



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA EL ANÁLISIS DEL COSTO DE LA ENERGÍA
ELÉCTRICA EN CONGUACO JUTIAPA**

Oscar Leonel Corado Morán

Asesorado por la MBA. Inga. Nancy Vásquez Corado

Guatemala, junio de 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA EL ANÁLISIS DEL COSTO DE LA ENERGÍA
ELÉCTRICA EN CONGUACO JUTIAPA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

OSCAR LEONEL CORADO MORÁN

ASESORADO POR LA MBA. INGA. NANCY VÁSQUEZ CORADO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO ELECTRICISTA

GUATEMALA, JUNIO DE 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Ing. José Guillermo Bedoya Barrios
EXAMINADOR	Ing. Jorge Mario Sitaví Cos
EXAMINADOR	Ing. Carlos Alberto Navarro Fuentes
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA EL ANÁLISIS DEL COSTO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN CONGUACO JUTIAPA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de Escuela de Estudios de Postgrado con fecha abril 2022.

Oscar Leonel Corado Morán



EEPFI-PP-0562-2022
Guatemala, 26 de abril de 2022

Director
Armando Alonso Rivera Carrillo
Escuela De Ingenieria Mecanica Electrica
Presente.

Estimado Ing. Rivera

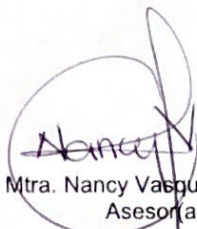
Reciba un cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería.

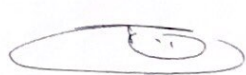
El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado y aprobado el Diseño de Investigación titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN ANALISIS DEL COSTO DE LA ENERGIA ELECTRICA EN CONGUACO JUTIAPA**, el cual se enmarca en la línea de investigación: **Gerencia Estratégica - Gestión de la innovación**, presentado por el estudiante **Oscar Leonel Corado Moran** carné número **200515887**, quien optó por la modalidad del "PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO". Previo a culminar sus estudios en la Maestría en ARTES en Gestion Industrial.


Y habiendo cumplido y aprobado con los requisitos establecidos en el normativo de este Proceso de Graduación en el Punto 6.2, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Décimo, Inciso 10.2 del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011, firmo y sello la presente para el trámite correspondiente de graduación de Pregrado.

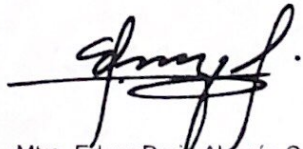
Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"


Mtra. Nancy Vasquez Corado
Asesor(a)


Mtro. Hugo Humberto Rivera Perez
Coordinador(a) de Maestría




Mtro. Edgar Darío Álvarez Cotí
Director
Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería





EEP-EIME-0562-2022

El Director de la Escuela De Ingenieria Mecanica Electrica de la Facultad de Ingenieria de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador y Director de la Escuela de Estudios de Postgrado, del Diseño de Investigación en la modalidad Estudios de Pregrado y Postgrado titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN ANALISIS DEL COSTO DE LA ENERGIA ELECTRICA EN CONGUACO JUTIAPA** , presentado por el estudiante universitario **Oscar Leonel Corado Moran**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingenieria en esta modalidad.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. Armando Alonso Rivera Carrillo
Director
Escuela De Ingenieria Mecanica Electrica

Guatemala, abril de 2022



Decanato
Facultad de Ingeniería
24189101- 24189102
secretariadecanato@ingenieria.usac.edu.gt

LNG.DECANATO.OI.436.2022

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA EL ANÁLISIS DEL COSTO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN CONGUACO JUTIAPA**, presentado por: **Oscar Leonel Corado Morán**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada



Decana

Guatemala, junio de 2022

AACE/gaoc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Por acompañarme en todo momento.

Mis padres

Por siempre creer en mí y apoyarme para cumplir mis sueños y metas.

Mi esposa e hija

Por apoyarme incondicionalmente y darme la fuerza y la inspiración para luchar y salir adelante.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser el alma <i>mater</i> que me permitió nutrirme de conocimientos.
Facultad de Ingeniería	Por proporcionarme los conocimientos que me han permitido realizar este trabajo de graduación.
Mis amigos	Por haberme acompañado durante la carrera.
Mi asesor	MBA. Ing. Nancy Vásquez, por haberme guiado durante el trabajo de graduación.
Familia y amigos en general	Quienes me acompañaron en algún momento durante mi carrera.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN	XI
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
3.1. Contexto general	7
3.2. Descripción del problema	7
3.3. Formulación del problema	8
3.3.1. Pregunta central.....	8
3.3.2. Preguntas auxiliares.....	8
3.4. Delimitación del problema	10
4. JUSTIFICACIÓN	11
5. OBJETIVOS	13
5.1. General.....	13
5.2. Específicos	13
6. NECESIDADES POR CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN	15

7.	MARCO TEÓRICO	17
7.1.	Regulación energética.....	17
	7.1.1. Regulación legal de Guatemala.....	19
	7.1.2. Normas técnicas en el servicio de distribución	22
7.2.	Instituto Nacional de Electrificación (INDE).....	24
	7.2.1. Potencia.....	29
	7.2.2 Subsidio.....	29
7.3.	Cálculo de tarifas	31
7.4.	Situación socioeconómica del municipio	33
8.	PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS	41
9.	METODOLOGÍA	43
9.1.	Características del estudio	43
9.2.	Unidades de análisis	43
9.3.	Variables	44
9.4.	Fases del estudio	46
	9.4.1. Fase 1: exploración bibliográfica	46
	9.4.2. Fase 2: gestión o recolección de la información	46
	9.4.3. Fase 3: análisis de información	47
	9.4.4. Fase 4: interpretación de información.....	47
	9.4.5. Fase 5: redacción de conclusión del análisis.....	47
10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	49
10.1.	Desarrollo documental	49
10.2.	Entrevista	50
10.3.	Encuesta	51
10.4.	Métodos estadísticos.....	51

11.	CRONOGRAMA.....	53
12.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO	55
13.	REFERENCIAS.....	57
14.	APÉNDICES.....	59

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Árbol del problema	9
2.	Cronograma	53

TABLAS

I.	Análisis de variables de pregunta auxiliar 1	44
II.	Análisis de variables de pregunta auxiliar 2	44
III.	Análisis de variables de pregunta auxiliar 3	45
IV.	Recursos necesarios para la investigación	55

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
\$	Dólar estadounidense
°	Grados
°C	Grados Celsius
°C/h	Grados Celsius por hora
Hz	Hercio
h	Horas
=	Igual que
kW	Kilovatio
km	Kilómetro
kV	Kilovoltio
>	Mayor que
MW	Mega Vatio
MWh	Mega vatio hora
<	Menor que
m	Metro
msnm	Metros sobre el nivel del mar
'	Pies o minutos
mm	Milímetro
%	Porcentaje
P	Potencia
“	Pulgadas o segundos
Q	Quetzales
W	Vatio

GLOSARIO

AMM	Administrador del Mercado Mayorista.
BMI	Banco Mundial Internacional
BTS	Baja tensión social
CNEE	Comisión Nacional de Energía Eléctrica
INDE	Instituto Nacional de Electrificación.
IVA	Impuesto al valor agregado.
LGE	Ley General de Electricidad
MEM	Ministerio de Energía y Minas
MER	Mercado Eléctrico Regional
MINECO	Ministerio de Economía
NTSD	Normas Técnicas del Servicio de Distribución
SAT	Superintendencia de Administración Tributaria.
SEGEPLAN	Secretaría General de Planificación

SIEPAC	Sistema de Interconexión Eléctrica de las naciones de Centroamérica
SNI	Sistema Nacional Interconectado.
Tensión	Diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos, medida en Voltios.
Transformador	Dispositivo eléctrico que permite aumentar o disminuir la tensión en un circuito eléctrico.
TS	Tarifa social
Vatio	Unidad de medida de potencia

RESUMEN

La energía eléctrica hoy en día se ha convertido en una necesidad esencial e impostergable y es uno de los principales medios para que las comunidades se desarrollen o inicien sus proyectos de modernización.

En Guatemala 8 de cada 100 guatemaltecos no tienen acceso a energía eléctrica, se denominó a estas áreas zonas aisladas. Estas áreas son comunidades con escasos recursos y han sido excluidas de los tradicionales modelos de desarrollo, se evidencio como consecuencias altos índices de pobreza en estas comunidades, alta conflictividad social debido a la exclusión y altos índices de desnutrición y analfabetismo, estos indicadores muy lamentables.

El proceso de electrificación de las comunidades se puede dar no solo al expandir la red eléctrica nacional o bien en la planificación de tarifas sociales para estos grupos vulnerables si no también al estructurar los cobros de manera equitativa en la factura eléctrica y al crear leyes y reglamentos que garanticen la equidad y el acceso a este servicio esencial al generar con ello una mejora sustancial en sus condiciones de vida y una mejor estabilidad económica.

El presente diseño de investigación se basa en el análisis de la estructuración de la factura de energía eléctrica del municipio Conguaco en el departamento de Jutiapa, para dicho análisis se recopiló información de varios usuarios de dicho servicio, empresa distribuidora de energía y a la Comisión Nacional de la Energía Eléctrica.

1. INTRODUCCIÓN

La presente investigación pretende realizar un análisis del cobro y estructuración de la factura de la energía eléctrica en el municipio Conguaco ubicado en el departamento de Jutiapa, así como de los efectos que esto genera en la población y la economía local; en ella se realiza un planteamiento de la problemática y se profundiza en el efecto que esta problemática tiene en su entorno, así como de las normativas y entes que rigen y regulan el mercado energético en Guatemala.

