

**PROYECTO DE INVESTIGACION**

**“USABILIDAD Y NIVEL DE IMPACTO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA  
CIUDAD DE IBAGUÉ, TOLIMA.”**

**PRESENTADO POR:**

**JOHN ULISES PAREDES BENAVIDES**

**C.C. 91.251.282**

**PRESENTADO A:**

**Dr. ROBERTO HERNANDEZ**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA (UNAD)**

**ESCUELA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, CONTABLES,**

**ECONÓMICAS Y DE NEGOCIOS**

**ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE PROYECTOS**

**2018**

## TABLA DE CONTENIDO

|   |    |
|---|----|
| 1. RESUMEN .....  | 4  |
| 2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....                                    | 6  |
| 2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....                                 | 6  |
| 2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....                                   | 10 |
| 2.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....                               | 11 |
| 2.4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO .....                                  | 11 |
| 2.5. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....                           | 13 |
| 3. MARCO TEORICO.....   | 14 |
| 4. MARCO METODOLOGICO.....  | 22 |
| 4.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....                                      | 22 |
| 4.2. DESCRIPCION DEL AMBITO DE LA INVESTIGACION .....                 | 22 |
| 4.3. DEFINICION DE LA POBLACIÓN .....                                 | 23 |
| 4.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DEDATOS.....         | 24 |
| 4.5. VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO UTILIZADO.....           | 25 |
| 4.6. DEFINICIÓN DEL PLAN DE RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS..... | 25 |
| PROCESAMIENTO DE DATOS: .....   | 26 |
| 5. DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION.....                      | 27 |
| 6. ASPECTOS DE GESTIÓN .....  | 33 |
| 6.1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....                                   | 33 |
| 6.2. PRESUPUESTO DE LA INVESTIGACIÓN .....                            | 33 |

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 34 |
| 8. ANEXOS .....                    | 36 |

## **1. RESUMEN**

Mediante el presente proyecto de investigación se busca determinar la usabilidad y el nivel de impacto de la energía eléctrica en la ciudad de Ibagué, Tolima, definiendo la importancia y el rol que cumple en cada uno de los hogares donde la gran mayoría de los electrodomésticos del hogar funcionan con dicha fuente de energía renovable.

Se piensa que es importante generar conciencia de la importancia de la energía eléctrica a partir de la presente investigación buscando implementar diferentes técnicas que generen energía con el fin de no llegar a utilizar la energía eléctrica en su máximo punto disminuyendo el impacto al medio ambiente y el gasto económico en el que se incurre. Con este proyecto se podría llegar a diagnosticar qué sucedería si un día no se llega a tener más energía eléctrica llegando a la conclusión: ¿Qué pasaría con los hogares de la ciudad de Ibagué, departamento del Tolima si llegase a faltar la energía eléctrica?

**Palabras claves:** Energía eléctrica, hogar, impacto

**ABSTRACT**

Through this research project seeks to determine the usability and impact level of electric power in the city of Ibagué, Tolima, defining the importance and the role it plays in each of the homes where the vast majority of electrical appliances households work with such a source of renewable energy.

It is thought that it is important to generate awareness of the importance of electric power from the present research seeking to implement different techniques that generate energy in order not to use electrical power at its maximum point, decreasing the impact on the environment and the economic expense incurred. With this project you could diagnose what would happen if one day you do not have more electricity coming to the conclusion: What would happen to the homes in the city of Ibagué, Tolima department if there was a lack of electricity?

**Keywords:** Electric energy, home, impact

## **2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En cada una de las épocas en las que ha existido el hombre se ha valido de diferentes servicios que le han permitido vivir cómodamente, un ejemplo claro de esto es la energía eléctrica quien ha tenido un papel fundamental en el desarrollo de la comunidad debido a que ha permitido el desarrollo de la tecnología en el siglo XXI en el cual vivimos, brindando cada vez más comodidades que dependen de la energía eléctrica.

Los inicios de la electricidad se dieron gracias a Thales de Mileto aproximadamente en el año 600 A.C. tiempo en el cual descubrió las propiedades eléctricas del ámbar, objeto que si era frotado con un trozo de lana podía atraer otros pequeños objetos, allí fue donde Thales de Mileto afirmo: "estas substancias encierran alma, están vivas, puesto que pueden atraer hacia si materias inanimadas, como mediante una aspiración del soplo". Además noto que si un par de varillas de ámbar eran frotadas estos tenían un efecto contrario ya que se repelían; a pesar de los descubrimientos científicos de Thales fue hasta el siglo XVII donde se inició el estudio científico de la energía eléctrica y el magnetismo, tal como EPC (Empresa Provincial de Energía de Córdoba) afirma: Pasaron más de 2.000 años sin avances desde Tales de Mileto hasta que el inglés Guillermo Gilbert, médico de cámara de la reina Isabel I, retoma alrededor del año 1600, los estudios de los griegos y emplea por primera vez la palabra electricidad para describir sus experimentos sobre electricidad y magnetismo.

Estudios en los cuales descubrió que el vidrio, el azufre y la resina se comportaban como el ámbar al ser cortado con objetos más livianos.

En 1672 y en 1673 los científicos Otto von Guericke y François de Cisternay Du Fay adelantaron investigaciones significativas sobre la electricidad, años en los cuales se creó la

primer máquina electrostática para producir cargas eléctricas y se comprobó la existencia de dos cargas eléctricas, positiva y negativa; estos fueron unos de las investigaciones e inventos más significativos para la electricidad en ese periodo de tiempo antes de la Revolución Industrial a mediados del siglo XIX donde se creó la máquina de vapor, dicha maquina fue la primera que no necesitaba de fuerza animal o humana para ser movida, a partir de dicho invento llego una oleada de importantes revelaciones para lo que es la energía eléctrica en el presente y así mismo nació la necesidad del hombre de inventar y descubrir nuevas herramientas que hicieran más llevadera y fácil la vida del ser humano en el diario vivir, implementando el uso importante de la gasolina y el vapor a través de máquinas que generaban electricidad.

En el siglo XX iniciamos lo que se podría referenciar como una sociedad moderna en la cual hasta la fecha se implementa la electricidad en cada una de las actividades diarias del hogar y las instalaciones de trabajo tanto espacios de oficina como espacios de trabajo industrial.

Según (Becerra, 2005) “Actualmente la mayor parte de la energía que consumimos tiene como origen al carbón o al petróleo (productos de origen similar al gas natural), además de la energía proveniente de la fisión del uranio, denominada comúnmente energía nuclear de fisión” y lo que es preocupante y a la vez es característica de los elementos que se nombran anteriormente aunque cada una de ellas se implemente de formas diferentes es que son fuentes de energía no renovables, lo que se traduce en que son fuentes de energía limitadas no sustituibles ya que su producción es limitada o nula por los altos valores que se alcanzan en dicho proceso o por existir en una cantidad limitada.

A partir de la situación descrita anteriormente se están desatando campañas nacionales e internacionales, en países primer mundistas y tercer mundistas, los cuales buscan fomentar el ahorro de la energía eléctrica ya que al ser un tipo de energía cómodo y seguro que se puede

utilizar desde cada uno de nuestros hogares la hace una herramienta de trabajo indispensable por lo que no se tiene conciencia de la preservación y ahorro de dicha energía tal es el caso de Colombia que “luego de once meses en el que se registraba una continua caída de la demanda del fluido, esta registró un aumento del 2,6%” (Portafolio, 2017) en el mes de abril del presente año en la cual se investigó una cifra conjunto entre industria, hogares y comercio así: “en el mercado Regulado (consumo residencial y pequeños negocios) se presentó un crecimiento del 3,32%. Por su parte, la demanda del mercado No Regulado (industria y comercio) creció un 1,23%” (Portafolio, 2017) dicho crecimiento se comparó con el mismo mes de abril del año 2016 y cómo caso puntual personalmente, nace el interés de realizar la presente investigación en la cual se busca definir la importancia de la energía eléctrica en los hogares de la ciudad de Ibagué, departamento del Tolima donde en el mes de abril del 2016 y del 2017, presentamos el siguiente consumo de electricidad evidenciado en las siguientes tablas respectivamente:

| Mes   | Agente Comercializador                           | Mercado | Demanda Comercial | Demanda Real | Perdidas de Energía |
|-------|--|---------|-------------------|--------------|---------------------|
| Abril | AGENTE EXPERTO EN SERVICIOS PÚBLICOS S.A. E.S.P  |         | 0.47              | 0.46         | 0.01                |
|       | CEMEX ENERGY S.A.S E.S.P.                        |         | 7.73              | 7.61         | 0.12                |
|       | COLINVERSIONES ZF S.A. E.S.P.                    |         | 0.10              | 0.09         | 0.00                |
|       | COMPAÑIA DE GENERACION DEL CAUCA S.A. E.S.P.     |         | 0.64              | 0.63         | 0.01                |
|       | COMPAÑIA ENERGETICA DEL TOLIMA S.A. E.S.P.       |         | 3.24              | 3.19         | 0.06                |
|       | DICELER S.A. E.S.P.                              |         | 0.38              | 0.38         | 0.01                |
|       | ELECTRIFICADORA DEL CHOCO S.A.                   |         | 0.04              | 0.04         | 0.00                |
|       | EMPRESA DE ENERGIA DEL BAJO PUTUMAYO S.A. E.S.P. |         | 0.11              | 0.11         | 0.00                |
|       | EMPRESA URRRA S.A. E.S.P.                        |         | 0.47              | 0.46         | 0.01                |
|       | EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN S.A. E.S.P.        |         | 1.58              | 1.56         | 0.02                |

|  |   |  |              |              |             |
|--|---|--|--------------|--------------|-------------|
|  | ENERSIS ENERGIA DE COLOMBIA S.A. E.S.P.               |  | 0.02         | 0.02         | 0.00        |
|  | INVERSIONES Y COMERCIALIZADORA DE ENERGIA S.A. E.S.P. |  | 0.91         | 0.90         | 0.01        |
|  | TERPEL ENERGÍA S.A.S. E.S.P.                          |  | 0.09         | 0.09         | 0.00        |
|  | VATIA S.A. E.S.P.                                     |  | 2.67         | 2.62         | 0.04        |
|  | <b>Total Abril</b>                                    |  | <b>18.44</b> | <b>18.15</b> | <b>0.30</b> |

