii Cuadrada

7.8911	2.0636	0.6472	1.7898	2.6283
16.2062	3.0072	5.4519	2.9058	0.6037
0.0064	0.8059	10.5525	0.4188	0.1675
0.3927	1.3717	0.1623	0.0524	187.0209
0.3927	0.2878	0.1623	0.0524	0.0209

Grados de Libertad (F-1) (C-1) 16 Chi Cuadrada teórica 7.962

Nivel de significación $\alpha =$ 5.0% Chi Cuadrada calculada 245.062

ANEXO 11

PRUEBA DE CORRELACIÓN DEL NÚMERO DE PERSONAS Y EL IMPORTE FACTURADO.

Importe de la facturación

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0.282271231
Coefficiente de determinación R ²	0.079677048
R ² ajustado	0.077255145
Error típico	107.7009271
Observaciones	382

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	381606.233	381606.2332	32.89853634	0.00000002
Residuos	380	4407806.08	11599.48969		
Total	381	4789412.32			

	Coeficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	63.933605	15.7423765	4.061242267	0.00005931	32.9805287	94.8866813
Variable X 1	18.02014662	3.14173849	5.73572457	0.00000002	11.84277748	24.19751576

Consumo facturado

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0.375000213
Coefficiente de determinación R ²	0.140625159
R ² ajustado	0.138363647
Error típico	101.7561846
Observaciones	382

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	643851.362	643851.3618	62.18190021	0.00000000
Residuos	380	3934642.02	10354.32111		
Total	381	4578493.38			

	Coeficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	61.12480792	14.8734483	4.109659481	0.00004857	31.88024122	90.36937463
Variable X 1	23.40687305	2.96832469	7.885550089	0.00000000	17.57047468	29.24327141

ANEXO 12
CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR SECTORES (GIGA WATT-HORA)

Año	Total	Industrial	Comercial	Residencial	Alumbrado público
2005	127	62	23	37	6
2006	137	67	26	40	5
2007	155	73	28	47	6
2008	173	80	32	54	6
2009	182	81	37	59	6
2010	198	89	34	69	7
2011	205	94	34	70	7
2012	216	97	37	75	7
2013	231	103	41	80	7
2014	258	120	44	87	7
2015	288	137	51	92	8
2016	283	127	47	101	8
2017	268	104	46	108	10
2018	275	98	55	111	10

Fuente: Avance Económico Departamental 2018 - INEI

ANEXO 13
FACTURACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, SEGÚN SECTOR DE
CONSUMO 2005-2018 (MILLONES DE SOLES)

Año	Total	Industrial	Comercial	Residencial	Alumbrado Público
2005	39.38	14.82	8.69	13.83	2.04
2006	41.91	15.50	9.81	14.88	1.72
2007	53.14	20.29	11.43	19.02	2.40
2008	48.51	17.15	10.82	18.54	2.00
2009	56.85	19.58	12.98	22.09	2.22
2010	86.70	34.38	16.67	32.51	3.14
2011	69.69	25.56	13.46	28.08	2.60
2012	78.02	28.07	15.54	31.65	2.75
2013	87.65	31.47	17.95	35.11	3.12
2014	108.22	40.13	21.74	42.93	3.42
2015	141.69	53.34	29.47	54.42	4.46
2016	149.79	54.12	29.38	61.38	4.90
2017	140.24	41.23	30.79	62.50	5.72
2018	155.29	43.95	36.65	68.68	6.02

Fuente: Avance Económico Departamental 2018 - INEI

ANEXO 14
PRECIOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA, SEGÚN SECTOR DE
CONSUMO (SOLES/KW-HORA)