La actual estructura de cobro genera desigualdad frente a otros municipios con una estructura de cobros más equitativa y hace no percibirle para la población el subsidio de gobierno para pequeños consumidores. Muchas comunidades de Conguaco no tienen acceso a este recurso y esto incide en la calidad de vida de los habitantes de diversas maneras, muchas veces estas limitantes no son percibidas por dichos habitantes debido a que la forma de vida que se manifiesta en el área rural.

La energía eléctrica es un servicio fundamental para la economía y el desarrollo de las comunidades y a su vez el costo debe de ser accesible para todos los habitantes de la comunidad.

Según el censo nacional realizado en 2017 Conguaco tenía 3,658 viviendas de las cuales 2,372 tenían acceso a energía eléctrica al dar como resultado que el 64.84 % de habitantes del municipio tienen acceso a energía eléctrica, esto en gran parte se debe a la poca capacidad económica de sus

habitantes ya que, aunque el servicio eléctrico esté disponible y la solicitud sea relativamente fácil el costo mensual muchas veces supera sus ingresos.

Para 2010 la pobreza general municipal en Conguaco superaba el 80 % de los cuales más del 40 % están en pobreza extrema al ser las principales causas de esa situación, el desempleo, la falta de tenencia de tierras, la baja productividad agraria y la escasa educación; sus principales motores económicos son las actividades de agricultura y ganadería.

2. ANTECEDENTES

Actualmente varias investigaciones o trabajos de investigación han tomado como eje central el estudio de los costos de la energía eléctrica, los cuales han servido como punto de partida para la presente investigación. A continuación, se menciona algunos trabajos de investigación que contribuyen con información importante:

En la tesis *Modelo o métodos de asignación del costo económico para transportar energía eléctrica* (Quijivix, 2005) se documentó que el servicio de energía eléctrica ha sufrido grandes cambios inclusive en Guatemala, en donde paso de ser un servicio público a ser un servicio privado de bienes y servicios como otros, este modelo busca la eficiencia entre los productores y quienes comercializan la energía eléctrica, este cambio ha tenido efecto en gran proporción en los agentes del mercado, debido a que las empresas pasaron de ser verticalmente integradas y muy estrictamente reguladas y de financiarse del costo final de los clientes a empresas con actividades de generación, comercialización, distribución y transporte de energía eléctrica.

Lo más importante para la presente investigación del trabajo con título *Modelo o métodos de asignación del costo económico para transportar energía eléctrica* (Quijivix, 2005) es lo avanzado en las partes de la tesis en la cual habla sobre el mercado eléctrico tradicional, aquí el autor hace un recorrido desde el modelo de monopolio de la energía eléctrica, donde solo exista un ente que generaba, transmitía, y distribuya la energía eléctrica para todos los usuarios. A lo largo del trabajo se evidencia que el modelo monopólico parecía no ser el más eficiente debido al alto impacto que generaba en los elementos finales de la

cadena de consumo, así que luego de dejar libres a los electro-sistemas se plantea la duda si con ello se lograra minimizar los costos de la electricidad generada para el elemento final de la cadena energética.

En la tesis *Generación distribuida por medio de energías alternas renovables y su influencia en el sistema eléctrico secundario de distribución tradicional* (Gonzalez, 2008). Mundialmente las energías verdes o renovables tales como las solar eólica, biomasa, hidráulica y geotérmica las han proyectado como soluciones factibles objetivamente asequibles y atractivas para el abastecimiento energético, y recomienda que la generación y la conexión interna a la red eléctrica por medio de generación distribuida resultante de turbinas eólicas de menor capacidad, micro turbinas, sistemas de combustible de hidrógeno y fotovoltaicos, se realicen a través de inversiones de eficiencia superior pero que de igual manera sean de un bajo costo de adquisición.

En la tesis *Eficiencia del consumo eléctrico en el sector residencial urbano de Cuenca* (Ulloa, 2015) se concluye que en Cuenca (ciudad de Ecuador) se determinó que parte importante de el abaratamiento de los costos del fluido eléctrico es tener conciencia que para ello es necesario tener conciencia de la necesidad de disminuir el consumo de electricidad para lo que se incentiva el desarrollo de programas de ahorro en el consumo de energía eléctrica al buscar con ello ser eléctricamente eficientes en su uso y consumo, el consumo más alto de energía en esta ciudad ecuatoriana se da en la refrigeración ya sea en los sistemas domiciliarios o en los sistemas industriales, luego en los equipos de audio y video y siguiente la iluminación, al ser dichos sistemas en donde se deben de implementar las acciones para obtener eficiencia para obtener disminuciones en el consumo de energía eléctrica.

Lo más notable para el presente análisis del título de la tesis *Eficiencia del consumo eléctrico en el sector residencial urbano de Cuenca* (Ulloa, 2015) en la alternativa que plantea el autor donde el estado podría incentivar eficiencia energética desplazando el uso de equipos no prioritarios en las horas de alta demanda u horas pico, al llevar el consumo de estos equipos u aparatos a horas de menor demanda es decir en los valles de la curva de demanda o carga, el uso de electrodomésticos resistivos en las horas que el suministro eléctrico es más barato reduciría los costos de la energía y disminuiría la demanda en las horas pico; para esta iniciativa es necesario un sistema de medición con registro horario.

En la tesis *Eficiencia del consumo eléctrico en el sector residencial urbano de Cuenca* (Ulloa, 2015) el autor indica que la matriz energética ecuatoriana presenta serias deficiencias en su diseño y planteamiento, al hacer ver que Ecuador presenta un alto potencial energético a través del aprovechamiento del recurso hídrico, de tal manera que es urgente la ejecución de proyectos hidroeléctricos a gran escala para asegurar el abastecimiento energético a largo plazo. Esta situación es muy similar a la vivida en Guatemala.

El decreto numero 93-96 del Congreso de Guatemala decreta la Ley General de Electricidad (LGE) (Guatemala, Ley General de Electricidad, Decreto Numero 93-96, 1996), a través de la cual se crea la normativa que regula lo concerniente a la cadena de la generación y consumo de energía eléctrica; al contener en su artículo 4to la Comisión Nacional de Energía Eléctrica (CNEE), como único ente encargado de la regulación del subsector eléctrico en Guatemala al ser funcionalmente independiente en el ejercicio de sus funciones asignadas y atribuciones. (Comisión Nacional de Energía Eléctrica, 2013)

Según la LGE en el Título IV, Artículo 61 establece que las tarifas aplicadas a los clientes de la red eléctrica serán fijadas por la CNEE, el proceso para ello es al sumar los elementos que componen los costos de adquisición de potencia y generación eléctrica los cuales deberán ser acordados en libertad entre generadores y distribuidores con los componentes de costos eficientes de distribución.

Las tarifas se deberán estructurar para promover la equidad en las condiciones a los clientes y no depender su rango o tarifa y una eficiencia económica sectorial. Bajo ninguna condición los costos que se atribuyen al servicio prestado de una categoría de usuarios podrán recuperarse a través tarifas cobradas a otros usuarios. (Comisión Nacional de Energía Eléctrica, 2013).

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El cobro de energía eléctrica en el municipio de Conguaco, Jutiapa produce un efecto fuerte en la economía de personas de escasos recursos al llegar a ser hasta cierto punto inaccesible debido al alto costo de los llamados costos fijos en la factura mensual.

3.1. Contexto general

En Guatemala el costo de la energía eléctrica a lo largo del tiempo ha tenido una tendencia al alta y la falta de una normativa que estructure los costos fijos del alumbrado público y costo por servicio ha provocado que para personas de escasos recursos no puedan tener acceso a la energía eléctrica.

3.2. Descripción del problema

En Conguaco, Jutiapa el costo de la energía eléctrica tiene un costo fijo de Q71.00 sin importar el consumo de electricidad al ser uno de los municipios más pobres de la región con altos índices de desnutrición, extrema pobreza y desempleo, este costo es inaccesible para muchos habitantes.

3.3. Formulación del problema

Para la formulación del problema se realizarán las siguientes preguntas.