**Tabla 1 Demanda Histórica SIN por Agente y Mercado Abril 2017**

(SIEL Sistema de Información Eléctrico Colombiano, 2017)

| Mes   | Agente Comercializador                                | Mercado            | Demanda Comercial | Demanda Real | Perdidas de Energía |
|-------|---|--------------------|-------------------|--------------|---------------------|
| Abril | CEMEX ENERGY S.A.S E.S.P.                             |                    | 7.41              | 7.29         | 0.12                |
|       | COLINVERSIONES ZF S.A. E.S.P.                         |                    | 0.08              | 0.08         | 0.00                |
|       | COMPAÑIA DE GENERACION DEL CAUCA S.A. E.S.P.          |                    | 0.74              | 0.73         | 0.01                |
|       | COMPAÑIA ENERGETICA DEL TOLIMA S.A. E.S.P.            |                    | 0.01              | 0.01         | 0.00                |
|       | DICELER S.A. E.S.P.                                   |                    | 0.18              | 0.18         | 0.00                |
|       | ELECTRIFICADORA DEL CARIBE S.A. E.S.P.                |                    | 0.50              | 0.49         | 0.01                |
|       | ELECTRIFICADORA DEL CHOCO S.A.                        |                    | 0.00              | 0.00         | 0.00                |
|       | EMPRESA DE ENERGIA DEL BAJO PUTUMAYO S.A. E.S.P.      |                    | 0.10              | 0.10         | 0.00                |
|       | EMPRESA URRRA S.A. E.S.P.                             |                    | 0.35              | 0.34         | 0.01                |
|       | EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN S.A. E.S.P.             |                    | 1.58              | 1.55         | 0.02                |
|       | ENERSIS ENERGIA DE COLOMBIA S.A. E.S.P.               |                    | 0.05              | 0.05         | 0.00                |
|       | INVERSIONES Y COMERCIALIZADORA DE ENERGIA S.A. E.S.P. |                    | 0.65              | 0.64         | 0.01                |
|       | TERPEL ENERGÍA S.A.S. E.S.P.                          |                    | 0.09              | 0.09         | 0.00                |
|       | VATIA S.A. E.S.P.                                     |                    | 3.96              | 3.90         | 0.06                |
|       |   | <b>Total Abril</b> |                   | <b>15.70</b> | <b>15.46</b>        |

**Tabla 2**

**Demanda Histórica SIN por Agente y Mercado Abril 2016**

(SIEL Sistema de Información Eléctrico Colombiano, 2017)

En la información expuesta anteriormente se evidencia que el consumo a nivel departamental de electricidad aumento significativamente como lo hizo el ponderado nacional, lo que nos hace pensar en la importancia de implementar técnicas de energía renovable, creando conciencia de las consecuencias del alto consumo de energía y del impacto medio ambiental que estamos acarreando al no preservar el uso de energías no renovables.

Es de gran importancia recalcar que, en la ciudad de Ibagué, la electricidad se genera por la modalidad del movimiento de cargas eléctricas es decir electrones, transportada por medio de materiales conductores como lo son los cables metálicos, distribuida a cada uno de los hogares, medida y facturada en el caso local por la empresa Enertolima<sup>1</sup>, pero todo Este procedimiento necesita de un medio eléctrico que debe mantenerse actualizado, donde se incluye personal calificado y especializado y alta tecnología en materiales y equipos, tal como lo manifiesta Penissi: "es de suma importancia el disponer de un sistema De distribución eléctrica que brinde cierta confiabilidad, continuidad y seguridad a las personas que habitan las viviendas" (Penissi, 1993 citado por Veltri, 2002, s/p), por esto mismo ha sido un servicio tan acogido en los hogares desde hace ya varios años ya que ofrece múltiples beneficios y ofrece sin número de comodidades,

## **2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:**

La exposición realizada anteriormente lleva al interrogante: ¿Qué usabilidad e impacto tiene la energía eléctrica en los hogares de la ciudad de Ibagué, Tolima?

---

<sup>1</sup> Enertolima, una empresa privada que entrega servicios públicos, se dedica a la distribución y comercialización de energía eléctrica en el departamento de Tolima (BN Americas)

### **2.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **- Objetivo General:**

Determinar el nivel de usabilidad e impacto de la energía eléctrica en los hogares de la ciudad de Ibagué.

#### **- Objetivos Específicos:**

- Investigar cada una de las actividades que realizan en los hogares de la ciudad de Ibagué con energía eléctrica.
- Demostrar la importancia de la energía eléctrica en la actualidad con el fin de desarrollar nuevas fuentes de energía y disminuir costos de dicho servicio público en las viviendas.
- Identificar las alternativas de energía que se implementan actualmente en la ciudad de Ibagué en el departamento del Tolima.
- Dar a conocer las alternativas de producción de energía existentes a los habitantes de la ciudad de Ibagué.

### **2.4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

Para la gran mayoría de los habitantes de la ciudad de Ibagué la energía eléctrica es de gran importancia ya que desde finales del siglo XIX la han tenido a la mano y se han estado acostumbrado a disponer de ella en cada una de sus actividades lo que la ha convertido en casi que indispensable para la subsistencia de los hogares, haciéndola uno de los servicios públicos con mayor impacto en los hogares en Colombia, así como lo afirma la Gerente

General de XM<sup>2</sup>, María Nohemí Arboleda Arango, señaló que la canasta energética colombiana tiene una alta dependencia a la hidroelectricidad. Sin embargo, esta particularidad implica que en situaciones climáticas especiales como la que impone el fenómeno de “El Niño”, se exija al máximo la operación de la generación térmica y de su infraestructura de abastecimiento de combustibles. Por ello “entre más diversa sea la matriz de un sistema eléctrico, menos vulnerable será a los impactos que sufra una de sus fuentes primarias y mayores oportunidades tendrá para mejorar su suministro en términos de suficiencia” (Saavedra, 2017).

El impacto del presente proyecto de investigación será a nivel social, académico, gubernamental y nacional ya que tras una investigación ardua y completa en la ciudad de Ibagué, dichos entes verán la necesidad de implementar nuevas fuentes de energía en los hogares de la ciudad que sean sostenibles y amigables con el medio ambiente, se realizaran encuestas a los habitantes de la ciudad de Ibagué con el fin de identificar la importancia de la energía eléctrica en sus hogares e identificar qué tipo de fuente de energía alternativa se acomoda a sus hogares dependiendo de sus necesidades, además se realizara una entrevista a un rango alto o medio de la empresa encargada de suministrar energía eléctrica en la ciudad para que nos dé su punto de vista acerca del alto consumo eléctrico que estamos presentando en el año 2017.

En la actualidad no se han realizado estudios que identifiquen el nivel de impacto de la energía eléctrica en la ciudad por lo que el presente proyecto de investigación tendrá un alto impacto académico y social como se mencionó anteriormente, ya que se plantea concientizar a las personas acerca del Uso responsable de la energía eléctrica y la posibilidad de implementar fuentes de energía renovables.

---

<sup>2</sup> XM Compañía Expertos en Mercados (XM) es una filial de la firma estatal colombiana de transmisión ISA. Presta servicios de administración y gestión de sistemas transaccionales y plataformas tecnológicas en tiempo real (Business News Americas)

El motivo de realizar este estudio fue impulsado por el panorama que se observa en la actualidad con el alto consumo de la energía eléctrica en el país, además por el interés personal de contribuir profesionalmente a la ciudad y el departamento elaborando un producto académico que ayudara a crear conciencia.

## **2.5. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

El estudio se realizara en la ciudad de Ibagué, departamento del Tolima, dicho estudio va dirigido a los hogares ibaguereños con el fin de identificar el impacto de la energía eléctrica en sus hogares, la investigación se realizara en un periodo de tiempo de cinco meses en los cuales se planea realizar el trabajo de investigación y posteriormente el trabajo de campo, en el cual se realizarían las encuestas a los hogares ibaguereños y las entrevistas a un rango alto o medio de la empresa Enertolima con el cual se podría tener información de primera mano acerca del consumo de energía en la ciudad.

### 3. MARCO TEORICO

Actualmente no existen proyectos de investigación que determinen el impacto del uso de energía eléctrica en los hogares de la ciudad de Ibagué, el marco teórico del presente proyecto tiene como objetivo explicar basándose en las diferentes perspectivas conceptuales la importancia de la energía eléctrica en los hogares de los ciudadanos en este caso puntual de los ciudadanos de la capital del departamento del Tolima.