Año	Total	Industrial	Comercial	Residencial	Alumbrado público
2005	0.3103	0.2404	0.3845	0.3784	0.3329
2006	0.3049	0.2322	0.3773	0.3737	0.3511
2007	0.3428	0.2776	0.4028	0.4022	0.3855
2008	0.2810	0.2133	0.3410	0.3415	0.3226
2009	0.3116	0.2414	0.3537	0.3771	0.3645
2010	0.4377	0.3869	0.4937	0.4717	0.4816
2011	0.3395	0.2710	0.3977	0.4000	0.3758
2012	0.3609	0.2890	0.4213	0.4206	0.3977
2013	0.3801	0.3054	0.4428	0.4415	0.4170
2014	0.4200	0.3353	0.4960	0.4943	0.4692
2015	0.4917	0.3901	0.5779	0.5897	0.5486
2016	0.5288	0.4262	0.6187	0.6104	0.5946
2017	0.5237	0.3980	0.6651	0.5781	0.5856
2018	0.5655	0.4472	0.6628	0.6175	0.6125

Fuente: Avance Económico Departamental 2018 – INEI.

ANEXO 15
ESTADOS FINANCIEROS DE ELECTRO UCAYALI S.A. 2005-2018

BALANCE GENERAL

CONCEPTO	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Caja y Bancos	1,818,131	634,975	2,096,781	4,045,385	7,875,600	4,726,304	2,673,644	27,428,844	31,458,273	29,936,313	40,459,216	37,097,603	38,811,484	19,731,633
Cuentas por cobrar comerciales	8,597,170	9,773,544	6,960,509	10,028,129	9,235,768	10,030,306	9,751,797	10,421,786	11,181,109	15,335,665	21,048,643	19,899,135	20,930,541	24,405,160
Otras cuentas por cobrar	7,192,039	984,379	418,412	2,040,475	2,496,172	3,101,751	3,137,920	6,172,775	12,708,363	5,731,347	7,436,974	10,565,858	12,506,128	9,796,485
Existencias	2,064,625	2,046,630	2,655,779	11,206,498	10,985,327	10,839,391	12,644,079	11,316,992	6,501,686	7,819,545	9,354,593	8,751,142	11,493,673	10,590,382
Gastos Pagados por Anticipado	392,836	12,193,888	8,467,287	154,028	182,399	168,895	414,050	525,212	422,253	850,905	1,292,540	199,344	889,531	1,260,168
Total Activo Corriente	20,064,801	25,633,416	20,598,768	27,474,515	30,775,266	28,866,647	28,621,490	55,865,609	62,271,684	59,673,775	79,591,966	76,513,082	84,631,357	65,783,828
Activo No Corriente														
Otras Cuentas por Cobrar a Largo Plazo	47,743	21,852	4,985	3,124	126,096									
Activo Fijo	97,861,440	98,825,349	99,451,348	100,782,974	106,743,116	121,273,758	134,334,222	142,537,776	139,371,143	147,956,843	158,292,539	167,041,695	171,019,996	182,804,671
Intangibles		158,647					0	51,663	26,453	0	220,850	1,304,556	1,270,051	1,126,874
Impuestos Diferidos Deudor	8,405,258	1,590,792	3,008,835	2,385,185	1,946,600	1,347,524	916,138	621,744	4,636,629	3,866,061	5,384,108	8,579,498	7,041,084	7,279,443
Total Activo No Corriente	106,314,441	100,596,640	102,465,168	103,171,283	108,815,812	122,621,282	135,250,360	143,211,183	144,034,225	151,822,904	163,897,497	176,925,749	179,331,131	191,210,988
Total Activo	126,379,242	126,230,056	123,063,936	130,645,798	139,591,078	151,487,929	163,871,850	199,076,792	206,305,909	211,496,679	243,489,463	253,438,831	263,962,488	256,994,816

Pasivo Corriente														
Cuentas por Pagar Comerciales	7,056,299	6,348,541	6,055,627	10,052,514	4,978,854	4,730,825	3,365,697	3,194,501	4,736,697	8,550,137	8,945,310	4,038,869	15,657,023	15,737,319
Otras Cuentas por Pagar	1,233,746	682,564	2,123,574	2,342,637	2,714,650	3,160,268	4,760,976	7,796,326	18,070,354	12,154,104	17,475,443	22,348,808	18,859,600	13,554,936
Total Pasivo Corriente	8,290,045	7,031,105	8,179,201	12,395,151	7,693,504	7,891,093	8,126,673	10,990,827	22,807,051	20,704,241	26,420,753	26,387,677	34,516,623	29,292,255
Pasivo No Corriente														
Cuentas por Pagar Comerciales							65,675				36,766,926	42,296,823	45,928,162	44,833,825
Otras Cuentas por Pagar											11,158,180	7,745,233	25,339,362	21,580,210
Total Pasivo No Corriente							65,675				47,925,106	50,042,056	71,267,524	66,414,035
Total Pasivo	8,290,045	7,031,105	8,179,201	12,395,151	7,693,504	7,891,093	8,192,348	10,990,827	22,807,051	20,704,241	74,345,859	76,429,733	105,784,147	95,706,290