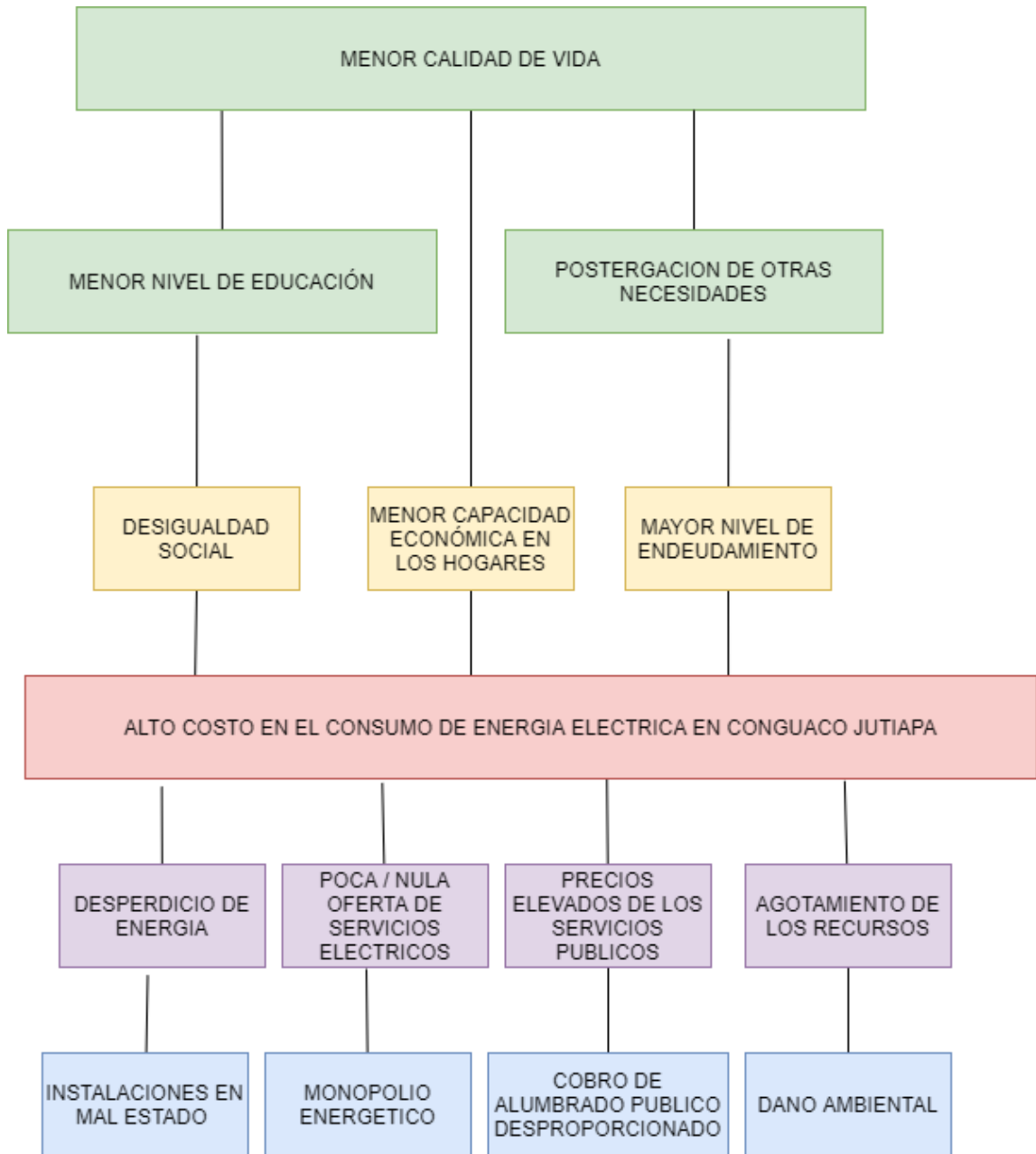
3.3.1. Pregunta central

¿El costo de la factura de energía eléctrica en el municipio de Conguaco departamento de Jutiapa es accesible para todos los habitantes?

3.3.2. Preguntas auxiliares

- ¿Como debería de ser la estructura de los costos de la factura de energía eléctrica en el municipio de Conguaco departamento de Jutiapa?
- ¿Cuál es el efecto del alto costo de la energía eléctrica en el municipio de Conguaco departamento de Jutiapa?
- ¿Cuáles deberían de ser los parámetros para establecer el costo del alumbrado público y el costo del servicio?

Figura 1. **Árbol del problema**



Fuente: elaboración propia empleando Excel.

3.4. Delimitación del problema

El análisis abarcará el estudio de la estructura de costos, tanto costos fijos como variables y así mismo una comparación de modelos de cobro más eficiente los cuales han sido implementados en otros municipios del departamento de Jutiapa y del país.

El cobro de energía eléctrica ha sufrido muchos cambios a lo largo del tiempo y esto no solo es una realidad en el país si no a nivel mundial, la eficiencia energética es una tendencia a nivel mundial pero el problema de cobertura y la privación del acceso a la energía eléctrica es algo que solo sucede en países subdesarrollados con una legislación deficiente en temas energético y reguladora de cobros al permitir con ello que sucedan situaciones como la que analizaremos en Conguaco, Jutiapa donde básicamente el pago del consumo de energía eléctrica consume gran parte del presupuesto familiar.

A pesar de que en Guatemala existe un subsidio a la tarifa eléctrica se basa en el consumo el costo de la factura eléctrica en algunos municipios como Conguaco el costo de energía eléctrica es alto ya que este subsidio no se aplica a los costos fijos como lo son el alumbrado público y el costo por servicio.

Otra realidad que es inversamente proporcional al alto costo del alumbrado público es la calidad de ese alumbrado público el cual en la zona urbana es deficiente y en la zona rural inexistente con ello es evidente que el modelo de cobro de este rubro no es eficiente ni sostenible a largo plazo.

4. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se desarrolla dentro de las líneas de investigación de la Maestría de Gestión Industrial de la Escuela de Postgrado de la universidad de San Carlos de Guatemala y se desarrolla en la línea de innovación estratégica a través del análisis de del costo de la energía eléctrica en el municipio Conguaco departamento de Jutiapa y del efecto que esto tiene en la población.

En los últimos años en Guatemala se ha tenido un importante incremento en los niveles de pobreza al ser las áreas urbanas y rurales las más afectadas y esto contrasta directamente con el incremento de costos de todos los servicios y de la canasta básica, entre los servicios que presenta ajustes constantes con una tendencia a la alta es el costo de la energía eléctrica, el cual para el municipio de Conguaco se vuelve inalcanzable para mucho de sus habitantes, esto debido al alto costo de los llamados costos fijos.

Para poder revertir esta situación es necesario realizar un análisis de la estructuración de los costos que afectan la factura eléctrica para que a través de esta herramienta se pueda tener información importante para poder gestionar un cambio para el municipio, es necesario que los pobladores del municipio puedan satisfacer sus necesidades básicas como energía eléctrica, comunicación, agua potable, educación y esparcimiento al igual que sus necesidades productivas. Esto puede ser posible si se les brinda a todos los habitantes del municipio la posibilidad de acceder a la energía eléctrica.

Es urgente analizar alternativas que ofrezcan soluciones a problemas que afectan a toda la población y a través de estos análisis se generen estrategias y

propuestas que se traduzcan en mejoras sustanciales para todos los habitantes. El modelo que se propone analizar supone una espiral hacia el aislamiento de comunidades enteras y una condena a la extrema pobreza a muchos de sus habitantes.

La ausencia de proyectos de inversión pública enfocada hacia los habitantes específicamente en la infraestructura eléctrica para redes de distribución hace que los habitantes no tengan acceso a oportunidades.

5. OBJETIVOS

5.1. General

Realizar un análisis del costo de la factura eléctrica en el municipio de Conguaco departamento de Jutiapa y determinar la accesibilidad del servicio eléctrico en el municipio.

5.2. Específicos

- Determinar si la estructura de costos de la factura de energía eléctrica en el municipio de Conguaco departamento de Jutiapa es eficiente, acorde a la realidad del municipio y sostenible.
- Evaluar los efectos del alto costo de la energía eléctrica en la población del municipio de Conguaco.
- Analizar cuáles deberían de ser los parámetros para realizar el cálculo del monto a cobrar por alumbrado público.

6. NECESIDADES POR CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN

Con la finalidad de generar una base para realizar el cálculo equitativo y accesible de los costos fijos aplicados en la factura de energía eléctrica en el municipio Conguaco ubicado en el departamento de Jutiapa se realiza el presente análisis. Se tomarán en cuenta todas las variables que intervienen en el costo que mes a mes es cargado a las facturas que deben pagar los habitantes del municipio.

El consumo de energía eléctrica a nivel mundial presenta una clara tendencia al alta, por lo que es necesario tener una estructura de costos eficiente y sostenible a largo plazo; adicional a lo anterior la energía eléctrica debe de ser accesible para todos los habitantes y a través de ella generar vías de desarrollo para las comunidades al ofrecer con ello una mejor calidad de vida y abrir una ventana hacia el desarrollo a través del acceso a nuevas tecnologías.

Es importante que los gobiernos municipales analicen el impacto que el cobro de alumbrado público tiene sobre sus habitantes y como esto puede llegar prácticamente a anular cualquier esfuerzo en tener una matriz energética eficiente y una energía con un costo de generación menor ya que al no tener tasas variables el habitante no percibe el beneficio económico en la oferta y demanda en el mercado energético nacional al dejar a estas personas en una situación desigual frente otros municipios incluso en el mismo departamento.

Este análisis arrojará como resultado los inicios para poder obtener un cobro variable para todos los rubros de la factura eléctrica, al tomar como base el consumo energético de cada usuario y la no afectación a los ingresos municipales.

7. MARCO TEÓRICO

La energía eléctrica es vista como un componente central para la mejora de una nación, al ser de extraordinario impacto para un lugar en ángulos tan habituales como la conducción de la utilización instalaciones domiciliarias e industriales.

7.1. Regulación energética

El área de energía a nivel global se ha enfrentado a cambios increíbles y significativos obtenidos de emergencias en curso, que no se limitan simplemente a competir en el área por la generación, sino que además progresivamente por la selección de compradores mientras solicitan un servicio de calidad superior y la disminución de los costos.

En Centroamérica, para llegar a tener mayor cobertura energética para todos los países, se ve como un proyecto de interconexión, que se denomina: Sistema de Interconexión Eléctrica de las naciones de Centroamérica -SIEPAC-, que se comprende como el 1er Sistema Regional de Transmisión Eléctrica, que fortalecerá el marco eléctrico de Centroamérica, al dar una mejor cobertura desde Guatemala hasta Panamá, al dar una mejor cobertura a 6 países.