Primeramente, se definirá que es la energía eléctrica según (Porto & Gardey, 2011), y se dará paso a determinar importancia de la energía eléctrica en las actividades diarias de las personas según estudios como el del ingeniero (Cevallos, 1996) quien afirma que:

*No puede existir hoy ninguna ciudad, por pequeña que sea, que no necesite energía eléctrica para su alumbrado, sus transportes, comunicaciones, etc. Incluso los automóviles no pueden funcionar sin energía eléctrica para el encendido, el arranque y el alumbrado. Intervienen varios factores que hacen que la electricidad se preste a tantas utilidades y que tenga tanta importancia.*

La energía eléctrica ha sido tan importante a través de los tiempos por el simple hecho de que muchas funciones y actividades en el hogar y en el diario vivir dependen de ella, teniendo en cuenta el papel vital que cumple la energía eléctrica en el diario vivir de las personas se identificaran las diferentes fuentes de energía alternativas que podrían reemplazar o reforzar la energía eléctrica actualmente en la ciudades disminuyendo costos o simplemente siendo una alternativa cuando exista algún fallo con la energía eléctrica permitiendo que se puedan seguir realizando las actividades que hacemos con normalidad, existen un sin número de fuentes de energía como:

- La energía solar donde los paneles fotovoltaicos son capaces de convertir la luz solar en luz eléctrica. Aunque también se puede usar colectores solares para convertir la energía lumínica en calor, todo en un proceso diferente.
- La energía eólica la obtenemos a partir de la fuerza del viento, con los famosos aerogeneradores o molinos de viento. Es la energía menos costosa de producir, pero cuenta con intermitencias al depender del aire, y también afecta al paisaje y al ecosistema.
- La energía marina, es la que se genera a partir del movimiento de los océanos. Se puede aprovechar la energía de las olas, la energía de las mareas, la energía de las corrientes marinas, y la diferencia de temperaturas entre la superficie del agua y las aguas profundas.
- La energía geotérmica, Es la que obtenemos cuando aprovechamos el calor del interior de la tierra, este genera hasta 5.000 centígrados, que calienta aguas subterráneas. Y nosotros podemos aprovechar ese calor para accionar turbinas eléctricas, o para calentar.
- Las Células solares voltaicas (células fotovoltaicas) las cuales funcionan a partir de luz solar.
- Biomasa, consiste en almacenar la energía solar en forma de carbono, gracias a la fotosíntesis de las plantas. Esta energía después se transforma en energía térmica, eléctrica o en carburantes de origen vegetal.
- Hidroelectricidad, los saltos de agua se pueden aprovechar con turbinas para generar energía eléctrica (Gonzalez, 2015).

Se piensa elegir la que mejor se adecue a las necesidades de los ciudadanos ibaguereños del departamento del Tolima con el fin de buscar la posterior implementación con el fin de disminuir el impacto medio ambiental y disminuir los costes de dicho servicio energético

indispensable en las viviendas, es de entender que varios de los habitantes de la ciudad desconocen las diferentes fuentes de energía, por lo que la presente investigación busca también educarlos y darles a conocer las diferentes fuentes energéticas a la hora de realizarles las encuestas.

Con el fin de investigar sobre la importancia de la energía eléctrica en la ciudad se investigará sobre la misma en los diferentes panoramas: internacional, latinoamericano y nacional.

### ***Energía eléctrica a nivel mundial***

Entrando en contexto y en diferentes casos exitosos que se han presentado a nivel mundial China es el país que le está apostando a la creación e implementación de la energía renovable, en el año 2016 según la Administración Nacional de Energía se han doblado las instalaciones fotovoltaicas esto quiere decir que la capacidad de China según (Perez, 2017) es de 77.42 Gigavatios, por hora y se presume que es el productor de energía solar con mayor impacto en el mundo, China también le ha apostado a la generación de energía por medio de hidroeléctricas, energía eólica, biomasa, y energía geotermal.

El segundo país que le está apostando a la implementación de la energía renovable es Estados Unidos, actualmente está liderando la producción de energía eólica, además implementan hidroeléctricas, biomasa, solar y también geotérmica. Según (Gonzalez, 2015) “La combinación de todo genera 549.5 GW/h”.

### ***Energía eléctrica en Latinoamérica***

En el ámbito latinoamericano a continuación se citarán algunos casos exitosos de diferentes países que actualmente están implementando energía alternativa y sostenible teniendo muy buenos resultados:

1. Brasil: “Según datos de la EPE en Brasil, el 85.4% de la energía consumida en Brasil procede de fuentes renovables. La energía renovable en Brasil ha crecido un 27% cada año desde 1990” (Gonzalez, 2015), Brasil ha producido 451.1 GW/h procedente de hidroeléctricas y un poco restante procede de la energía del viento, y de la quema de biomasa.
2. Uruguay: está entre los países de Latinoamérica que más ha creado acción frente al consumo de energía y así mismo diversificar su matriz energética, según Schulz en 2011, tenía instalada 40 megavatios de capacidad eólica, en el año 2016 las estimaciones calculan que el país podría tener más de 1,3 Gigavatios de instalaciones eólicas Eso es el 30% de la capacidad instalada en el país.
3. Perú: un novedoso proyecto lleva a las viviendas energía mediante paneles solares, con la modalidad de pago mensual por servicio.
4. Paraguay: una cementera pago un poco más para pagar un enfriador de Clinker “la empresa adoptó la tecnología, lo que les permitirá reducir sus emisiones de dióxido de carbono en 60.000 toneladas” (Schulz, 2014).

Actualmente en América Latina se están uniendo fuerzas entre investigaciones novedosas y empresas privadas que están en pro del cuidado medio ambiental y además con el fin de tener una energía sostenible para todos ya que aún existen 30 millones de personas que no tienen acceso a la energía.

### ***Energía eléctrica en Colombia***

Contextualizando la energía eléctrica en nuestro país, Colombia es uno de los países más competitivo en materia de producción energética, según el (Global Energy Competitiveness 2015, 2014) Colombia está en el puesto 9 de los países con un destacado desarrollo económico en conjunto con su sostenibilidad y la seguridad en el acceso a la energía, dicho

informe hace un énfasis bastante positivo acerca de la seguridad energética del país siendo país atractivo para inversiones extranjeras.

### *¿De dónde proviene la energía del país?*

Según (Dinero, 2018) la energía del país proviene de:

*“La energía hidráulica lidera la generación con un 86%, seguida de la térmica que representa 13%, la cogeneración con bagazo de caña alcanza 0,9% y la eólica y solar 0,1%. En lo que hace referencia a la cogeneración, el material más utilizado para su producción es el bagazo con 98,6%, el carbón 1% y el gas, 0,3%”*

Teniendo en cuenta que el 80% de la generación de la energía es hidroeléctrica no podríamos considerarla en su totalidad la adecuada para el medio ambiente, ya que en la mayoría de los casos afecta los ecosistemas cercanos al lugar en el que se instalan.

Las energías renovables en el país son un tema que está en desarrollo ya que falta apoyo estatal y privado para lograr ejecutar proyectos novedosos en pro de la producción de energía alternativa, si se habla de cifras actualmente la energía eólica constituye el 0,12% siendo el parque eólico de la Guajira el principal productor, la energía biomasa el 0,50% se calculan anualmente 16 GWh y por último la energía solar representa 6MW instalados siendo un gran potencial de desarrollo.

Pese a lo competitiva que ha sido catalogada Colombia en materia energética, la energía eléctrica en Colombia sigue siendo costosa por ello uno de los objetivos de la presente investigación es dar a conocer diferentes alternativas de producción de energía a los habitantes de la ciudad de Ibagué en el momento de realizar las encuestas con el fin de que tomen conciencia del beneficio económico y ambiental que generaría implementar otros tipos de energía. En comparación a otros países la energía en Colombia es cara con relación a:

Estados Unidos un 78% más costosa, Perú un 59%, México un 30% y en Ecuador un 25% más cara; pero **¿Por qué es tan cara la energía en Colombia?**

Primero la generación y comercialización representan el 67% del costo, segundo la transmisión representa un 9%, la distribución un 20% y otros ítems representan un 4% del coste, como es evidente en los porcentajes el proceso más costoso es el de la generación con un 62% pero allí es donde se contradice la competitividad de la generación y el valor de la misma sucede que “centrales hidroeléctricas y las termoeléctricas con carbón sólo abastecen el 70% de las necesidades del país. Para el 30% restante, es necesario acudir al mercado de energía spot (o diario), donde el precio se calcula al alza”, nuestro país presenta un caso particular y es que actualmente existen plantas generadoras de energía ineficientes que encarecen la energía, dichas plantas son mayormente de gas y combustibles líquidos; pero existe una noticia alentadora y es que la presidenta del gremio de consumidores de energía ASOENERGIA (Chiappe, 2015) que con la llegada de las plantas El Quimbo, Amoya, Geselca, Tasajero, entre otras, se espera aumentar la oferta de energía barata y reducir la necesidad de recurrir a los precios spot. Sin embargo, esto no será suficiente.

Según la Dra. Chiappe se necesitan cerca de 2000 MW adicionales a la producción estimada para 2019 de 18000 MW para poder bajar los precios de la energía eléctrica a niveles competitivos, los cuales podrían ser suplidos con energía a base de carbón e hidroeléctrica, en conclusión la Comisión de Regulación de Energía y Gas (Creg) tiene un desafío importante y es asignar el cargo por confiabilidad a las nuevas plantas de generación eléctrica ya que recurrir a otros mercados como se está haciendo en la actualidad está encareciendo dicho servicio, así lo concluyo (Chiappe, 2015) “Si el sistema contara con un portafolio de plantas realmente eficientes, la confiabilidad estaría garantizada a un precio competitivo”.

### ***Energías renovables en Colombia***

El desafío que tiene Colombia actualmente es inminente teniendo en cuenta que en el 2017 la utilización de energías alternativas solo aportó 1%. Según un artículo de la revista (Dinero, 2018)

*“Un estudio realizado por la Universidad Jorge Tadeo Lozano y la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) plantea que en el año 2030 el país debe consumir un 30% de energías limpias o renovables no convencionales y 70% de las fuentes tradicionales (hidroeléctrica y térmica)”.*

En pro de dicha implementación de energías renovables el pasado 23 de marzo de 2018, se expidió el decreto 0570 en el cual se establecen los parámetros de los proyectos de energías limpias que complementen los ya existentes, actualmente la Unidad de Planeación Minero-Energética tiene registrados 299 proyectos que serán participantes de la subasta promovida por dicho decreto, los proyectos gestionan diferentes fuentes de energías, la revista Dinero nos indica exactamente las cifras: “55 corresponden a solar-fotovoltaica; 18 a centrales hidroeléctricas pequeñas; 10 a biomasa; 8 a iniciativas solar-térmicas; 6 a energía eólica; una a geotérmica y otra más a híbrida”. El interés del gobierno colombiano por iniciar el desarrollo de proyectos amigables con el medio ambiente se debe al compromiso que tiene con el efecto invernadero y las consecuencias que han traído la emisión de gases.

