

PLAN DE NEGOCIOS DE BALDOSAS PIEZOELÉCTRICAS COMO FUENTE DE  
ENERGÍA ALTERNATIVA EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO PARA LA EMPRESA  
STEP ENERGY



SARA CATALINA GONZÁLEZ MOLINA



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS  
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
VILLAVICENCIO

2019

PLAN DE NEGOCIOS DE BALDOSAS PIEZOELÉCTRICAS COMO FUENTE DE  
ENERGÍA ALTERNATIVA EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO PARA LA EMPRESA  
STEP ENERGY

SARA CATALINA GONZÁLEZ MOLINA

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de ingeniera ambiental, en la  
modalidad de emprendimiento

Director

YASSER FARRES DELGADO

Arquitecto

PhD. Urbanismo, ordenación del territorio y medio ambiente

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS  
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
VILLAVICENCIO

2019

**Autoridades Académicas**

**P. Juan Ubaldo LÓPEZ SALAZAR, O.P.**

Rector General

**P. Mauricio Antonio CORTEZ GALLEDO, O.P.**

Vicerrector Académico General

**P. José Antonio RESTREPO RESTREPO, O.P.**

Rector Sede Villavicencio

**P. Rodrigo GARCÍA JARA, O.P.**

Vicerrector Académico Sede Villavicencio

**Mg. JULIETH ANDREA SIERRA TOBÓN**

Secretaria de División Sede Villavicencio

**YÉSICA NATALIA MOSQUERA BELTRÁN**

Decano Facultad de ingeniería ambiental

**Nota De Aceptación**

---

---

---

---

---

**YÉSICA NATALIA MOSQUERA BELTRÁN**

Decano de Facultad de Ingeniería Ambiental

---

**YASSER FARRÉS DELGADO**

Director Trabajo de Grado

---

**JORGE ARTURO BOLAÑOS BRICEÑO**

Jurado

---

**OLGA LUCIA CUBIDES DUSSAN**

Jurado

Villavicencio, mayo 2019

## Tabla de contenido

	<b>Pág.</b>
Introducción .....	12
Planteamiento del problema.....	13
Pregunta problema.....	13
Concepto del producto .....	14
Objetivos .....	16
Objetivo general .....	16
Objetivos específicos.....	16
Justificación .....	17
Análisis del sector .....	19
Análisis DOFA.....	20
Antecedentes .....	22
Marco de referencia .....	24
Marco conceptual .....	24
Marco legal y administrativo .....	26
a. Marco legal: La normatividad que rige a la empresa Step Energy para su correcto funcionamiento y operatividad se puede observar en la Tabla 3.Tabla 3 .....	26
b. Marco administrativo: Los trámites y requisitos necesarios para la puesta en marcha de la empresa Step Energy, se muestran en la Tabla 4 .....	27
Metodología .....	28
Resultados-Análisis.....	34
Recomendaciones y discusiones de resultados .....	68
Conclusiones .....	69
Referencias bibliográficas.....	71
Anexos .....	78

## Lista de tablas

	Pág.
<b>Tabla 1.</b> <i>Ficha tecnica de baldosas piezoeléctricas</i> .....	15
<b>Tabla 2.</b> <i>Matriz DOFA</i> .....	20
<b>Tabla 3.</b> <i>Marco legal</i> .....	26
<b>Tabla 4.</b> <i>Marco administrativo</i> .....	27
<b>Tabla 5.</b> <i>Esquema matriz con la determinación de etapas, componentes y ASPI</i> .....	30
<b>Tabla 6.</b> <i>Esquema de matriz para determinar componentes ambientales afectados</i> .....	31
<b>Tabla 7.</b> <i>Esquema de matriz de identificación de FARI con aspectos ambientales</i> .....	31
<b>Tabla 8.</b> <i>Matriz de identificación de impactos</i> .....	31
<b>Tabla 9.</b> <i>Costos de producción de baldosas piezoeléctricas</i> .....	44
<b>Tabla 10.</b> <i>Costos de producción de baldosas piezoeléctricas teniendo en cuenta la cantidad de compra</i> .....	45
<b>Tabla 11.</b> <i>Materias primas de baldosas piezoeléctricas</i> .....	48
<b>Tabla 12.</b> <i>Tiempo de fabricación y entrega de baldosas piezoeléctricas</i> .....	49
<b>Tabla 13.</b> <i>Funciones de colaboradores de Step Energy</i> .....	58
<b>Tabla 14.</b> <i>Costos según materias primas</i> .....	60
<b>Tabla 15.</b> <i>Costos administrativos y de mano de obra</i> .....	61
<b>Tabla 16.</b> <i>Costos de presentación del producto</i> .....	61
<b>Tabla 17.</b> <i>Costos fijos</i> .....	62
<b>Tabla 18.</b> <i>Proyección de ventas y costos</i> .....	64
<b>Tabla 19.</b> <i>Características del prestamo</i> .....	65
<b>Tabla 20.</b> <i>Tabla de amortización</i> .....	65
<b>Tabla 21.</b> <i>Estado de resultados de Step Energy</i> .....	66
<b>Tabla 22.</b> <i>Resumen de proyección financiera</i> .....	67