Patrimonio Neto														
Capital Social	110,901,264	129,719,880	123,896,576	130,280,664	137,891,239	140,648,957	140,621,889	140,621,889	140,621,889	140,621,889	140,621,889	140,621,889	140,621,889	150,273,087
Capital adicional	5,326,679	8,675,036	11,121,506	6,228,567	16,014,444	29,357,887	40,803,047	67,199,215	77,023,150	80,084,958	39,252,961	27,451,137	9,659,995	0
Reservas	712,643	778,847	646,440	911,255	381,624	381,624	381,624	381,624	381,624	381,624	381,624	381,624	1,237,089	2,199,651
Resultados Acumulados	1,148,611	-19,974,813	-20,779,786	-19,169,839	-22,389,733	-26,791,632	-26,127,058	-20,116,763	-34,527,805	-30,296,033	-11,112,870	8,554,648	6,659,368	8,815,788
Total Patrimonio	118,089,197	119,198,951	114,884,735	118,250,647	131,897,574	143,596,836	155,679,502	188,085,965	183,498,858	190,792,438	169,143,604	177,009,298	158,178,341	161,288,526
Total Pasivo y Patrimonio	126,379,242	126,230,056	123,063,936	130,645,798	139,591,078	151,487,929	163,871,850	199,076,792	206,305,909	211,496,679	243,489,463	253,439,031	263,962,488	256,994,816

ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS

CONCEPTO	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Venta de Energía	64,271,072	61,995,870	55,260,924	57,835,972	60,411,019	64,093,389	72,378,046	80,846,471	95,216,979	126,221,494	158,992,281	161,795,515	157,122,696	171,942,488
Otros Servicios	1,677,172	2,812,713	1,771,619	2,238,755	2,745,321	2,863,022	4,444,850	6,653,914	1,591,761	4,462,640	1,891,983	4,462,640	4,084,973	4,003,384
TOTAL INGRESOS	65,948,244	64,808,583	57,032,543	60,074,727	63,156,340	66,956,411	76,822,896	87,500,385	96,808,740	130,684,134	160,884,264	166,258,155	161,207,669	175,945,872
Costo de Ventas	-58,680,498	-56,493,701	-50,454,091	-48,463,177	-52,776,625	-55,244,991	-60,482,525	-66,646,180	-75,714,914	-98,142,914	-112,201,378	-118,047,343	-129,880,478	-134,325,673
RESULTADO BRUTO	7,267,746	8,314,883	6,578,452	11,611,550	10,379,715	11,711,420	16,340,371	20,854,205	21,093,826	32,541,220	48,682,886	48,210,812	31,327,191	41,620,199
EGRESOS POR DESTINO														
Gastos de Ventas y Distribución	-3,569,772	-4,844,025	-3,832,428	-6,764,574	-7,985,472	-5,543,677	-10,427,266	-13,718,351	-14,124,835	-15,147,754	-25,268,338	-27,692,168	-11,022,620	-13,977,657
Gastos Generales de Administración	-4,530,149	-3,406,242	-2,805,374	-4,756,742	-4,426,419	-5,405,086	-5,074,890	-4,841,262	-5,792,856	-7,206,690	-8,126,823	-10,512,891	-10,492,265	-10,727,988
EGRESOS POR DESTINO	-8,099,921	-8,250,268	-6,637,802	-11,521,316	-12,411,891	-10,948,763	-15,502,156	-18,559,613	-19,917,691	-22,354,444	-33,395,161	-38,205,059	-21,514,885	-24,705,645
RESULTADO DE OPERACIÓN	-832,175	64,615	-59,350	90,233	-2,032,176	762,657	838,215	2,294,592	1,176,135	10,186,776	15,287,725	10,005,753	9,812,306	16,914,554
OTROS INGRESOS (GASTOS)														
Ingresos Financieros	400,363	503,564	414,428	484,632	356,490	410,942	851,329	387,651	1,062,833	1,250,007	1,290,470	2,003,586	1,790,015	1,411,225
Otros Ingresos	1,020,774	1,489,167	1,342,094	2,976,607	1,986,065	1,090,838	50,231	21,851						
Gastos Financieros	-64,455	-256,149	-89,759	-208,148	-748,027	-234,395	-418	-11,428	-40,640		-19,323	-8,266	-4,301,915	-811,961
Otros Gastos	1,956,897	-240,838	-517,556	-510,522	-85,163	-66,825	-24,122	-9,418	-56,439	-45,394	-196,978	-8,797	40,385	-19,152
TOTAL OTROS INGRESOS (GASTOS)	3,313,579	1,495,744	1,149,207	2,742,569	1,509,365	1,200,560	877,020	388,656	965,754	1,204,613	1,074,169	1,986,523	-2,471,515	580,112
RESULTADO ANTES DE PARTICIPACION E IMPUESTOS	2,481,404	1,560,359	1,089,857	2,832,802	-522,811	1,963,217	1,715,235	2,683,248	2,141,889	11,391,389	16,361,894	11,992,276	7,340,791	17,494,666
Participaciones	29,823	77,550	168,067	-12,967	-9,939	-73,594								
Impuesto a la Renta	-110,181	-107,384	95,797	-63,184	-56,647	-419,488	-93,399	-272,167	-765,123	-3,488,849	3,939,843	-2,839,363	-4,075,347	-5,712,630
UTILIDAD (PERDIDA) DEL EJERCICIO	2,401,046	1,530,525	1,353,721	2,756,651	-589,397	1,470,135	1,621,836	2,411,081	1,376,766	7,902,540	12,421,551	9,152,913	3,265,444	11,782,036

RATIOS FINANCIEROS DE ELECTRO UCAYALI S.A. 2005-2018

CONCEPTO	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Rentabilidad económica - ROA	-1%	0.05%	-0.05%	0.1%	-1%	1%	1%	1%	1%	5%	6%	4%	4%	7%
Rentabilidad financiera - ROE	2%	1%	1%	2%	0%	1%	1%	1%	1%	4%	7%	5%	2%	7%
Rentabilidad sobre ventas	4%	2%	2%	5%	-1%	2%	2%	3%	1%	6%	8%	6%	2%	7%
Margen de utilidad bruta	11.02%	12.83%	11.53%	19%	16%	17%	21%	24%	22%	25%	30%	29%	19%	24%
Margen de beneficios	4%	2%	2%	5%	-1%	3%	2%	3%	2%	9%	10%	7%	5%	10%
Margen de utilidad de operaciones	-1%	0.1%	-0.1%	0.2%	-3%	1%	1%	3%	1%	8%	10%	6%	6%	10%

Tasas de crecimiento

CONCEPTO	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Rentabilidad económica - ROA	0%	-92%	-107%	-90%	-321%	-24%	-22%	75%	-13%	631%	854%	500%	465%	900%
Rentabilidad financiera - ROE	0%	-37%	-42%	15%	-122%	-50%	-49%	-37%	-63%	104%	261%	154%	2%	259%
Rentabilidad sobre ventas	0%	-35%	-35%	26%	-126%	-40%	-42%	-24%	-61%	66%	112%	51%	-44%	84%
Margen de utilidad bruta	0%	16.420%	4.666%	75%	49%	59%	93%	116%	98%	126%	175%	163%	76%	115%
Margen de beneficios	0%	-36%	-49%	25%	-122%	-22%	-41%	-19%	-41%	132%	170%	92%	21%	164%
Margen de utilidad de operaciones	0%	-92%	-108%	-88%	-355%	-10%	-14%	108%	-4%	518%	653%	377%	382%	662%
Crecimiento acumulado de los ingresos por	0%	-4%	-14%	-10%	-6%	-0.28%	13%	26%	48%	96%	147%	152%	144%	168%