Actualmente el Valle del Cauca es el departamento que lleva la delantera en este tipo de proyectos, sus empresas han comenzado a desarrollar proyectos similares en otras regiones del País, un ejemplo de esto es la empresa Aceites Manuelita y Riopaila Castilla ya que tienen presencia en los Llanos Orientales en acciones a partir de palma y caña de azúcar; “la experiencia inicial de los azucareros ha permitido que otras industrias como la avícola, porcícola, forestal y frutícola estén estructurando proyectos para impulsar el aprovechamiento

energético de sus residuos y subproductos” (Dinero, 2018) esto hace al departamento el líder en la puesta en marcha de proyectos amigables.

### ***Importancia de la energía eléctrica***

Para finalizar es importante que los habitantes de la ciudad de Ibagué magnifiquen la importancia de la energía eléctrica en sus viviendas y en general en su diario vivir, tanto así que una interrupción de la misma en nuestra sociedad significa la paralización de nuestra vida cotidiana ya que no podríamos tener acceso a actividades tan simples como escuchar la radio, utilizar los electrodomésticos de la cocina como licuadora, nevera, entre otras. A nivel empresarial significaría pérdidas significantes en la producción, con la posibilidad de que muchos insumos o materias primas se estropeen. Incluso representaría pérdidas para la misma empresa generadora de energía.

En el departamento del Tolima ya se están haciendo conscientes de la importancia de implementar energías alternativas así como lo indico (Cardoso, 2017), director de Cortolima el cual afirmo que el Departamento tiene más de 117 mil hectáreas aptas para implementar actividades de proyectos de energía solar fotovoltaica, así mismo afirmo que “Tienen los ojos puestos sobre el Tolima”, Carlos González Medrano es el presidente Ejecutivo de la multinacional TW Solar, firma que estructura ocho proyectos para la generación de energía solar fotovoltaica en Tolima abriendo una puerta gigantesca para la entrada de la energía alternativa en el Tolima y además que se están gestionando alianzas estratégicas en pro del cuidado medio ambiental y el aprovechamiento de la energía natural como lo es la solar.

Según casos exitosos de departamentos aledaños como Valle del Cauca y según las alianzas que se están llevando a cabo en la actualidad la energía alternativa que sería un caso exitoso en la ciudad de Ibagué sería la Solar y Biomasa sin tener en cuenta la hidráulica la cual es la que nos provee en la actualidad la energía eléctrica.

## 4. MARCO METODOLOGICO

### 4.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación que se busca realizar es de carácter mixto, esto quiere decir que se trabajan datos tanto cualitativos como cuantitativos, utilizando las fortalezas de ambos métodos para minimizar las debilidades potenciales que puedan tener cada método de investigación por separado. Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio. Manejar este tipo de diseño metodológico se garantiza una triangulación de datos la cual nos permitirá incrementar la confianza y veracidad de dicho proyecto y de los resultados que este arroje, se decidió enfocar la investigación hacia un carácter mixto dado que los aportes de los datos cualitativos y cuantitativos son de igual relevancia para los resultados de la investigación.

### 4.2. DESCRIPCION DEL AMBITO DE LA INVESTIGACION

Según la página del Centro de Información municipal para la planeación participativa de la Secretaria de Planeación de la ciudad de Ibagué, en el 2017 la ciudad contaba con un total de 546.076 habitantes y 128.661 hogares distribuidos así:

| Comuna | Número de hogares | Habitantes por hogar |
|--------|-------------------|----------------------|
| 1      | 8230              | 3.3                  |
| 2      | 8490              | 4.3                  |
| 3      | 6062              | 3.4                  |
| 4      | 10907             | 3.5                  |
| 5      | 7395              | 3.5                  |
| 6      | 11616             | 3.7                  |
| 7      | 10154             | 3.7                  |
| 8      | 18515             | 3.6                  |
| 9      | 15084             | 3.7                  |
| 10     | 11608             | 3.2                  |
| 11     | 6895              | 3.8                  |
| 12     | 10102             | 3.7                  |

|              |        |      |
|--------------|--------|------|
| <b>13</b>    | 3603   | 3.9  |
| <b>Total</b> | 128661 | 3.62 |

*Tabla Habitantes por hogar en el área urbana y por comuna (Centro de Información municipal para la planeación participativa)*

Es importante tener en cuenta que los habitantes de los hogares que nos arroja la investigación realizada por la Secretaria de planeación, son la población a investigar.

#### **4.3. DEFINICION DE LA POBLACIÓN**

El investigador Chávez afirma que “...el universo de la investigación, sobre el cual se pretende generalizar los resultados. Está constituida por características o estratos que le permiten distinguir los sujetos, unos de otros” (p. 162).

**Los Sujetos de investigación del presente proyecto de investigación:** Son los Usuarios finales de la energía eléctrica de la ciudad de Ibagué, Gerente o cargos medios de la empresa abastecedora de energía eléctrica en la ciudad.

#### **Técnicas de recolección de información:**

- La encuesta: Será realizada a Usuarios finales de la energía eléctrica de la ciudad de Ibagué.
- La entrevista: Se realizará a los gerentes o mandos medios de las entidades
- Los sujetos de estudio: Serán tanto los usuarios finales como los gerentes o mandos medios.

#### **Muestra a utilizar:**

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

$$\frac{128661 * 2^2 * 0,5 * 0,5}{0,05^2 * (128661 - 1) + 2^2 * 0,5 * 0,5} = 398,76 \pm 399$$

Se encuestarán 399 viviendas de la zona urbana de la ciudad de Ibagué.

#### 4.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

**Encuesta:** la encuesta es un método de recolección de información por medio del cual se busca obtener una información en específico por medio de una serie de preguntas diseñadas con anterioridad dependiendo de los objetivos de la investigación, dirigida a una muestra o al total de la población estadística en estudio, formada por personas, empresas o entes institucionales. En el caso de la presente investigación se utiliza la encuesta como una de las técnicas de recolección de información y se les será realizada a los habitantes de los hogares de la ciudad de Ibagué, Tolima; debido a la gran cantidad de personas que componen la población estadística, y para un mejor manejo de la información.

**Entrevista:** la entrevista es una técnica de recolección de información cualitativa, la cual tiene un objetivo concreto, se logra obtener mediante una conversación entre dos o más personas, a diferencia de la encuesta este método se utiliza para obtener información más a profundidad basado en ciertas preguntas anteriormente establecidas, las cuales sirven de base para el entrevistador pero estas no implican que puedan surgir nuevas preguntas por medio de las cuales se pueda obtener información adicional que aporte elementos valiosos a la investigación. Para la presente investigación se pretende aplicar esta técnica de información a los gerentes, o personas en mandos medios, que pueden ser delegadas y posean la información necesaria sobre el consumo de la energía eléctrica en la ciudad de Ibagué, Tolima. Esto valiéndonos de las anteriores características de esta técnica que va

a permitir obtener una información más detallada y de primera mano acerca del papel que juega la energía eléctrica en el diario vivir de los ibaguereños.

#### **4.5. VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO UTILIZADO**

Serán tres las personas encargadas de controlar los factores que pueden amenazar la validez y confiabilidad de los resultados. Dichas personas son los únicos encargados de realizar las encuestas a las viviendas de la ciudad de Ibagué y la entrevista al cargo medio de Enertolima, dicha entrevista será grabada y transcrita. Las encuestas y la entrevista que se realizaran en la presente investigación se encuentran en el anexo 1 y 2 respectivamente.

Como garantía para tener un control de la encuesta, el encargado estará presente cuando estas se realicen, para así tener la certeza que se hicieron en su totalidad y directamente a la población a encuestar.

#### **4.6. DEFINICIÓN DEL PLAN DE RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS.**

- Proceso de recolección de datos:
  - Se recogerán los datos trasladándonos directamente a las 399 viviendas de forma aleatoria en los Barrios Versalles, Hacienda Piedra Pintada, La floresta, Jordán primera, segunda y tercera etapa, Barrio Calarcá, Restrepo y Piedra Pintada y en la zona centro.
  - Al llegar a las viviendas se realizarán las encuestas mediante una Tablet con acceso a internet, se realizó la encuesta en la App Google Formularios con la finalidad de no gastar papel y además para realizarla de manera más efectiva. Las encuestas se aplicaron de dos formas: auto administradas y asistida ya que algunas personas no sabían manipular la Tablet y en 5 casos el encargado del hogar no sabía leer.

- La entrevista se le realizará a Jonatán Fabián Carvajal, Profesional de información Corporativa de la empresa Enertolima, la entrevista será grabada fílmicamente por uno de los auxiliares de investigación y posteriormente será transcrita textualmente para no perder detalles.