## Lista de figuras

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1.</b> <i>Logo Step Energy.</i> .....	14
<b>Figura 2.</b> <i>Línea de tiempo de antecedentes sobre piezoelectricidad.</i> .....	23
<b>Figura 3.</b> <i>Estructura de análisis de mercado.</i> .....	28
<b>Figura 4.</b> <i>Estado de resultados.</i> .....	33
<b>Figura 5.</b> <i>Comercialización de baldosas piezoeléctricas</i> .....	47
<b>Figura 6.</b> <i>Proceso productivo de baldosas piezoeléctricas</i> .....	48
<b>Figura 7.</b> <i>Organigrama Step Energy. Por: Sara González, 2019.</i> .....	57

**Lista de gráficos**

	<b>Pág.</b>
<b>Gráfico 1.</b> <i>BECO indicadores; distribución de energía eléctrica del sistema..... interconectado nacional .....</i>	34
<b>Gráfico 2.</b> <i>BECO indicadores; balance de energía eléctrica del sistema intercomunicado nacional.....</i>	35
<b>Gráfico 3.</b> <i>Pregunta 1 de encuesta de estudio de mercado.....</i>	37
<b>Gráfico 4.</b> <i>Pregunta 2 de encuesta de estudio de mercado. ....</i>	38
<b>Gráfico 5.</b> <i>Pregunta 3 de encuesta de estudio de mercado.....</i>	39
<b>Gráfico 6.</b> <i>Pregunta 4 de encuesta de estudio de mercado.....</i>	39
<b>Gráfico 7.</b> <i>Pregunta 5 de encuesta de estudio de mercado.....</i>	40
<b>Gráfico 8.</b> <i>Pregunta 6 de encuesta de estudio de mercado.....</i>	40
<b>Gráfico 9.</b> <i>Pregunta 7 de encuesta de estudio de mercado.....</i>	41
<b>Gráfico 10.</b> <i>Pregunta 8 de encuesta de estudio de mercado.....</i>	41
<b>Gráfico 11.</b> <i>Pregunta 9 de encuesta de estudio de mercado.....</i>	44
<b>Gráfico 12.</b> <i>Punto de equilibrio de Step Energy .....</i>	64

**Lista de anexos**

	<b>Pág.</b>
<b>Anexo 1.</b> <i>Matriz de determinación de etapas, componentes y ASPI de Hidroeléctrica Hidroituango</i> .....	78
<b>Anexo 2.</b> <i>Matriz de determinación de etapas, componentes y ASPI de baldosas piezoeléctricas de Step Energy</i> .....	79
<b>Anexo 3.</b> <i>Matriz para determinación de componentes ambientales afectados por parte de la Hidroeléctrica Hidroituango.</i> .....	79
<b>Anexo 4.</b> <i>Matriz para determinación de componentes ambientales afectados por parte de las baldosas piezoeléctricas de Step Energy.</i> .....	80
<b>Anexo 5.</b> <i>Matriz de identificación FARI, para Hidroeléctrica Hidroituango</i> .....	80
<b>Anexo 6.</b> <i>Matriz de identificación FARI, para baldosas piezoeléctricas de Step Energy</i> .....	82
<b>Anexo 7.</b> <i>Matriz de identificación de impactos para Hidroeléctrica Hidroituango</i> .....	82
<b>Anexo 8.</b> <i>Matriz de identificación de impactos para baldosas piezoeléctricas de Step Energy.</i>	86
<b>Anexo 9.</b> <i>Recibo de luz para determinación de costos</i> .....	87
<b>Anexo 10.</b> <i>Datos de punto de equilibrio</i> .....	87
<b>Anexo 11.</b> <i>Estado de resultados anuales de Step Energy</i> .....	89