El Proyecto SIEPAC tiene principalmente los objetivos tiene como objetivos apoyar el desarrollo y la combinación moderada de un Mercado Eléctrico Regional - MER-, a través de la creación y fundación de sistemas legítimos, institucionales y especializados, que haga viable la participación en los incrementos de la capacidad de generación energética al sector privado y sentar

en bases la interconexión eléctrica (líneas eléctricas de transmisión, equipos de remuneración y subestaciones) que permita el comercio de electricidad entre los miembros del MER.

Según la CNEE el marco de los encargados de generar energía eléctrica básicamente contiene la disposición de medios y componentes útiles para generación, la transmisión y la distribución. La generación puede ser proporcionada por hidroeléctricas, turbinas generadoras de energía eléctrica a través de vapor o de gas, motores ya sea a gas o hidrocarburos y plantas de energía geotérmica. La generación ocurre en un mercado de oportunidades, donde especialistas y enormes clientes se deciden sin reservas sobre los estados de sus acuerdos en cuanto a plazo, montos y costos.

Comparable al marco de transmisión, está hecho de un marco primario y uno opcional al ser el marco principal es el que comparten los generadores e interconexiones a diferentes naciones, y que funciona esencialmente en tres niveles de voltaje: 230, 138 y 69 kV y el marco auxiliar es el método por el cual un generador se interconecta a la red.

El marco de circulación está incorporado por la base de dispersión: líneas, subestaciones y redes de apropiación que funcionan en tensiones inferiores a 34,5 kilovoltios. Las principales empresas de transporte son: Empresa Eléctrica de Guatemala, Energuate y Compañías Eléctricas Municipales.

7.1.1. Regulación legal de Guatemala

Crear las condiciones que permitan utilizar como medio la interconexión eléctrica y la comercialización ya sea compra o venta de energía eléctrica entre los individuos que contiene el MER.

La estructura administrativa de la generación eléctrica en Guatemala depende de un modelo de mercado serio en el nivel de generación eléctrica y comercialización. Como regla general, los costos son establecidos por el órgano administrativo en línea con los gastos financieros productivos y las pautas fundamentales son las siguientes:

- Constitución Política de la República.
- LGE, Decreto No. 93-96
- Reglamento de la LGE, Acuerdo Gubernativo No. 256-97 y sus modificaciones.
- Lineamientos del AMM, Acuerdo Gubernamental No. 299-98 y sus correcciones.
- Normativa de Coordinación Comercial y Operativa del AMM.

El subsector de electricidad en Guatemala está conformado únicamente por cinco miembros: Generadores de energía, Transportistas de energía, Distribuidores de energía, Comercializadores de energía y Grandes Usuarios de energía; El artículo 6 de la LGE establece las definiciones y tareas de cada uno de estos miembros:

- Un generador es el individuo o entidad propietaria de una central generadora de energía eléctrica, que anuncia la totalidad o parte de su creación de energía.
- El Transportista es el individuo o entidad a cargo de realizar la acción de transmisión y transformación de energía.
- El Distribuidor es el individuo entidad propietaria de la infraestructura necesaria para realizar la distribución de energía eléctrica.
- Un comercializador es el individuo o entidad cuyo movimiento comprende casillas comerciales de energía eléctrica como intermediario y sin cooperación en la generación, el transporte, distribución y la utilización.
- Un Gran Usuario es quien solicita una potencia la cual supera el punto de quiebre especificado en las directrices de la LGE (100 kW).

La generación se compone de dos sectores empresariales; el mercado de oportunidades que depende del despacho de energía a un costo insignificante; y un mercado que es a plazo y que depende de acuerdos concurrenciales en circunstancias libres en cuanto a tiempo, valor, potencia y energía.

La transmisión y el transporte se completan de manera dirigida por la CNEE. En cuanto a su caso, el AMM es una entidad no gubernativa de carácter privado sin beneficio, caracterizada por el art.44 de la LGE, que regula el intercambio de electricidad en igualdad de condiciones y normativas, lo que garantiza la libre rivalidad.

La estructura legítima con la que se representa el subsector de generación depende de la siguiente:

- LGE, Decreto No. 93-96
- Normativa de la LGE, Acuerdo Gubernativo No. 256-97 y sus modificaciones.
- Lineamientos del AMM, Acuerdo Gubernamental No. 299-98 y sus revisiones.
- Normas Especializadas otorgadas por la CNEE.
- Regulación de Coordinación Comercial y Operativa del AMM.
- Ley de Tarifas Sociales, Decreto N° 536-2000.

La LGE es la regulación principal en electricidad y depende de las perspectivas que la acompañan:

- La potencia es gratuita, y solo requiere la aprobación del MEM al ser la potencia de la planta superior los 5MW.
- La transmisión de energía es libre, al ser tomadas en cuenta las necesidades establecidas.
- Los costos son gratuitos, aparte del transporte y la distribución sujetos a aprobación. Cualquier intercambio restante depende de la directriz, por así decirlo.

La constituyen tres entidades de supervisión:

Ministerio de Energía y Minas MEM es la Entidad estatal que tiene bajo su cargo la elaboración y coordinación de las políticas de carácter energético, planificación y programas del subsector eléctrico, así como de los derivados del petróleo y la exploración y explotación minera del país.

Comisión Nacional de Energía Eléctrica CNEE es la entidad responsable de vigilar y regular el subsector eléctrico al ser su función velar por que se cumpla lo que estipula la LGE, proyectos de generación próximos a iniciarse y sistemas para el SIN; así mismo es la encargada de emitir las normativas técnicas de regulación, verificación y fiscalización.

El Administrador del Mercado Mayorista AMM es el ente privado que tiene bajo su cargo la coordinación y despacho electricidad en el SIN, la administración de actividades comerciales y el post despacho.

7.1.2. Normas técnicas en el servicio de distribución

Las Normas Técnicas del Servicio de Distribución NTSD son los principios establecidos por la CNEE que incorporan la base de las libertades y compromisos de todas las entidades y miembros de la administración de circulación, el control de calidad por medio de la estimación de los atributos que lo acompañan:

- Naturaleza del Producto proporcionado por el Distribuidor, que comprende regulación de voltajes, desequilibrio de voltajes en servicios trifásicos, distorsión armónica y flicker.

- Impacto del cliente que comprende distorsión armónica, flicker y factor de potencia.
- Naturaleza del Servicio Técnico que comprende las interrupciones del servicio.
- Naturaleza del servicio comercial que comprende la calidad del servicio comercial del distribuidor y la calidad de atención del cliente.

La valoración de estos límites se termina a través de ciertos marcos:

- Control y Disposición de estimación de la dirección de la circulación eléctrica. Es el compromiso del comerciante es contar con un marco de estimación y control de calidad que permita comprobar el nivel de la tensión y la administración, debe contener el registro los reportes generados, los datos de pagos de sus clientes al igual que sus áreas y archivar la información recopilada.
- Control y disposición de pruebas de distinción de clientes. Un marco de pruebas distintivas del cliente que permite, en cualquier caso, que el usuario reciba la ayuda contratada en el servicio y claridad en la identificación de la organización.
- Control de arreglos de solicitudes y casos de clientes. Significa controlar las demandas y reclamaciones de los clientes que permiten, en cualquier caso, la recolección y gestión de nuevas demandas y reclamaciones de la asociación y la consideración individual de los casos para siempre e información para el seguimiento.

7.2. Instituto Nacional de Electrificación (INDE)

Institución nacional pública descentralizada independiente con carácter legítimo, de recursos propios, apta para obtener libertades y compromisos de contratación. Se adjunta al MEM. Este organismo es responsable de todo lo concerniente con el cargo del país.

Durante el gobierno del presidente Castillo Armas, apoyado y acompañado por el Ingeniero Oswaldo Santizo Méndez, se redactó por primera vez en la historia la ley de la Institución que estaba totalmente comprometida con la regulación energética de todos sus entes en Guatemala.

La propuesta de Santizo Méndez fue publicada el 27 de mayo de 1959 por el Decreto Ley No. 1287, bajo la autoridad pública del presidente de Guatemala, Sr. José Miguel Ramón Ydígoras Fuentes. El objetivo de su establecimiento apuntaba a dar una respuesta breve y viable para la deficiencia de energía en la nación, así como mantenerse al día con la energía accesible para satisfacer la necesidad típica y avanzar en la mejora de nuevas empresas, aumentar la utilización local y la utilización de la generación en las regiones provinciales. Al ser el INDE asumió el cargo a nivel público, apenas se introdujeron 54 kW en la nación y por entonces se estaba en desarrollo la construcción de una nueva generadora, la central hidroeléctrica Río Hondo.

En esta línea, y dada la deficiencia en generación eléctrica que existía, el INDE introdujo de manera surgida, mientras se llevaba a cabo la planificación de ampliación, la planta que generaría 2.44 MW a base de diésel de San Felipe Retalhuleu con una turbina a base de gas que generaría energía en Escuintla con un límite introducido de 12.5 MW en 1965. De igual manera, en ese mismo

período se amplió el límite de la central hidroeléctrica Santa María a una potencia de 6.88 MW en 1966.

Los recursos subyacentes se establecieron mediante la emisión de bonos por el valor de Q. 15 000, 000 los recursos de las centrales hidroeléctricas Rio Hondo y Santa María y los recursos del Departamento Nacional de Electrificación.