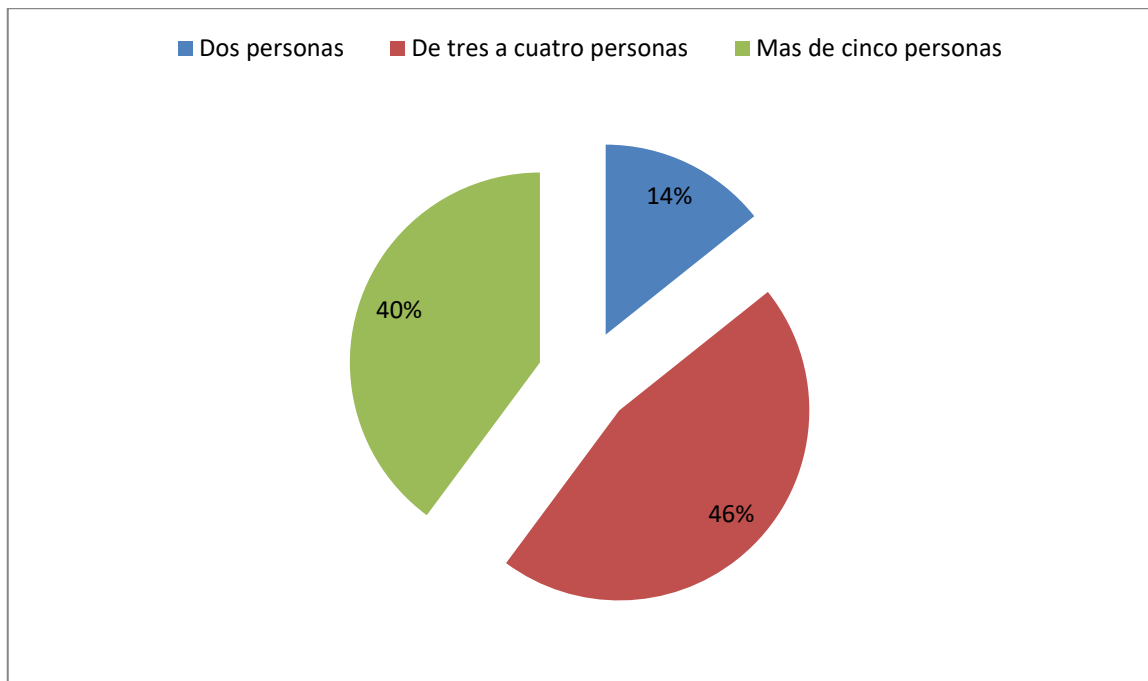
### **PROCESAMIENTO DE DATOS:**

- Encuestas: La aplicación Google formularios con la cual se realizaron las encuestas arrojaran el total de los resultados de las encuestas tabulados de manera automática. En cuanto al análisis se realizará de manera estadística, mediante gráficos que faciliten el análisis de los resultados y teórica, ya que la investigación es de carácter mixto.
- La entrevista: el procesamiento de la entrevista se realizará mediante la técnica lógica, analizando cada una de las respuestas e hipótesis que nos indicará el colaborador de Enertolima con el fin de responder cada uno de los objetivos específicos de la presente investigación.

## 5. DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION.

### ANALISIS DE LOS RESULTADOS

#### 1. Cuantas personas habitan en su hogar incluida usted?

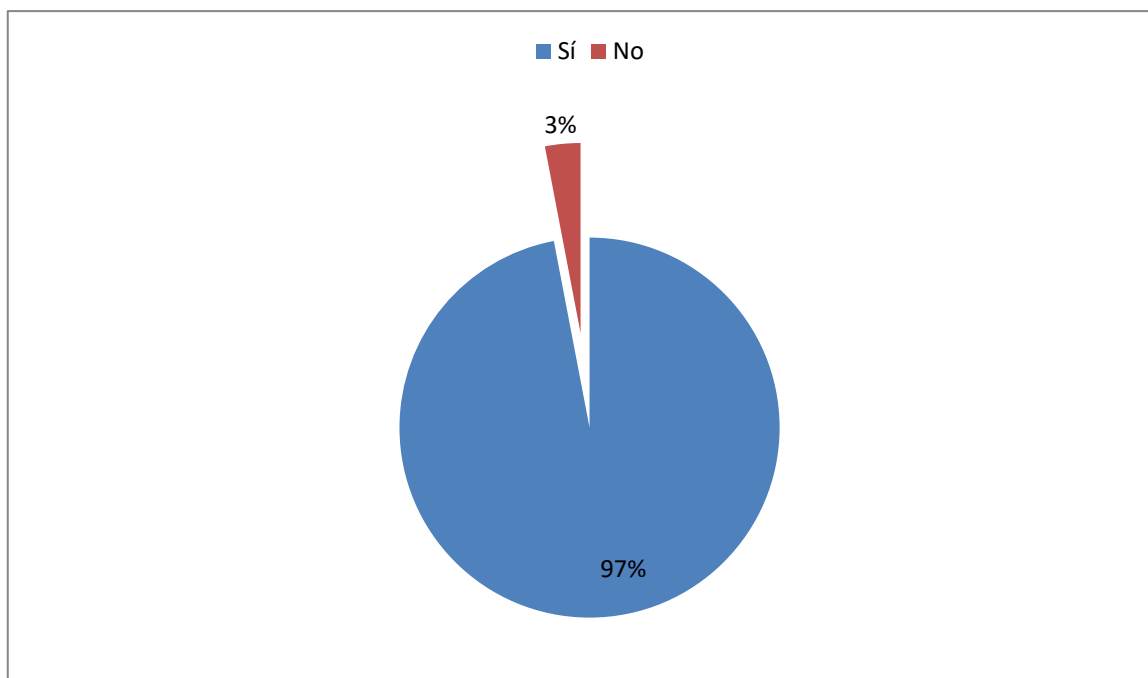


Dos personas 57

De tres a cuatro personas 183

Más de cinco personas 159

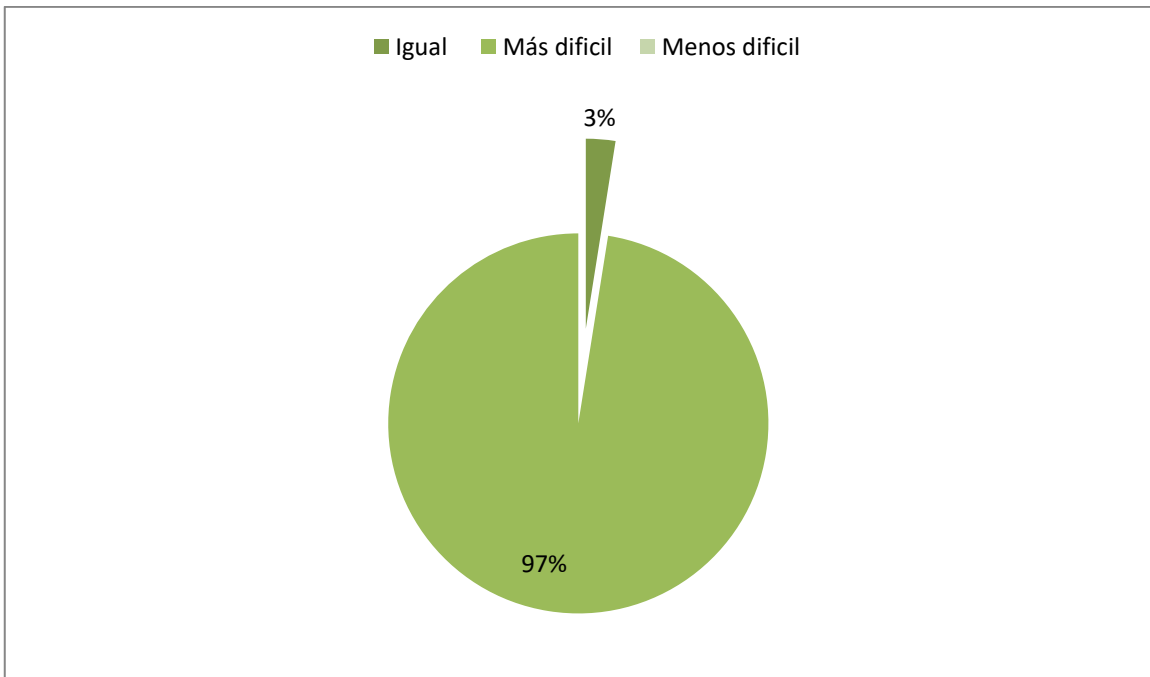
#### 2. Cree que tener electricidad es importante para la sociedad?