ANEXO 16
VENTA DE ENERGÍA Y MARGEN DE UTILIDAD DE OPERACIONES DE ELECTRO UCAYALI S.A.
FACTURACIÓN Y CONSUMO DE ENERGÍA EN EL DEPARTAMENTO DE UCAYALI 2005-2018

Años	Venta de Energía		Margen de utilidad de operaciones		FACTURACION (Miles de Soles)					CONSUMO (Megawatt-hora)				
	En Miles de Soles	Crecimiento acumulado %	Tasa	Crecimiento acumulado %	Total	Industrial	Comercial	Residencial	Alumbrado Público	Total	Industrial	Comercial	Residencial	Alumbrado público
2005	64,271	0.00%	-1.26%	0.00%	39.38	14.82	8.69	13.83	2.04	127	62	23	37	6
2006	61,996	-3.54%	0.10%	-92.10%	41.91	15.50	9.81	14.88	1.72	137	67	26	40	5
2007	55,261	-14.02%	-0.10%	-108.25%	53.14	20.29	11.43	19.02	2.40	155	73	28	47	6
2008	57,836	-10.01%	0.15%	-88.10%	48.51	17.15	10.82	18.54	2.00	173	80	32	54	6
2009	60,411	-6.01%	-3.22%	-355.00%	56.85	19.58	12.98	22.09	2.22	182	81	37	59	6
2010	64,093	-0.28%	1.14%	-9.73%	86.70	34.38	16.67	32.51	3.14	198	89	34	69	7
2011	72,378	12.61%	1.09%	-13.53%	69.69	25.56	13.46	28.08	2.60	205	94	34	70	7
2012	80,846	25.79%	2.62%	107.82%	78.02	28.07	15.54	31.65	2.75	216	97	37	75	7
2013	95,217	48.15%	1.21%	-3.72%	87.65	31.47	17.95	35.11	3.12	231	103	41	80	7
2014	126,221	96.39%	7.79%	517.74%	108.22	40.13	21.74	42.93	3.42	258	120	44	87	7
2015	158,992	147.38%	9.50%	653.04%	141.69	53.34	29.47	54.42	4.46	288	137	51	92	8
2016	161,796	151.74%	6.02%	376.93%	149.79	54.12	29.38	61.38	4.90	283	127	47	101	8
2017	157,123	144.47%	6.09%	382.36%	140.24	41.23	30.79	62.50	5.72	268	104	46	108	10
2018	171,942	167.53%	9.61%	661.85%	155.29	43.95	36.65	68.68	6.02	275	98	55	111	10

ANEXO 17

CORRELACIÓN Y REGRESIÓN SIMPLE ENTRE EL CRECIMIENTO DE LAS VENTAS DE ENERGÍA Y LA FACTURACIÓN Y CONSUMO DE ENERGÍA POR SECTORES DE CONSUMO

Y = Venta de Energía

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0.969506274
Coefficiente de determinación R ²	0.939942415
R ² ajustado	0.82192514
Error típico	0.252858758
Observaciones	14

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	4	10.00666558	2.501666394	39.12671573	0.00001072
Residuos	10	0.639375513	0.063937551		
Total	14	10.64604109			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	0					
Industrial	-0.026831269	0.011554604	-2.322127942	0.04261800	-0.052576532	-0.001086007
Comercial	0.0596178	0.062446005	0.954709592	0.3622332	-0.07952057	0.198756171
Residencial	0.08068189	0.025937197	3.110663434	0.01104819	0.022890214	0.138473567
Alumbrado Público	-0.792143487	0.212514544	-3.727478946	0.0039266	-1.265655399	-0.318631576

Y = Venta de Energía

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0.915089287
Coefficiente de determinación R ²	0.837388404
R ² ajustado	0.688604925
Error típico	0.416073279
Observaciones	14