En la actualidad la Ley Orgánica del INDE es quien rige dicho ente, decreto 64-94 de dic de 1,994, adelantado por el ingeniero Santizo Ruiz, que instituye que el INDE es una instancia estatal independiente y autofinanciada, que aprecia la independencia práctica, sus recursos propios, el carácter legítimo y la plena capacidad de obtener privilegios y compromisos de acuerdo en asuntos dentro de su margen de acción.

En el INDE existe una Junta Directiva, que está integrada por personas del MEM, el MINECO, la SEGEPLAN, la Asociación Nacional de Municipios, Asociaciones o Entidades Empresariales o Sindicales. La Dirección General es responsable de la ejecución de los lineamientos y órdenes dadas por el Consejo de Administración, así como de la realización de la administración y organización del INDE.

Durante sus 53 años de presencia, las dificultades enfrentadas y derrotadas por el INDE lo han llevado a unirse como una de las organizaciones más efectivas de Guatemala.

El INDE ha sido una pieza crucial en el giro público de los acontecimientos, al crear la energía importante para emprendimientos, organizaciones, redes, familias al dar a la última opción que deriva en la pobreza y la necesidad

escandalosa una ayuda en el deber amistoso; en consecuencia, al iluminar un camino de desarrollo incesante para Guatemala.

El telón de fondo histórico de la era de la generación de energía eléctrica en el país comenzó en 1884 al ser introducida la principal central hidroeléctrica con capital alemán en el rancho El Zapote, ubicado en dirección al norte de la capital. En 1885 se formó la Empresa Eléctrica del Sur, establecida por especialistas financieros alemanes que introdujeron la central hidroeléctrica ubicada en Palín con capacidad de generación de 732 kW, a través de ella se abasteció de energía a Escuintla y Guatemala. Como reembolso de guerra, los autores alemanes fueron desposeídos sin remuneración en 1919.

La administración de Wilson obligó a los líderes de Guatemala a ofrecer la organización a los administradores de dinero de Estados Unidos. En 1921 el gobierno guatemalteco cedió y lo vendió a un costo extremadamente bajo. Los nuevos propietarios explotaron su posición de infraestructura de restricción y solicitaron tarifas más altas. La maquinaria no se modernizó. En 1940, la organización trabajaba con la misma maquinaria.

En 1927 se trabajó la central hidroeléctrica Santa María, para dar energía al Ferrocarril los Altos. En el momento en que este método de transporte se desvanece, los especialistas de la autoridad pública concluyen que esta planta hidroeléctrica se convierte en la Central Hidroeléctrica Estatal, para llevar energía a todos los departamentos del interior de la República, por lo que en 1940 se hace el Departamento de Electrificación Nacional.

Finalidades y Obligaciones:

- Realizar todas las actividades encaminadas a dar una respuesta breve y poderosa a la falta de energía en la nación y garantizar que la energía sea accesible de manera consistente para satisfacer la necesidad ordinaria, para avanzar en el mejoramiento de nuevas empresas y la utilización de la generación en las áreas provinciales, al considerar los arreglos caracterizados por el Estado.
- Promover la generación de energía eléctrica de fuentes o recursos renovables.
- Favorecer en la preservación del medio ambiente impulsados por la presión y el clima del país que están conectados con la región de sus centrales eléctricas y sus emprendimientos, al salvaguardar sus cuencas, fuentes y canales de arroyos y cuerpos de agua por medio de la reforestación.
- Cooperar en la utilización numerosa de agua impulsada, geotérmica y diferentes manantiales del país para producir energía, al buscar la protección del clima.
- Decidir de hecho, financiera y legítimamente; el potencial hidroeléctrico geotérmico y otras fuentes inagotables, por lo que sus exámenes pueden completarse como una razón para las tareas de la nueva era de la energía y hacerlas accesibles a las personas invertidas según los métodos establecidos para obtener el pago de dicha administración.

- Brindar asesoría en los planes proyectos de mejora o incremento de capacidad de generación de energía eléctrica y los acuerdos relacionados.
- Promover el uso y ahorro objetivo de energía y proponer reglas que permitan una administración suficiente del interés por la energía eléctrica.
- Participar en los proyectos, obras y actividades de intercambios territoriales y globales de potencia y energía.
- Dar asistencia de las organizaciones y establecimientos que producen y consumen energía, empresas de transmisión para dar administración al transporte energético. El INDE realizara un cobro por la disposición de esta ayuda, para cuyo fin pondrá rápidamente hará pública la tarifa de comparación, que se basará en la parte financiera que esté relacionada con su organización, bajo medidas de beneficio.
- Desplegar la utilidad y calidad de la institución para asegurar un apoyo productivo del cliente.
- Preparar y dispersar los datos fácticos relacionados con el interés de mercado de la energía, las fuentes y las organizaciones productoras y la naturaleza de la utilización.

En general, esa gran cantidad de atribuciones que se relacionan con él según las motivaciones detrás de su campo de actividad dio que estas no frustran ni perjudican el poderoso avance del interés en la cadena energética.

7.2.1. Potencia

Es la proporción de tiempo con la que la electricidad es movida a través de un circuito eléctrico, es decir, cuánta energía eléctrica transporta o consume un componente momentáneamente (W).

Cada vez que un flujo eléctrico fluye en un circuito, es posible mover energía al hacer trabajo. Los dispositivos realizan la conversión de la electricidad de numerosas maneras valiosas, como el calor, la luz (luz brillante), el movimiento, el sonido o los ciclos compuestos. La energía puede ser entregada con precisión o artificialmente por la generación eléctrica, o adicionalmente por el cambio de luz en las células fotosensibles a la electricidad.

7.2.2. Subsidio

En términos generales, un subsidio puede caracterizarse como el uso o la exclusión que una administración hace, en efectivo o en especie, para ayudar a los visionarios de negocios o compradores, sin que simultáneamente la autoridad obtenga un salario equivalente o idéntico. El Estado guatemalteco, para adelantar gravámenes de energía menos costosos para los compradores de menor salario, llevó a cabo una apropiación del comprador llamada impuesto social (TS), que reaccionaría ante el diferencial entre el gasto mínimo y la deficiencia del generador.

Hipotéticamente, los subsidios son esenciales para los sistemas de ejecución de la estrategia financiera, al influir directamente en el gasto público. Los subsidios son compromisos de la autoridad con el salario de los individuos; es decir, funcionan como redistribuidores de salarios; en cualquier caso, los costos deben organizarse para la mejora material del fragmento más

insignificante de la sociedad. La evaluación de un crédito debería ser posible después de normas diferentes.

Una opción es reconocer las asignaciones que aparecen en el gasto social del plan de gasto de la autoridad pública. Sin embargo, hay subsidios que no están planificados y algunos ejercicios que crean dotaciones están excluidos. Por ejemplo, los controles de valor de los productos del comprador, la exclusión de cargos para las organizaciones y los movimientos realizados a organizaciones específicas para cubrir la deficiencia, que no se distinguen como asignaciones.

Los subsidios directos se han utilizado generalmente para luchar contra la necesidad en ciertas capas de la población; La experiencia registrada muestra que no pueden prescindir de ella, ya que desincentivan el movimiento útil y la confianza, al ser valiosos por y como paliativos transitorios en circunstancias de crisis.

Los subsidios se planifican para que un fragmento específico o toda la población pueda consumir una administración decente o a costos inferiores a los dirigidos por el mercado, al ser el Estado (en una parcela patrocinadora) responsable de abordar el diferencial entre los dos costos. A causa del TS para la energía, a decir verdad, hay una disminución en el impuesto de energía para los clientes con una utilización mes a mes de menos de 300 KWh., lo que afectó negativamente al INDE, ya que esa Institución era responsable del pago del contraste entre las tarifas patrocinadas y las tarifas típicas.

Las consecuencias adversas de los créditos indicados por las investigaciones en curso son: la obligación exorbitante de respaldarlos, el aumento de la deficiencia pública, la pérdida de eficacia y eficiencia, y las decepciones en la estrategia para aplicarlos.

Por otra parte, se puede hacer una investigación de los subsidios a través del costo de la oportunidad; al comprender como la electiva que es desautorizada por la decisión de otra opción. La sociedad posiblemente utiliza sus activos de manera más efectiva al ser el costo es equivalente al gasto menor en todas las áreas.

Los gastos contienen, a pesar de los gastos inequívocos relacionados con el dinero, los costos de oportunidad que surgen de la forma en que los activos pueden ser utilizados para diferentes propósitos.

El costo de oportunidad está relacionado con las obras patrias del INDE, al considerar que la Ley Orgánica del INDE en su artículo 24 establece que no menos del 50 % de su excedente monetario debe destinarse recursos a programas de carga provincial.

Por último, el efecto (negativo o positivo) que podría tener el uso de un subsidio de generación podría ser de diversas maneras, no obstante, una de las maneras en que mejor se adapta a la verdad de una organización son las razones monetarias. Tales razones ayudan a examinar partes fundamentales específicas de cualquier individuo u organización, como la liquidez, la productividad y la obligación. No obstante, también se puede ejecutar un examen del plan financiero al pasar de la explicación monetaria de dicha Institución para ver qué cosas se vieron afectadas implícitamente debido a la utilización de la asignación.

7.3. Cálculo de tarifas

Los generadores, transportistas y distribuidores, quienes son responsables de la prestación o entrega del servicio son los llamados agentes que actúan en el mercado, de manera que la electricidad generada se haga llegar a los

consumidores por medio de la distribución de energía (residencias, negocios, entre otros.).