(387) Sí

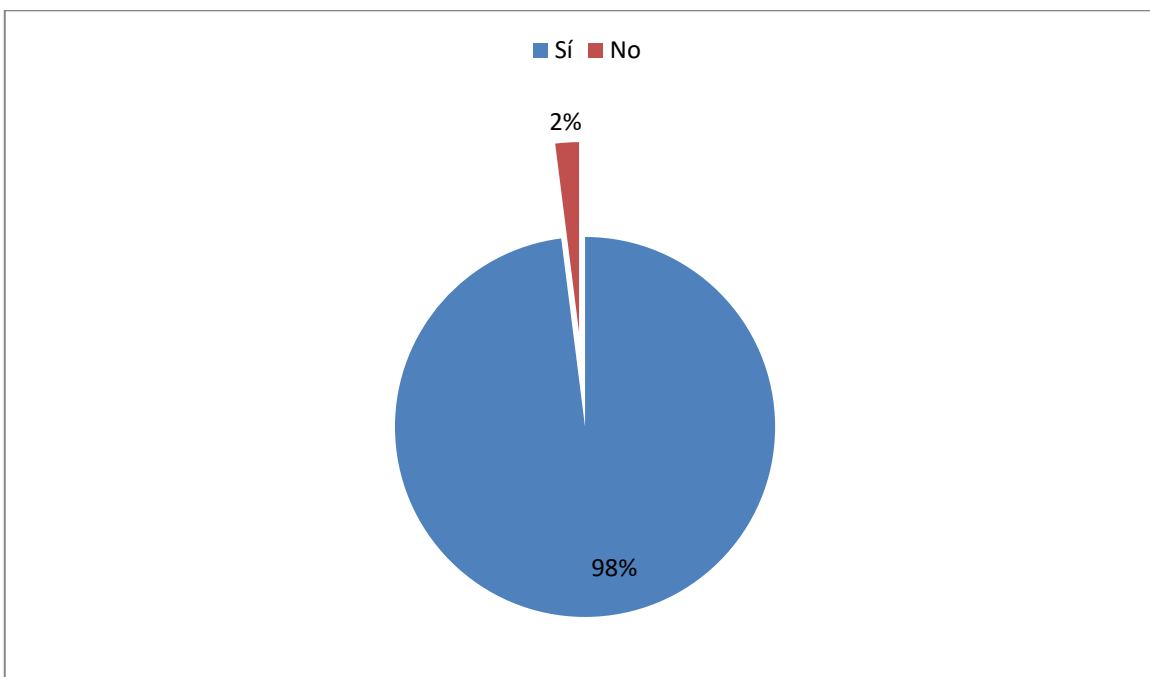
(12) No

3. Imagine que la electricidad deje de llegar a su vivienda ¿Cree que su vida sería...



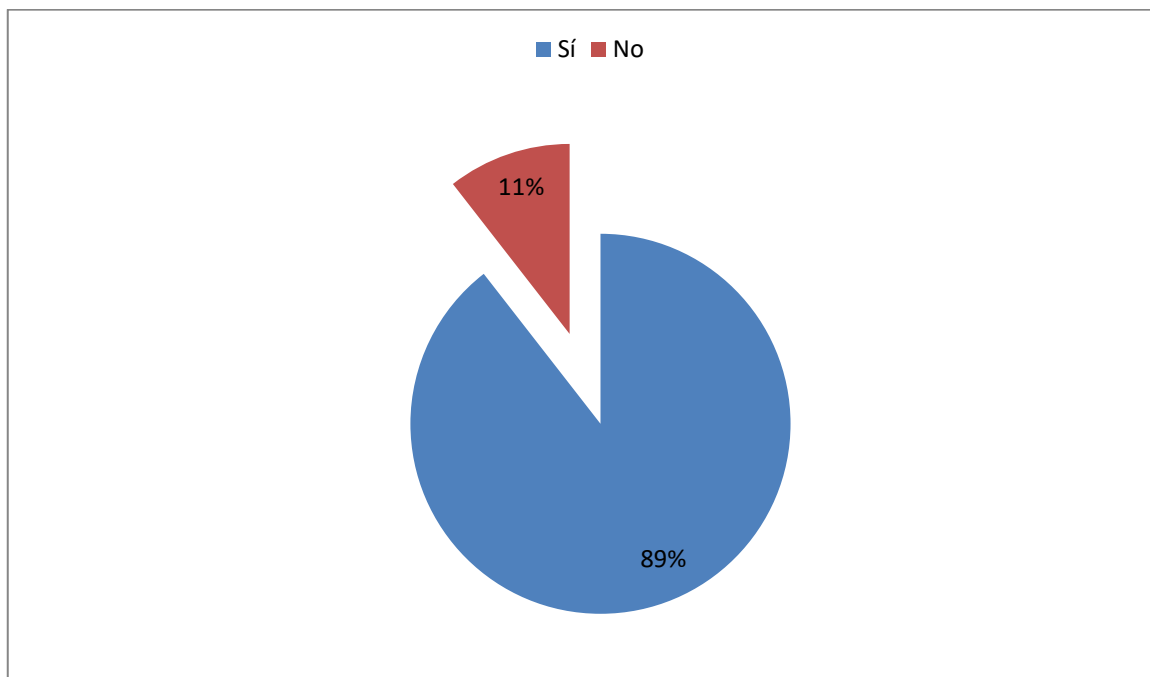
(10) Igual  
(389) Mas fácil  
(0) Mas difícil

4. ¿Piensa que a mayor consumo de energía eléctrica mejor calidad de vida?



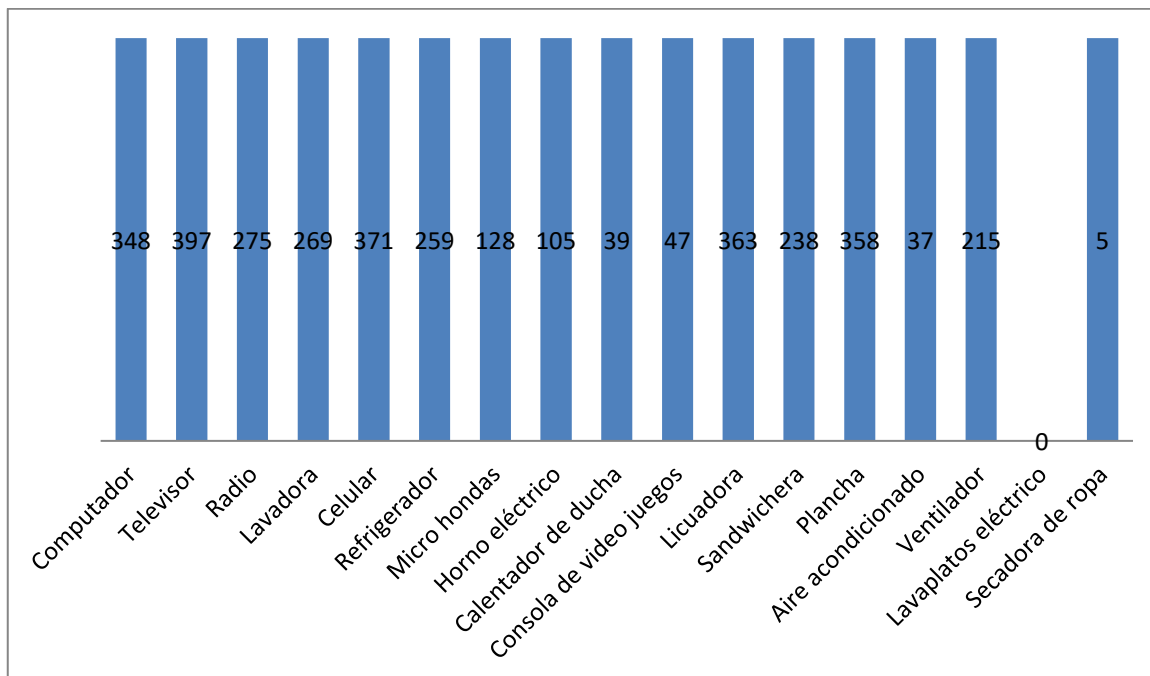
(391) Sí  
(8) No

5. ¿Considera que consume mucha electricidad sin ser necesaria?



(357) Sí  
(42) No

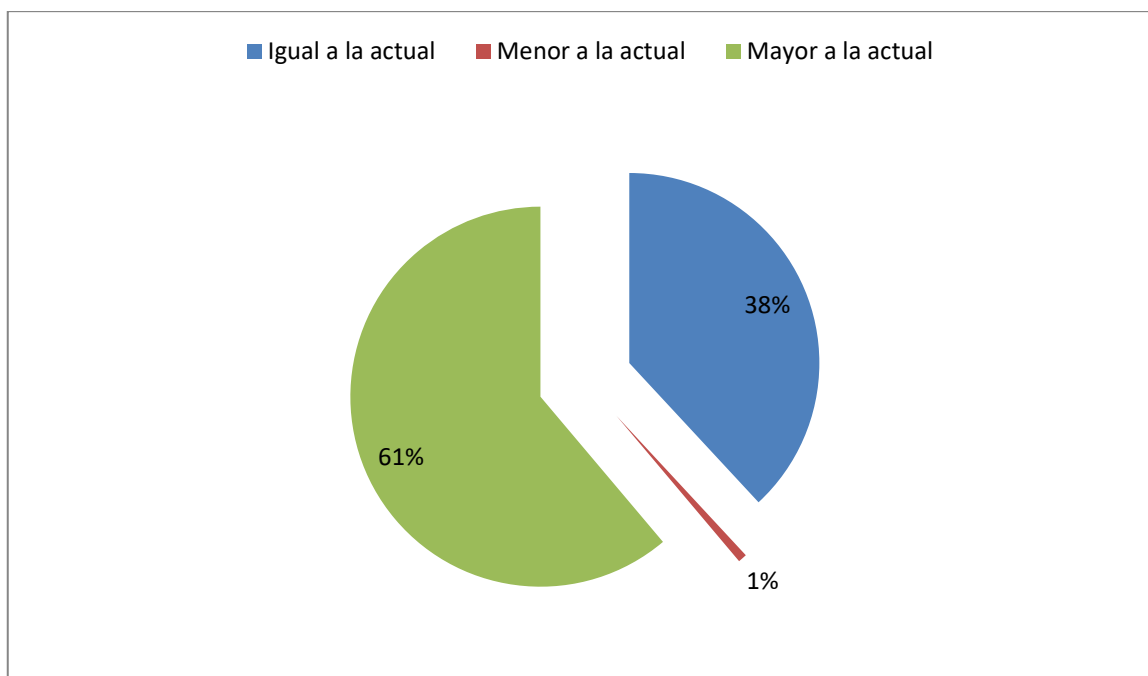
6. ¿Qué electrodomésticos utiliza usted en su vivienda?



|                 |     |
|-----------------|-----|
| Computador      | 348 |
| Televisor       | 397 |
| Radio           | 275 |
| Lavadora        | 269 |
| Celular         | 371 |
| Refrigerador    | 259 |
| Micro hondas    | 128 |
| Horno eléctrico | 105 |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| Calentador de ducha     | 39  |
| Consola de video juegos | 47  |
| Licuada                 | 363 |
| Sandwichera             | 238 |
| Plancha                 | 358 |
| Aire acondicionado      | 37  |
| Ventilador              | 215 |
| Lavaplatos eléctrico    | 0   |
| Secadora de ropa        | 5   |

7. ¿Cómo cree que será el gasto de energía dentro de dos años en su vivienda?