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	4	8.914871356	2.228717839	12.87405734	0.00091266
Residuos	10	1.731169732	0.173116973		
Total	14	10.64604109			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	0					
Industrial	-0.009008187	0.008866104	-1.016025513	0.33356890	-0.028763097	0.010746722
Comercial	0.012081642	0.042033848	0.287426498	0.7796539	-0.081575607	0.105738891
Residencial	0.040900077	0.013732646	2.97831002	0.01384764	0.010301835	0.071498319
Alumbrado público	-0.284563534	0.131798286	-2.159083718	0.0561964	-0.578228417	0.009101348

Y = Margen de utilidad de operaciones

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0.876247818
Coefficiente de determinación R ²	0.767810238
R ² ajustado	0.598153309
Error típico	1.919436352
Observaciones	14

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	4	121.8311275	30.45778187	8.267055264	0.00439636
Residuos	10	36.8423591	3.68423591		
Total	14	158.6734866			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	0					
Industrial	-0.092842462	0.087710339	-1.058512178	0.31472063	-0.288273277	0.102588352
Comercial	0.496835496	0.474024052	1.048122969	0.3192535	-0.55935591	1.553026902
Residencial	0.282604716	0.196887777	1.435359372	0.18171504	-0.15608859	0.721298022
Alumbrado Público	-4.542589307	1.613185734	-2.815912148	0.0182885	-8.136991117	-0.948187497

Y = Margen de utilidad de operaciones

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0.789719936
Coefficiente de determinación R ²	0.623657578
R ² ajustado	0.410754851
Error típico	2.443676826
Observaciones	14

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	4	98.95792228	24.73948057	4.142886508	0.03564927
Residuos	10	59.71556431	5.971556431		
Total	14	158.6734866			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	0					
Industrial	-0.019882045	0.052072298	-0.381816166	0.71058578	-0.135906357	0.096142266
Comercial	0.013518495	0.246872714	0.054758967	0.9574091	-0.536548191	0.56358518
Residencial	0.170140442	0.08065442	2.109499301	0.06109360	-0.009568804	0.349849687
Alumbrado público	-1.331086826	0.77407619	-1.719581151	0.1162507	-3.05583606	0.393662408

ANEXO 18

CORRELACIÓN Y REGRESIÓN ENTRE EL CRECIMIENTO DEL MARGEN DE UTILIDAD DE OPERACIÓN Y LA FACTURACIÓN Y CONSUMO DE ENERGÍA POR CADA SECTOR DE CONSUMO

Y : Venta de Energía X : Facturación de Energía Industrial

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0.909185854
Coefficiente de determinación R ²	0.826618917
R ² ajustado	0.812170493
Error típico	0.306882615
Observaciones	14

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	5.388023064	5.388023064	57.21170286	0.00000664
Residuos	12	1.130123271	0.094176939		
Total	13	6.518146334			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	-0.952229758	0.214020639	-4.44924267	0.00079392	-1.418540672	-0.485918845
Industrial	0.047622	0.006296007	7.563841806	0.0000066	0.03390418	0.061339821

Y : Venta de Energía X : Consumo de Energía Industrial

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0.793464548
Coefficiente de determinación R ²	0.629585989
R ² ajustado	0.598718155
Error típico	0.448554412
Observaciones	14

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	4.103733608	4.103733608	20.39618279	0.00070644
Residuos	12	2.414412727	0.201201061		
Total	13	6.518146334			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	-1.872775689	0.548180854	-3.416346404	0.00511296	-3.067159166	-0.678392211
Industrial	0.025398561	0.005623862	4.516213324	0.0007064	0.013145218	0.037651904

Y : Venta de Energía X : Facturación de Energía Comercial

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0.970162359
Coefficiente de determinación R ²	0.941215002
R ² ajustado	0.936316252
Error típico	0.178691825
Observaciones	14