Las empresas responsables de distribuir la energía son aquellas que se encargan específicamente de proporcionar energía a los consumidores finales. Asimismo, las empresas distribuidoras son las recaudadoras del pago por el total del servicio prestado al usuario esto al dar cumplimiento a lo establecido en las regulaciones de la CNEE. Sin embargo, ellos a su vez, deben pagar a quienes han generado y transportado la energía eléctrica por medio del AMM.

Según lo establece la LGE, en su artículo 71, las tarifas fijadas a los consumidores finales de electricidad serán formuladas, calculadas y verificadas por la CNEE, de igual manera la sumatoria del precio contenido de la totalidad de las compras realizadas por el distribuidor, referentes a la red del distribuidor de energía y del VAD (Valor Agregado de Distribución). Éste concierne al costo intermedio de operación y capital de una red eléctrica de distribución al tomar como referencia una empresa eficaz, al operar en un área de determinado tamaño y una densidad establecida.

Principalmente, la tarifa aplicada a la energía eléctrica está compuesta por: precio por generación; precio por transporte; y precio por distribución. Como puede establecerse, la tarifa se ve afectada por el precio de su generación, por lo que, si aumenta la oferta, y existe mayor capacidad potencial de generación de generación a través de la construcción u optimización y maximización de más centrales hidroeléctricas, el precio de generador debe disminuir; con lo cual, consecuentemente, disminuye también la tarifa que se cobra a los usuarios finales.

Para Guatemala el desarrollo de proyectos energéticos es primordial, estos proyectos en su gran mayoría contribuyen en gran manera al incremento de la capacidad energética instalada en el país, al ser así vitales para tener un aumento en la oferta energética al ampliar su matriz.

7.4. Situación socioeconómica del municipio

La necesidad, la escolarización y la confianza en las oportunidades de la comunidad son tres temas que son de importancia fundamental mientras se discute la mejora de un área, una nación y un municipio, al llegar al nivel más esencial establecido por las familias y las personas. Con respecto a Guatemala, un país con tal variedad étnica y ecológica aún es difícil comprender la justificación detrás de la circunstancia del subdesarrollo en la que la población en su mayoría se reduce, ya que, aunque estos temas han estado en el centro de atención política durante un tiempo bastante largo, no han tenido una reacción de sentido común o crítica. No obstante, la aclaración es, a todas luces, mejor obtenida al momento de investigar el telón de fondo histórico de la segregación y el desequilibrio, dándose cuenta de que se ha vivido así desde las horas de la época de la conquista española.

Estas variables sociales han decidido el arreglo monetario de creación de la nación, al dejar a la sociedad apartada, con un sueño (frecuentemente restringido) que decide su trabajo cotidiano y el enfoque para enfrentar la vida.

En esta circunstancia específica, en el caso específico de Conguaco, se debe hacer referencia a que, como la mayoría de las regiones del país, tiene un trasfondo marcado por la minimización y la separación con respecto a los gobernantes, ya que, al ser un distrito de línea, está moderadamente muy lejos del punto focal de la nación, al permanecer regionalmente desconectado.

Debido a esta subestimación de años, la región tiene un alto nivel de pobreza general y una necesidad escandalosa, obtenida del bajo beneficio de los tres ejercicios monetarios principales del distrito (agricultura, animales domesticados y trabajo distintivo). Esto hace evidente la ausencia de trabajo remunerado, lo que produce que prácticamente toda su población dinámica experimente desempleo ocasional y, en consecuencia, de carencias en sus necesidades esenciales (capacitación, alimentación, bienestar, entre otros.).

Por lo tanto, es vital sumergirse en la evaluación de las personas que continuamente soportan los efectos secundarios del aplazamiento de los principales problemas que deben resolver los jefes a nivel político, tanto territorial, público y vecinal. Ya que es en la voz de los ocupantes reales donde este estudio rastrea su fastuosidad, al encontrar la impresión de su existencia cotidiana y su conjunción con la necesidad, a pesar de la visión que tienen sobre la escolarización y el futuro que los busca. Cabe señalar que aquí hablamos no solo de familias y personas que son en el ejemplo principal las más indefensas ante la inestabilidad financiera, así mismo de igual manera se incluye a las personas que están directamente conectadas con el campo de la mejora, como los establecimientos administrativos y no legislativos.

De ahí que este análisis, además de introducir la circunstancia singular y las ideas y definiciones centrales que harán que el usuario tenga un esquema general de la región y su coyuntura, apunta igualmente a través de entrevistas con fuentes clave, análisis contextuales de familias y reuniones centrales, para reflejar en la voz de los sujetos-animadores la circunstancia de la región y las oportunidades presenciadas para sus ocupantes, todo junto que cualquier persona que esté conectada con el campo social o tenga interés en conocer el tema por dentro y por fuera, avance su visión y llene como ayuda para comprender la peculiaridad de la pobreza.

De la misma manera, se muestra un análisis con el que se confía para mostrar las ocurrencias y contrastes entre las diversas unidades de examen, a través de la reflexión a la luz de la percepción participativa, y luego dar propuestas sobre los fines planteados.

En el municipio de Conguaco se han realizado diferentes hallazgos y retratos, que se han basado en hacer un stock algo cuantitativo de la región en cuanto a recursos amigables, normales, financieros, útiles y humanos (con menos acentuación en recursos amigables y humanos). En cualquier caso, la mayoría se han basado en información y percepción fáctica, sin dar espacio a la propia visión de los artistas de barrio.

De igual manera, en materia de necesidad, capacitación y potenciales oportunidades, Conguaco se ha encontrado en las tasas, al dejar a un lado la investigación subjetiva de campo, que aparece a través de los encuentros de los miembros inmediatos la verdadera circunstancia donde el distrito se inunda correspondiente a estos temas.

Debido a la inseguridad de la zona rural, el tipo fundamental de ingresos para los ocupantes del distrito de Conguaco, la economía de los grupos de la región está muy impactada.

Adicionalmente, debido a la baja eficiencia de la tierra, se evalúa que el déficit de alimentos en la región de Conguaco es bastante bajo y ocurre principalmente en los largos tramos de mayo a agosto, durante la siembra de maíz y frijol.

La falta de oportunidades es la razón principal de la circunstancia de pobreza en la que viven los algunos habitantes, ante el hecho de que el distrito

no tiene emprendimiento privado, además de no tener muchas oportunidades en el área pública. En esta línea, se trasladan a la ciudad capital.

Los agricultores y ganaderos que son la mayor parte de los habitantes del municipio no tienen otra opción para trabajar que no sea estar en la siembra o recolección, de tal forma que, en los largos períodos de noviembre a enero, donde el trabajo es escaso, la mitad de la población cultivadora se traslada a fincas donde son utilizados como cortadores, por los terratenientes del sector. En esa acción, todos los familiares se acercan y adquieren alrededor de Q 30.00 por quintal cortado.

Las razones de la necesidad en Guatemala se remontan a los tiempos de peregrinación, en los que hubo despojo de la tierra por parte de los conquistadores, al iniciar posteriormente la base social que decidió el marco de colonización, que hasta este segundo es una combinación de libre empresa, feudalismo y por qué no decir subyugación. Esto hace que la pobreza sea una peculiaridad multicausal y compleja.

Ante lo anterior, los ocupantes consideran que la pobreza en la que se inunda Conguaco tiene algunas causas. En esta línea, se tiende a notar que hay algunas semejanzas que Conguaco ha contrastado con los otros municipios con altas tasas de necesidad en Guatemala.

Posteriormente, el principal impulsor de la pobreza en Conguaco que más tarde son: primero, el desempleo, ya que tanto el interés público como el privado en este espacio no es casi nada; además existe la ausencia de formación, al ser tomado en cuenta de que los ritmos de deserción escolar y desconocimiento son elevados; y, en tercer lugar, se registra la ausencia de propiedad de la tierra, ya que los pequeños ganaderos por regla general trabajan en tierras alquiladas.

La última opción resulta ser más evidente en el momento que se subraya que la acción súper monetaria de la región es la horticultura, al ser está prácticamente la principal fuente de trabajo, que igualmente es infructuosa por la baja eficiencia de las suciedades.

De la misma manera, la forma de vida de conveniencia, las peculiaridades negativas como el abuso de licor y el paternalismo con respecto a ciertas organizaciones, también son factores que los individuos consideran como razones de necesidad.

En Guatemala, la presentación en capacitación aún está atrasada y todavía hay un enorme margen de error entre las oportunidades propuestas a los que están en condiciones preferenciales y las increíbles oportunidades que tienen los pobres, particularmente los ocupantes de las regiones rurales. El logro educativo es muy bajo, ya que ciertas cifras muestran que muchas personas acaban de llegar al cuarto año de primaria, combinado con el alto ritmo de ignorancia que existe en el país.

Esto disminuye las posibilidades de los individuos de adquirir una vida digna, ya que limita su capacidad de ser mejor empleados y en esta línea para cubrir las necesidades fundamentales.

En Conguaco, la mayoría de sus pobladores no han terminado la educación primaria, hay un número reducido de habitante con educación media y universitario y el raro tipo de personas que han terminado estos ciclos han ido a diferentes lugares en busca de mejores oportunidades.

Con respecto al ciclo primario y básico, la matrícula se ha ampliado últimamente, en cualquier caso, no ha sido suficiente para cubrir a la mayoría de la población.

Sea como fuere, los residentes piensan en la educación como algo vital, la describen como un "regalo de Dios", ya que la ven dentro de los términos convencionales, sin embargo, como el método para actuar ante los demás.