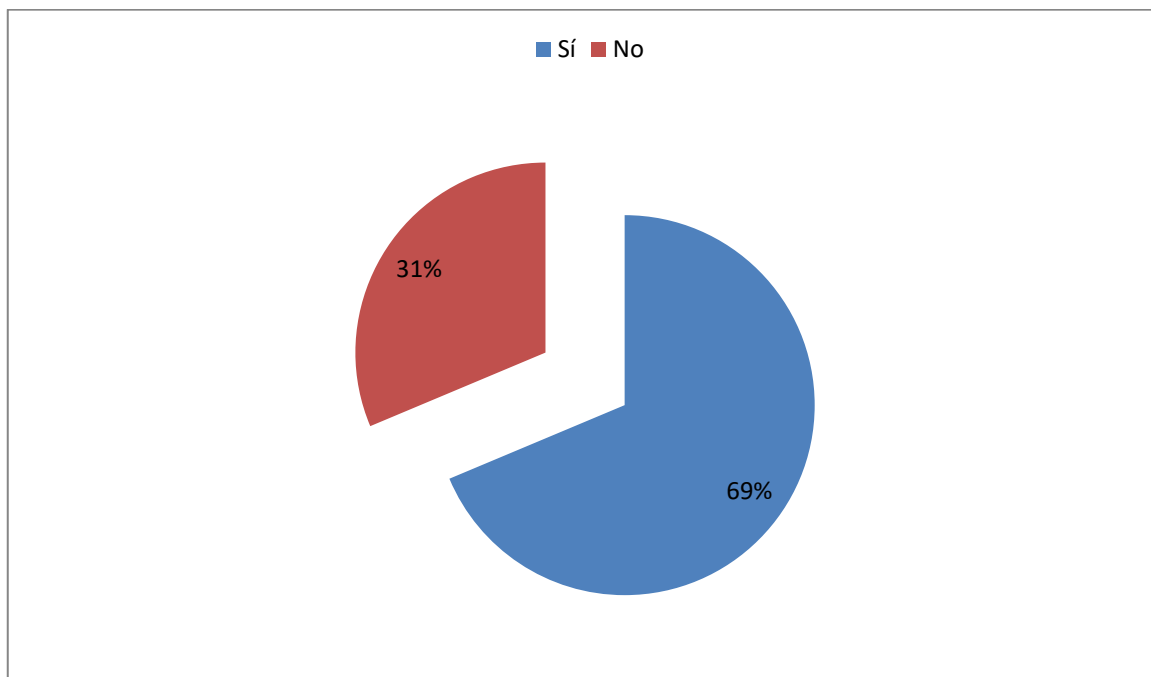


(152) Igual al actual

(3) Menor al actual

(244) Mayor al actual

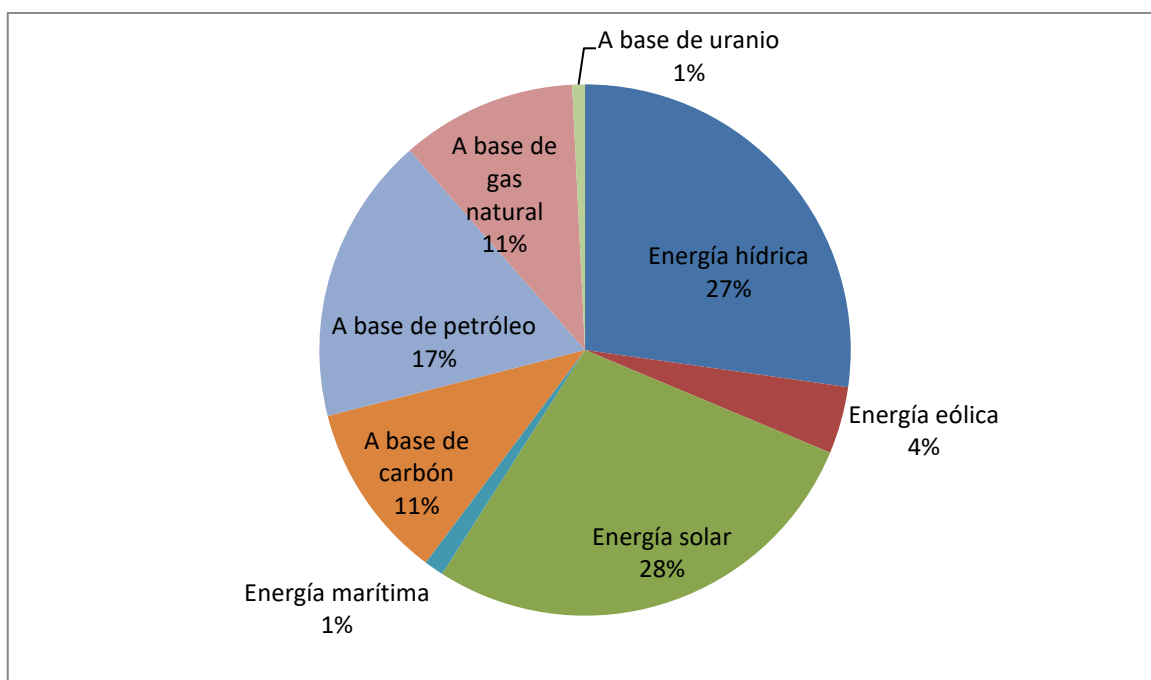
### 8. ¿Toma medidas para ahorrar energía eléctrica?



(274) Sí

(125) No

### 9. ¿Qué tipos de energía conocen en su vivienda? Selección múltiple



(387) Energía hídrica

(58) Energía eólica

(394) Energía solar

(N/A) Energía geotérmica

(17) Energía marítima

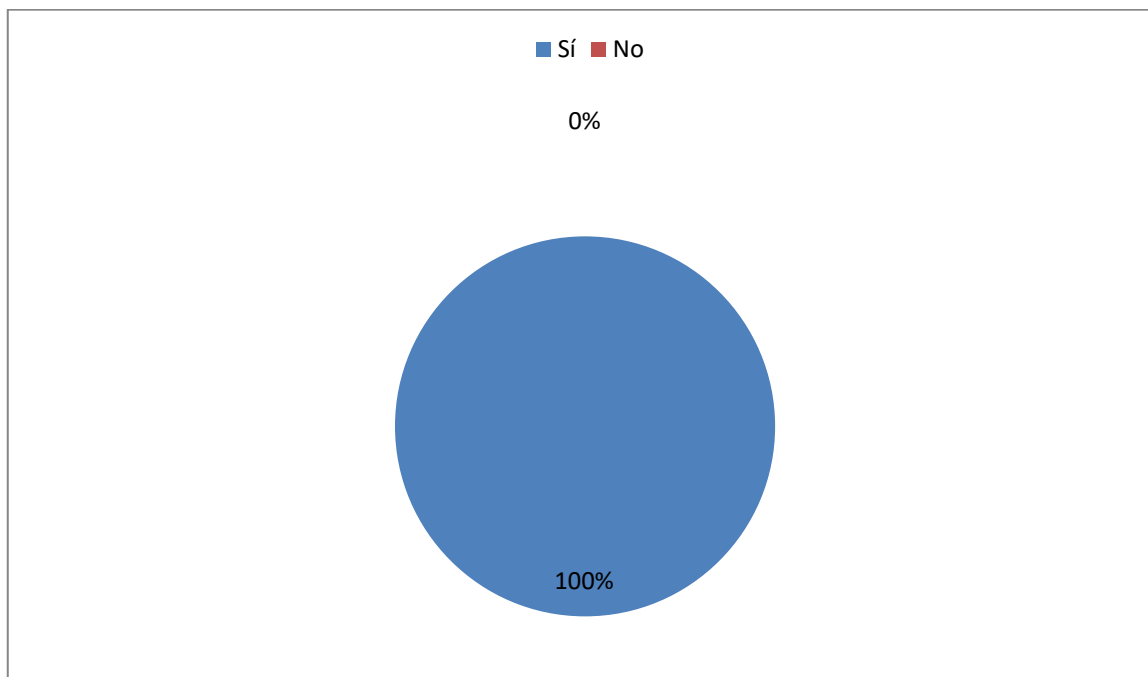
(153) A base de carbón

(249) A base de petróleo

(152) A base de gas natural

(11) A base de uranio

10. ¿Le gustaría implementar otra fuente de energía en su vivienda con el fin de disminuir costos en su hogar?



(399) Sí  
(0) No

#### ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS Y SUS CONCLUSIONES FINALES:

1. El 86% de las viviendas de la ciudad de Ibagué están conformadas por más de tres habitantes.
2. El 97% de los habitantes de la ciudad de Ibagué consideran que la energía eléctrica es importante para el diario vivir de la sociedad en general.
3. El 97% de los ibaguereños considera que el desarrollo de su diario vivir sería más difícil si no contaran con la energía eléctrica en sus hogares.
4. El 89% de los ibaguereños consideran que consumen mucha energía eléctrica sin ser necesaria.
5. Los tres electrodomésticos que más se utilizan en las viviendas de la ciudad de Ibagué son: el televisor, el celular y el computador; por el contrario los que menos se usan son el lavaplatos eléctrico, el secador de ropa y el aire acondicionado.
6. El 61% de los ibaguereños piensan que el consumo de energía en sus hogares dentro de dos años sería mayor al actual.
7. El tipo de energía más conocida por los ibaguereños es la energía solar, le sigue la energía hídrica y por el contrario el tipo de energía menos conocido es la energía geotérmica.
8. El 100% de los habitantes de la ciudad de Ibagué encuestados les gustaría implementar otro tipo de fuente de energía eléctrica en sus hogares diferente al convencional.