ANÁLISIS DE VARIANZA					
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	6.134977114	6.134977114	192.1337141	0.00000001
Residuos	12	0.38316922	0.031930768		
Total	13	6.518146334			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	-0.888406764	0.11377538	-7.808427139	0.00000481	-1.136302021	-0.640511506
Comercial	0.075510504	0.005447605	13.86123061	0.0000000	0.063641193	0.087379815

Y : Venta de Energía X : Consumo de Energía Comercial

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0.917629592
Coefficiente de determinación R ²	0.842044069
R ² ajustado	0.828881075
Error típico	0.292913507
Observaciones	14

ANÁLISIS DE VARIANZA					
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	5.488566462	5.488566462	63.97055663	0.00000377
Residuos	12	1.029579873	0.085798323		
Total	13	6.518146334			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	-2.01887461	0.329735836	-6.122703053	0.00005155	-2.737307279	-1.30044194
Comercial	0.067119793	0.008391905	7.998159578	0.0000038	0.048835403	0.085404183

Y : Venta de Energía X : Facturación de Energía Residencial

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0.966125918
Coefficiente de determinación R^2	0.933399289
R^2 ajustado	0.927849229
Error típico	0.190200154
Observaciones	14

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	6.084033153	6.084033153	168.178256	0.00000002
Residuos	12	0.434113182	0.036176098		
Total	13	6.518146334			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	-0.767473657	0.113116976	-6.784778765	0.00001945	-1.013934376	-0.521012938
Residencial	0.036285825	0.002798028	12.96835595	0.0000000	0.030189445	0.042382204

Y : Venta de Energía X : Consumo de Energía Residencial

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0.913919042
Coefficiente de determinación R^2	0.835248016
R^2 ajustado	0.821518684
Error típico	0.29914845
Observaciones	14

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	5.444268793	5.444268793	60.83675556	0.00000487
Residuos	12	1.073877542	0.089489795		
Total	13	6.518146334			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	-1.407703379	0.262565415	-5.36134349	0.00017044	-1.979784274	-0.835622484
Residencial	0.026529749	0.003401341	7.799792021	0.0000049	0.019118864	0.033940633

Y : Venta de Energía X : Facturación de Energía Alumbrado Público

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0.94124114
Coefficiente de determinación R ²	0.885934884
R ² ajustado	0.876429457
Error típico	0.248913158
Observaciones	14

ANÁLISIS DE VARIANZA					
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	5.774653214	5.774653214	93.20306624	0.00000052
Residuos	12	0.743493121	0.06195776		
Total	13	6.518146334			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	-1.02937905	0.175932769	-5.850979648	0.00007826	-1.412703624	-0.646054476
Alumbrado Público	0.473348466	0.049030449	9.654173514	0.0000005	0.366520293	0.580176638

Y : Venta de Energía X : Consumo de Energía Alumbrado público

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0.899386996
Coefficiente de determinación R ²	0.808896969
R ² ajustado	0.792971716
Error típico	0.322184927
Observaciones	14

ANÁLISIS DE VARIANZA					
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	5.272508811	5.272508811	50.79335246	0.00001202
Residuos	12	1.245637523	0.103803127		
Total	13	6.518146334			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	-2.707793553	0.464183785	-5.83345141	0.00008042	-3.719163138	-1.696423968
Alumbrado público	0.452306398	0.06346427	7.126945521	0.0000120	0.314029631	0.590583165

ANEXO 18

CORRELACIÓN Y REGRESIÓN ENTRE EL CRECIMIENTO DEL MARGEN DE UTILIDAD DE OPERACIÓN Y LA FACTURACIÓN Y CONSUMO DE ENERGÍA POR CADA SECTOR DE CONSUMO

Y : Utilidad de Operación X : Consumo de Energía Industrial

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0.853334449
Coefficiente de determinación R ²	0.728179682
R ² ajustado	0.705527988
Error típico	1.711117136
Observaciones	14

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	94.12334804	94.12334804	32.14681017	0.00010397
Residuos	12	35.13506225	2.927921854		
Total	13	129.2584103			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	-4.799944581	1.193337012	-4.022287529	0.00169249	-7.400002572	-2.199886589
Industrial	0.199040564	0.035105297	5.669815709	0.0001040	0.122552693	0.275528435