También lo ven como una interacción de aprendizaje para tener un futuro superior. A pesar de lo anterior, la escolarización está directamente relacionada con la oportunidad de escapar de la necesidad, ya que en vista de ello se abren increíbles oportunidades y se puede decidir tener mejores posiciones y mejores salarios.

A pesar del hecho de que también debe verse como que la educación es un elemento crítico para escapar de la realidad actual y de la necesidad, sin embargo, más significativo es el interés y el esfuerzo que los individuos hacen para escapar de lo que ha sucedido, lo que se afirma al suponer que se echa un vistazo a los habitantes que incluso con un bajo grado de formación formal han descubierto cómo adquirir una forma de vida decente.

Por otra parte, es crucial mirar la distinción que existe entre la escolarización entre hombres y mujeres, normalmente a las damas se les imparte que deben ser amas de casa, pero sucede el fenómeno que las señoritas que funcionan como trabajadoras locales dentro de los lugares del municipio o bien migran a la ciudad capital en búsqueda de estas oportunidades laborales.

Cabe destacar que si bien es válido, las mujeres no tienen oportunidades similares a las de los hombres en cuanto a educación, sin embargo, también hay

un nivel impresionante de ellas que no han terminado la escuela primaria, la causa de esto podrían ser los numerosos elementos, entre estos, es la forma en que necesitan ayudar a sus personas en el campo, escasos recursos para comprar las provisiones que solicitan, o que las escuelas son extremadamente precarias y no ofrecen respuestas genuinas para los problemas que tienen las familias, una deficiencia que se ve en todos los niveles educativos en Guatemala. La cobertura educativa en el municipio presenta serias deficiencias y eso limita las oportunidades de sus habitantes.

8. PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

OBJETIVOS

RESUMEN DEL MARCO METODOLÓGICO

INTRODUCCIÓN

1. MARCO REFERENCIAL

1.1 Estudios previos (recientes)

1.2 Antecedentes

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Regulación energética

2.1.1. Regulación legal de Guatemala

2.1.2. Normas técnicas del servicio de distribución

2.2. Instituto Nacional de Electrificación (INDE)

2.2.1. Potencia

2.2.2. Subsidio

2.3. Cálculo de tarifas

2.4. Situación socioeconómica del municipio

3. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Características del estudio

3.1.1. Diseño

3.1.2. Enfoque

3.1.3. Alcance

3.1.4. Unidad de análisis

3.2. Variables

3.3. Fases del desarrollo de la investigación

3.3.1. Fase 1: exploración bibliográfica

3.3.2. Fase 2: gestión o recolección de la información

3.3.3. Fase 3: análisis de la información

3.3.4. Fase 4: interpretación de la información

3.3.5. Fase 5: redacción de conclusión de análisis

3.4. Técnicas de análisis de información

3.4.1. Desarrollo documental

3.4.2. Entrevista

3.4.3. Encuesta

3.4.4. Métodos estadísticos

4. PRESENTACION DE RESULTADOS

5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS

APÉNDICES

9. METODOLOGÍA

La metodología de la investigación es un marco teórico y sistemático que se usa para la resolución de un problema a lo largo del proceso de investigación y que contempla desde la recopilación de datos hasta el análisis de la validez de las hipótesis planteadas.

9.1. Características del estudio

El diseño de investigación utilizará una metodología correlacional cuantitativa, al utilizar las variables dependientes de consumo eléctrico y eficiencia energética, sujetas a la variable de costo de facturación. El indicador que va a utilizarse en la variable de consumo eléctrico es su dimensional en kW/h, que se encuentra ligada en cada uno de los elementos eléctricos, electrónicos y elementos pasivos de infraestructura.

Por otro lado, el indicador utilizado en eficiencia energética es la utilización de los equipos y el consumo total durante su utilización y mientras no operan los mismos. Se prevé que la investigación consistirá en cinco etapas que son: exploración bibliográfica, gestión o recolección de la información, análisis de la información, interpretación de la información, redacción de conclusión y análisis.

9.2. Unidades de análisis

La población en estudio será Conguaco, Jutiapa, la cual se encuentra dividida en subpoblaciones dadas por barrios, de la cual se extraerán muestras de forma aleatoria, que serán estudiadas en su totalidad

9.3. Variables

¿El costo de la factura hace que el acceso a energía eléctrica en Conguaco Jutiapa sea viable?

Tabla I. **Análisis de variables de pregunta auxiliar 1**

Variable	Definición teórica	Definición operativa
Costo	Cantidad de dinero que cuesta una cosa.	El costo se medirá de acuerdo con el consumo y unidad de medida será el Quetzal (Q).
Consumo	Acción de consumir alimentos, bienes o energía.	Consumo de energía en KW/h
Accesibilidad	Posibilidad de acceder a cierta cosa o facilidad para hacerlo.	Porcentaje de la población que tiene acceso a energía eléctrica.

Fuente: elaboración propia.

¿Cómo se debería estructurar la factura de energía eléctrica para Conguaco Jutiapa?

Tabla II. **Análisis de variables de pregunta auxiliar 2**

Variable	Definición teórica	Definición operativa
Accesibilidad	Posibilidad de acceder a cierta cosa o facilidad para hacerlo.	Porcentaje de la población que tiene acceso a energía eléctrica.
Consumo	Acción de consumir alimentos, bienes o energía.	Consumo de energía en KW/h
Costos fijos	Costos no variables	Costos no variables en la factura eléctrica

Fuente: elaboración propia.

¿Cuáles son los factores que producen un alto costo en la factura de energía eléctrica en Conguaco Jutiapa?

Tabla III. **Análisis de variables de pregunta auxiliar 3**

Variable	Definición teórica	Definición operativa
Accesibilidad	Posibilidad de acceder a cierta cosa o facilidad para hacerlo.	Porcentaje de la población que tiene acceso a energía eléctrica.
Economía	Sistema de producción, distribución, comercio y consumo de bienes y servicios de una sociedad o de un país.	Situación económica de los habitantes, la variable a utilizar es el Quetzal (Q).
Equidad	Cualidad que consiste en dar a cada uno lo que se merece en función de sus méritos o condiciones.	Aplicación estándar de condiciones en todo el país reflejado a través de un porcentaje.

Fuente: elaboración propia.

¿Qué parámetros se deberían de utilizar para el cálculo de los cobros de energía eléctrica en Conguaco Jutiapa?

9.4. Fases del estudio

Esta sección tiene como objetivo describir las fases que se desarrollaran durante el estudio propuesto, a continuación, se describirá cada una de las fases mencionadas.

9.4.1. Fase 1: exploración bibliográfica

En la primera fase se obtendrá la información legal sobre la ley general de electricidad y sus reglamentos aplicables al proceso de facturación de energía residencial, las entidades ligadas directa e indirectamente a estos procesos y que influyen en él. Junto con teoría general sobre el consumo y operación de elementos utilizados en las residencias de la capital, consumos esperados según fabricantes, estándares y dimensionamientos.

9.4.2. Fase 2: gestión o recolección de la información

En el transcurso de esta fase se desarrollará el trabajo de campo, al ubicar las residencias donde se efectuará el análisis; entrevistas, observación, medición y encuesta de los consumos domiciliarios, equipos eléctricos conectados, equipo electrónico e instalaciones de cableado de fuerza e iluminación; comparación entre tecnologías de fabricación, diseño, marcas y deterioro y su variable de consumo eléctrico, revisión de infraestructura de diferentes domicilios en diversas zonas, acometidas, cajas de registros, redes de cableados y detalles de facturas domiciliarias.

9.4.3. Fase 3: análisis de información

Se efectuará un análisis comparativo de datos adquiridos, diseñar curvas de consumo contra tiempo y eficiencia contra tiempo, establecer diagnósticos y efectos por deterioro; así mismo los costos asociados y del servicio.

9.4.4. Fase 4: interpretación de información

En esta etapa se evaluarán patrones y se definirá la metodología para medición de consumo energético y cálculo de tarifas, así como los criterios de evaluación de equipo eléctrico, electrónico y circuitos de infraestructura eléctrica.

9.4.5. Fase 5: redacción de conclusión del análisis

En este último paso se procede a redactar los resultados del análisis que podrán dar paso a una propuesta.

10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

A continuación, se describen las agrupaciones de los distintos elementos individuales que forman el todo (cuenta o partida determinada) de tal manera, que los grupos conformados constituyan unidades homogéneas de estudio.

10.1. Desarrollo documental

A través de investigación documental se pretende relacionar información con la investigación de los siguientes puntos:

- Histórico de oferta y demanda de potencia en Conguaco. Establecer capacidad de abastecimiento de energía como punto inicial de la continuidad del servicio.
 - Solicitar el número de indemnizaciones y monto entregados por parte de la distribuidora a los usuarios regulados
 - Distribuciones geográficas del número de usuarios
 - Multas impuestas por la CNEE y realmente cobradas por ésta última. Tiempo de pago de multas entre la fecha impuesta la multa y la fecha en que se realiza el pago.
 - Información para detectar frecuencia y tiempo de interrupción, número de usuarios y motivo de la indemnización

- Proceso teórico de obtención de datos en la medición del indicador de continuidad del servicio.

- Solicitar la información para establecer la metodología que utiliza el medidor para detectar una falta de servicio de un bajo consumo del usuario.
- Proceso práctico de verificación de datos al momento de generar un proceso de reclamo ante la CNEE sobre el indicador de continuidad.