## 6. ASPECTOS DE GESTIÓN

### 6.1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

| CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES             |       |       |       |       |       |       |       |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ACTIVIDAD                             | MES 1 | MES 2 | MES 3 | MES 4 | MES 5 | MES 6 | MES 7 |
| Investigación y estudio               | X     | X     |       |       |       |       |       |
| Realización de encuestas y entrevista |       |       | X     | X     |       |       |       |
| Análisis de resultados                |       |       |       |       | X     |       |       |

### 6.2. PRESUPUESTO DE LA INVESTIGACIÓN

| RECURSO                      | DESCRIPCION  | Unid. | Valor unidad    | PRESUPUESTO (\$)       |
|------------------------------|--|-------|-----------------|------------------------|
| 1. Equipo Humano             | Encuestadores  | 2     | \$ 500.000,00   | \$ 1.000.000,00        |
|                              | Estadista y analista de encuestas                        | 1     | \$ 500.000,00   | \$ 500.000,00          |
| 2. Equipos y Software        | Computador LENOVO todo en uno                            | 1     | \$ 1.100.000,00 | \$ 1.100.000,00        |
|                              | impresora EPSON  | 1     | \$ 370.000,00   | \$ 370.000,00          |
|                              | Tablet SAMSUNG   | 2     | \$ 270.000,00   | \$ 540.000,00          |
| 3. Viajes y Salidas de Campo | Salidas con el fin de realizar las encuesta y entrevista |       | \$ 200.000,00   | \$ 200.000,00          |
| 4. Materiales y suministros  | Resma de papel   | 1     | \$ 10.500,00    | \$ 10.500,00           |
|                              | lapiceros KILOMETRICO Tinta negra                        | 1     | \$ 6.600,00     | \$ 6.600,00            |
|                              | Tinta para impresora (negra, amarilla, roja y azul)      | 4     | \$ 25.900,00    | \$ 103.600,00          |
|                              | Carpeta AZ   | 4     | \$ 4.600,00     | \$ 18.400,00           |
| 5. Bibliografía              |  |       |                 | \$ 0,00                |
| <b>TOTAL</b>                 |  |       |                 | <b>\$ 3.849.100,00</b> |

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Becerra, J. A. (marzo de 2005). Sistema de Control mediante el uso del computador para la optimización del consumo Eléctrico en el Hogar y la Oficina. Maracaibo, Venezuela.
- BN Americas. (s.f.). Recuperado el 10 de septiembre de 2018, de <https://www.bnamericas.com/company-profile/es/enertolima-sa-esp-compania-energética-del-Tolima>
- Business News Americas. (s.f.). *Business News Americas*. Recuperado el 10 de septiembre de 2018, de XM Compañía Expertos en Mercados S.A. E.S.P.: <https://www.bnamericas.com/company-profile/es/xm-compania-expertos-en-mercados-sa-esp-xm>
- Cardoso, J. E. (8 de abril de 2017). *El nuevo Día*. Recuperado el 13 de septiembre de 2018, de Tolima tiene potencial para uso de energías alternativas: <http://www.elnuevodia.com.co/nuevodia/actualidad/economica/314916-tolima-tiene-potencial-para-uso-de-energías-alternativas>
- Centro de Información municipal para la planeación participativa. (s.f.). *Habitantes por hogar en el área urbana y por comuna*. Recuperado el 15 de septiembre de 2018, de <http://cimpp.ibague.gov.co/demografia/#1508532044122-ba47bc36-8e28>
- Cevallos, A. (1996). Hablemos de electricidad. En A. Cevallos, *Hablemos de electricidad* (pág. 1). Teoría y Problemas.
- Chávez Alizo, Nilda. (1997). Introducción a la Investigación Educativa. Segunda Edición. Ars Gráfica, S. A. Maracaibo, estado Zulia.
- Chiappe, M. (13 de agosto de 2015). *¿Por qué es tan cara la energía eléctrica en Colombia?* Recuperado el 12 de septiembre de 2018, de Revista DINERO: <https://www.dinero.com/pais/articulo/costos-energia-colombia/212216>
- Dinero. (2018). Colombia da sus primeros pasos para implementar energías renovables. *Dinero*, <https://www.dinero.com/pais/articulo/colombia-avanza-en-generacion-de-energías-renovables/257078>.

- EPEC Empresa Provincial de Energía de Córdoba. (s.f.). EPEC. Obtenido de La Historia de la Electricidad:  
<https://www.epec.com.ar/docs/educativo/institucional/historia.pdf>
- Global Energy Competitiveness 2015. (diciembre de 2014). *Global Energy Competitiveness 2015*. Recuperado el 10 de septiembre de 2018, de World economic forum:  
[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GlobalEnergyArchitecture\\_2015.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalEnergyArchitecture_2015.pdf)
- Gonzalez, C. (23 de diciembre de 2015). *Twenergy*. Recuperado el 10 de septiembre de 2018, de “Breve Guía para Entender La Generación de Energía en Colombia”:  
<https://twenergy.com/co/a/breve-guia-para-entender-la-generacion-de-energia-en-colombia-2017>
- Perez, D. (02 de agosto de 2017). *Omicrono El Español*. Recuperado el 10 de septiembre de 2018, de La gran conquista de la energía limpia:  
<https://omicrono.espanol.com/2017/02/paises-mas-inversores-energias-renovables/>
- Portafolio. (15 de mayo de 2017). *Consumo de energía retomó su crecimiento*. Obtenido de Portafolio: <http://retomo-su-crecimiento-505902>
- Porto, J. P., & Gardey, A. (2011). *Definición de energía eléctrica*. Recuperado el 20 de Mayo de 2017, de <http://definicion.de/energia-electrica/>
- Saavedra, M. (13 de agosto de 2017). *El mundo.com*. Recuperado el 15 de septiembre de 2018, de Generación eléctrica en Colombia está holgada ante la demanda:  
<http://www.elmundo.com/noticia/Generacion-electrica-en-Colombia-esta-holgada-ante-la-demanda/357381>
- Schulz, H. (16 de octubre de 2014) *Elpais.com*. Recuperado el 21 de mayo de 2017, de tres casos de éxito en energía Sostenible en América Latina:  
[http://elpais.com/elpais/2014/10/16/planeta\\_futuro/1413473754\\_457233.html](http://elpais.com/elpais/2014/10/16/planeta_futuro/1413473754_457233.html)
- SIEL Sistema de Información Eléctrico Colombiano. (19 de noviembre de 2017). *SIMEC*. Obtenido de SIEL Sistema de Información Eléctrico Colombiano, Consultas Estadísticas de demanda :  
<http://www.siel.gov.co/Inicio/Demanda/Demanda1/tabid/144/Default.aspx>
- University of Florida. (16 de agosto de 2001). Environmental Systems and Public Policy. Recuperado el 20 de mayo de 2017, de Ecological Economics Program:  
<http://www.unicamp.br/fea/ortega/eco/esp/esp-27.htm>
- Veltri Rosal, Roberto Carlos (2002). Programa de ahorro de energía eléctrica en los sistemas De iluminación del instituto universitario de tecnología "José Antonio Anzoátegui", Anaco. Monografías.com. Instituto Universitario de tecnología "José Antonio

Anzoátegui", Departamento de investigación. Anaco (Venezuela), Julio de 2002. [En línea]. Dirección web: <http://www.monografias.com/trabajos13/anaco/anaco.shtml>. Consulta realizada el martes 02 de noviembre de 2004.

## 8. ANEXOS

### ANEXO 1

#### ENCUESTA A LOS HABITANTES DE LA CIUDAD DE IBAGUÉ

Buen día, la presente encuesta es realizada con el fin de determinar usabilidad y nivel de impacto de la energía eléctrica en la ciudad de Ibagué, Tolima; Estos resultados serán utilizados únicamente para fines del proyecto, Agradecemos su colaboración.

1. ¿Cuántas personas habitan en su hogar incluida usted?

Dos personas

De tres a cuatro personas

Mas de cinco personas

2. ¿Cree que tener electricidad es importante para la sociedad?

Sí

No

3. Imagine que la electricidad deje de llegar a su vivienda ¿Cree que su vida sería...

Igual

Mas fácil

Mas difícil

4. ¿Piensa que a mayor consumo de energía eléctrica mejor calidad de vida?

Sí

No

5. ¿Considera que consume mucha electricidad sin ser necesaria?

Sí

No

6. ¿Qué electrodomésticos utiliza usted en su vivienda?

Computador

- Televisor
- Radio
- Lavadora
- Celular
- Refrigerador
- Microondas
- Horno eléctrico
- Calentador de ducha
- Consola de video juegos
- Licuadora
- Sandwichera
- Plancha
- Aire acondicionado
- Ventilador
- Lavaplatos eléctrico
- Secadora de ropa

7. ¿Cómo cree que será el gasto de energía dentro de dos años en su vivienda?

- Igual al actual
- Menor al actual
- Mayor al actual

8. ¿Toma medidas para ahorrar energía eléctrica?

- Sí
- No

9. ¿Qué tipos de energía conocen en su vivienda?

- Energía hídrica
- Energía eólica
- Energía solar
- Energía geotérmica
- Energía marítima

- A base de carbón
- A base de petróleo
- A base de gas natural
- A base de uranio

10. ¿Le gustaría implementar otra fuente de energía en su vivienda con el fin de disminuir costos en su hogar?

- Sí
- No

*Su opinión es muy valiosa, gracias por responder esta encuesta.*

## ANEXO 2

### ENTREVISTA A COLABORADOR DE ENERTOLIMA, CARGO MEDIO

**Objetivo:** Conocer la opinión que tiene un cargo medio sobre la importancia de la energía eléctrica en las viviendas de la ciudad de Ibagué, Tolima.

1. ¿Cuál es el cargo que usted desempeña en Enertolima?
2. ¿Cuál es su antigüedad en la empresa?
3. ¿Cree usted que es indispensable la energía eléctrica en las viviendas de la ciudad?  
¿Porque?
4. ¿Cómo ha sido el consumo de energía en la ciudad de Ibagué en los últimos dos años?
5. ¿en la empresa Enertolima han pensado la posibilidad de desarrollar otras fuentes de energía alternativas diferentes a la hidroeléctrica para ser pagadas por servicio?
6. ¿Educan ustedes a los ciudadanos acerca del ahorro de energía?