Y : Utilidad de Operación X : Consumo de Energía Industrial

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0.758424736
Coefficiente de determinación R ²	0.57520808
R ² ajustado	0.539808753
Error típico	2.139079403
Observaciones	14

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	74.35048197	74.35048197	16.24912487	0.00166614
Residuos	12	54.90792832	4.575660693		
Total	13	129.2584103			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	-8.833234809	2.614180894	-3.378968468	0.00547860	-14.52904568	-3.137423939
Industrial	0.108108893	0.026819238	4.031020326	0.0016661	0.049674794	0.166542993

Y : Utilidad de Operación

X : Consumo de Energía

Comercial

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0.876969206
Coefficiente de determinación R ²	0.769074988
R ² ajustado	0.749831236
Error típico	1.577154611
Observaciones	14

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	99.40941028	99.40941028	39.96492087	0.00003821
Residuos	12	29.84900001	2.487416668		
Total	13	129.2584103			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	-4.312454475	1.004194596	-4.294441032	0.00104207	-6.500406543	-2.124502407
Comercial	0.303958745	0.048081185	6.321781463	0.0000382	0.199198842	0.408718648

Y : Utilidad de Operación

X : Consumo de Energía

Comercial

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0.818947716
Coefficiente de determinación R ²	0.670675361
R ² ajustado	0.643231641
Error típico	1.883436116
Observaciones	14

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	86.69043103	86.69043103	24.43820897	0.00034008
Residuos	12	42.56797926	3.547331605		
Total	13	129.2584103			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	-8.732045178	2.120203975	-4.118492975	0.00142448	-13.3515728	-4.112517555
Comercial	0.266751411	0.053960012	4.943501691	0.0003401	0.149182644	0.384320178

Y : Utilidad de Operación

X : Consumo de Energía Residencial

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0.862381376
Coefficiente de determinación R ²	0.743701637
R ² ajustado	0.72234344
Error típico	1.661543432
Observaciones	14

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	96.12969137	96.12969137	34.82043177	0.00007243
Residuos	12	33.12871891	2.760726576		
Total	13	129.2584103			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	-3.759576175	0.988163074	-3.804611074	0.00250868	-5.912598558	-1.606553791
Residencial	0.144234776	0.02444291	5.900883982	0.0000724	0.09097825	0.197491302

Y : Utilidad de Operación

X : Consumo de Energía Residencial

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0.807095084
Coefficiente de determinación R ²	0.651402474
R ² ajustado	0.62235268
Error típico	1.937764219
Observaciones	14

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	84.19924826	84.19924826	22.42365223	0.00048408
Residuos	12	45.05916203	3.754930169		
Total	13	129.2584103			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	-6.221909606	1.700793926	-3.658238375	0.00327675	-9.927621231	-2.51619798
Residencial	0.104331984	0.022032526	4.73536189	0.0004841	0.056327234	0.152336735

Y : Utilidad de OPERación

X : Consumo de Energía Alumbrado Público

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0.83137204
Coefficiente de determinación R^2	0.691179469
R^2 ajustado	0.665444425
Error típico	1.823861537
Observaciones	14

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	89.34075941	89.34075941	26.85752016	0.00022842
Residuos	12	39.91765087	3.326470906		
Total	13	129.2584103			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	-4.73519986	1.289112288	-3.67322529	0.00318810	-7.543934253	-1.926465467
Alumbrado Público	1.861842069	0.359260843	5.182424158	0.0002284	1.079079937	2.644604202

Y : Utilidad de OPERación

X : Consumo de Energía Alumbrado público

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0.792680205
Coefficiente de determinación R^2	0.628341907
R^2 ajustado	0.597370399
Error típico	2.000831791
Observaciones	14

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	81.21847602	81.21847602	20.28774034	0.00072137
Residuos	12	48.03993427	4.003327856		
Total	13	129.2584103			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	-11.30924375	2.882672641	-3.923180034	0.00202346	-17.59004788	-5.028439616
Alumbrado público	1.77521718	0.394125608	4.504191419	0.0007214	0.916491249	2.63394311