10.2. Entrevista

Se estructurará una entrevista a profundidad para ser resuelta por un grupo de expertos en el tema de indicadores de calidad y costo del servicio de distribución de energía eléctrica. Método no probabilístico al considerar una muestra de expertos en cadena (por redes), donde se identifiquen participantes clave que puedan conocer a otras personas involucradas en el proceso que puedan proporcionar más datos a la investigación. Se detallarán los siguientes puntos:

- Proceso práctico de obtención de datos en la medición de, indicador de continuidad del servicio.
- Exigencias que son impuestas sobre la red de distribución en términos de planificación y operación la variabilidad de la demanda diaria y anual.
- Efectos de la influencia de usuarios sobre la red.
- Diferencias en la topología de la red de distribución entre ambientes urbanos y rurales y sus efectos en la continuidad del servicio.
- Determinar el efecto que la asimetría de la información, que se obtiene de los diferentes tipos de usuarios, tiene sobre el indicador utilizado ya que evalúa a todos los usuarios como iguales.

- Determinar si existen efectos por inversiones específicas en las redes de distribución en términos de calidad del servicio.
- Evaluar los componentes del indicador y determinar las deficiencias presentes en el mismo.
- Determinar la percepción técnica en el proceso de medición.
- Establecer los errores que pueden presentarse en el proceso de medición del indicador de continuidad de servicio y costo de distribución y la frecuencia con la que estos pueden presentarse.

10.3. Encuesta

Se realizará una encuesta a través de una muestra probabilística estratificada donde se diferencia usuarios regulados en entorno urbano y rural de tal forma que pueda obtenerse su apreciación acerca de la continuidad del servicio que reciben y el costo por parte de la empresa distribuidora.

Solicitar información al ente regulador por circuitos y por semestre de los indicadores establecidos en las normas por lo menos con 5 años de antigüedad, de tal forma que pueda estratificarse la muestra entre urbano/rural y buen servicio/mal servicio.

10.4. Métodos estadísticos

Para el análisis y ordenamiento de los datos obtenidos en los distintos métodos investigativos se utilizará la el aplicativo Excel de Microsoft, a través de la versatilidad que ofrece este aplicativo en sus tablas dinámicas y la alta adaptabilidad a cualquier número de variables se convierte en una poderosa herramienta la cual será de gran utilidad.

11. CRONOGRAMA

Para la realización del proyecto de investigación se determinan las siguientes actividades con sus respectivas secuencias, las cuales comprenden desde el diseño de investigación hasta la preparación de la defensa de tesis.

Figura 2. Cronograma de actividades

No.	Actividad	abr-22				may-22				jun-22				jul-22				ago-22				sep-22			
		1S	2S	3S	4S	1S	2S	3S	4S	1S	2S	3S	4S	1S	2S	3S	4S	1S	2S	3S	4S	1S	2S	3S	4S
3	Aprobación de protocolo	■	■	■	■																				
4	Fase 1: exploración bibliográfica					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
5	Fase 2: gestión o recolección de la información					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
6	Fase 3: análisis de información					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
7	Fase 4: interpretación de información					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
8	Fase 5: redacción de conclusión del análisis																	■	■	■	■	■	■	■	■
10	Elaboración y preparación para la defensa de tesis.																	■	■	■	■	■	■	■	■

Fuente: elaboración propia, realizado con Excel.

12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

El presente trabajo de investigación se realizará con recursos propios del estudiante de maestría. Se tendrán en cuenta los siguientes recursos:

Tabla IV. Recursos necesarios para la investigación

Recurso	Tipo de recurso	Costo unitario (Q)	Cantidad	Costo (Q)	%	Fuente del recurso
Computadora	Técnico	4 500	1	4 500	29 %	Financiamiento propio
Viáticos (combustible y alimentación)	Financiero	500	3	1 500	10 %	Financiamiento propio
Servicio de internet	Técnico	300	6	1 800	12 %	Financiamiento propio
Cursos académicos	Técnico	900	3	2 700	17 %	Financiamiento propio
Electricidad	Técnico	200	6	1 200	8 %	Financiamiento propio
Servicio asesor	Humano	2 500	1	2 500	16 %	Aporte asesor
Impresora	Técnico	450	1	450	3 %	Financiamiento propio
Insumos para impresión	Consumibles	200	1	200	1 %	Financiamiento propio
Imprevistos (5%)		800	1	800	5 %	Financiamiento propio
TOTAL				15 650	100 %	

Fuente: elaboración propia.

Al ser los recursos aportados suficientes para la investigación, se considera que es factible la realización del estudio.

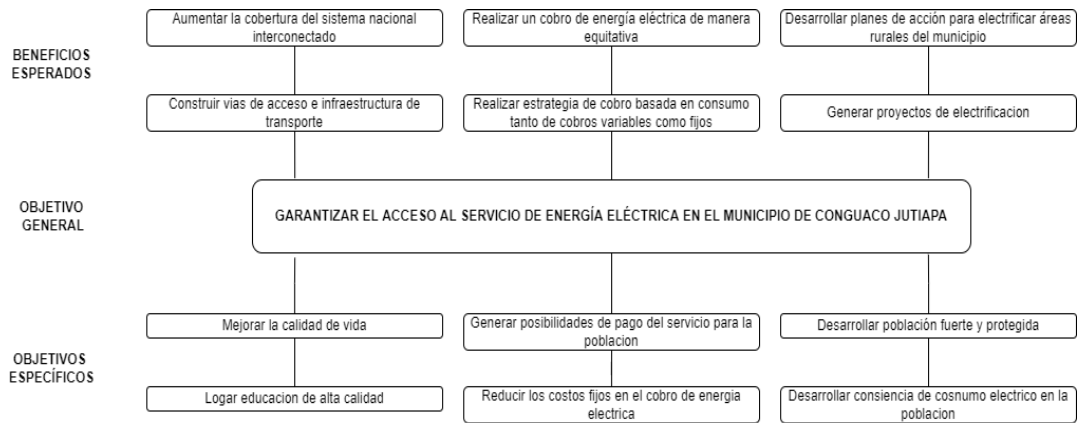
13. REFERENCIAS

1. ASIES. (2005). *Mapas de Pobreza y desigualdad de Guatemala*. Guatemala.
2. Comisión Nacional de Energía Eléctrica. (2013). *Marco Legal del Sub-Sector Eléctrico de Guatemala. Compendido de Leyes y Reglamentos*. Guatemala.
3. Eléctrica, C. N. (s.f.). *Comisión Nacional de Energía Eléctrica*. Obtenido de www.cnee.gob.gt
4. FINK, D. (1996). *Manual de ingeniería eléctrica*. México: McGraw-Hill.
5. Gonzalez. (2008). *Generación distribuida por medio de energías alternas renovables y su influencia en el sistema eléctrico secundario de distribución tradicional*.
6. González. (2008). *Generación distribuida por medio de energías alternas renovables y su influencia en el sistema eléctrico secundario de distribución tradicional*.
7. Guatemala, C. d. (1996). Ley General de Electricidad, Decreto Numero 93-96. En C. d. Guatemala.
8. Guatemala, C. d. (2000). Ley de Tarifa Social. Decreto 96-2000. En C. d. Guatemala.

9. Mayorista, A. A. (s.f.). *AMM Administrador del Mercado Mayorista*.
Obtenido de www.amm.org.gt
10. Mundial., B. (2004). *La pobreza en Guatemala*. . Washington DC.
11. Programa Regional de Seguridad Alimentaria y Nutricional para Centroamérica, P. (2006). *Caracterización del municipio de Conguaco*.
12. Quijivix. (2005). *Modelo o métodos de asignación del costo económico para transportar energía eléctrica*. Tesis Posgrado, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
13. Ulloa. (2015). *Eficiencia del consumo eléctrico en el sector residencial urbano de Cuenca*. Ecuador.

14. APÉNDICES

Apéndice 1. **Árbol de objetivos**



Fuente: elaboración propia empleando Excel.

Apéndice 2. **Matriz de coherencia**

Título de investigación	Planteamiento del problema de investigación	Preguntas de investigación	Objetivos
Análisis del costo de la energía eléctrica en Conguaco Jutiapa	El cobro de energía eléctrica en el municipio de Conguaco, Jutiapa al impactar fuertemente en la economía de personas de escasos recursos al llegar a ser hasta cierto punto inaccesible debido al alto costo de los llamados costos fijos en la factura mensual.	Principal ¿El costo de la factura de energía eléctrica en el municipio de Conguaco departamento de Jutiapa es accesible para todos los habitantes?	General Realizar un análisis del costo de la factura eléctrica en el municipio de Conguaco departamento de Jutiapa y determinar la accesibilidad del servicio eléctrico en el municipio.
		Específicos ¿Como debería de ser la estructura de los costos de la factura de energía eléctrica en el municipio de Conguaco departamento de Jutiapa? ¿Cuál es el efecto del alto costo de la energía eléctrica en el municipio de Conguaco departamento de Jutiapa? ¿Cuáles deberían de ser los parámetros para establecer el	Específicos Determinar si la estructura de costos de la factura de energía eléctrica en el municipio de Conguaco departamento de Jutiapa es eficiente, acorde a la realidad del municipio y sostenible. Evaluar los efectos del alto costo de la energía eléctrica en la población del municipio de Conguaco.

Continuación apéndice 2.

costo del alumbrado público y el costo del servicio?	Analizar cuáles deberían de ser los parámetros para realizar el cálculo del monto a cobrar por alumbrado público.
--	---

Fuente: elaboración propia.