## Resumen

El presente trabajo se enfoca en generar el planteamiento para determinar, evaluar y analizar diferentes factores de un plan de negocio orientado a la piezoelectricidad como fuente de energía alternativa innovadora en la ciudad de Villavicencio; por medio de: el estudio de mercado (análisis de la oferta, la demanda, los precios y la comercialización), el paralelo entre la energía convencional y la piezoelectricidad (teniendo en cuenta aspectos de la evaluación de impacto ambiental como, identificación de impactos, entre otros), el análisis administrativo (conocer las características de la empresa), y el estudio económico (determinar los recursos necesarios, y la viabilidad económica y financiera de la puesta en marcha de la empresa Step Energy).

Se concluyó que dicha empresa es viable económicamente, alcanzaría y superaría su punto de equilibrio para mantenerse en el mercado y generar utilidades; además su aceptación por parte de la población objeto de estudio es alta (93%); por lo que es factible la implementación de la piezoelectricidad en la ciudad de Villavicencio.

**Palabras claves:** Piezoelectricidad, energía alternativa, baldosa, flujo peatonal, y Villavicencio

## **Abstract**

This assignment is about analyzing and determining and evaluating different factors of a business plan focused to piezoelectricity as alternative energy in Villavicencio ; through of, market study (bid, demand, price and marketing analysis), the difference of the conventional and alternative (piezoelectric) energy (through some points of Environment Effect Investigation), administrative analysis (know the characteristics of the company), and economic study (determine necessary resource, and know the economic viability to start the company (Step Energy)).

We concluded that this company is economically viable, this reaches and exceeds its breakeven, to stay in the market; also its approval is high (95%); which means that the use of piezoelectricity is viable in Villavicencio.

**Key words:** Piezoelectricity, alternative energy, tile, pedestrian flow, and Villavicencio

## Introducción

Las energías alternativas en la actualidad se desarrollan respondiendo a la necesidad que las personas tienen de preservar los recursos naturales, evitar la contaminación que las industrias generan, y aprovechar de una manera eficaz y sin afectaciones los recursos naturales y algunas actividades cotidianas. (Sostenibilidad para todos, 2018)

Las energías renovables más usadas en los últimos años han sido la energía fotovoltaica y la energía eólica debido a su rápida y fácil disponibilidad, en Colombia hay bastantes proyectos que buscan aprovechar al máximo este tipo de energías, es el caso de un colegio ubicado en la zona rural de Montería que tiene alrededor de 16 paneles solares para iluminar la institución educativa reduciendo alrededor de 400 kilogramos de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). (Alcaldía de Montería, 2015)

Existe un tipo de energía alternativa que no ha sido explorada ampliamente, esta consiste en aprovechar, una actividad cotidiana (caminar), junto con la energía cinética que se genera al ser realizada esta acción, esta energía alternativa se denominada piezoelectricidad; su funcionamiento se basa en baldosas, las cuales cuando se someten a una flexión (pisada), la energía mecánica se convierte en energía eléctrica, siendo esta usada en aplicaciones de baja potencia o almacenada en una batería. (Simmons, 2012)

De manera general las baldosas piezoeléctricas traen consigo doble beneficio, el primero se enfoca en devolver a la vida útil los residuos sólidos plásticos ya utilizados y desechados por parte la comunidad (su estructura es de plástico reciclado) (proceso tercerizado por parte de la empresa *Inspira Transformación*); y el segundo consiste en generar energía alternativa por parte de la pisada de los peatones. (Estirado, 2017) Este proyecto beneficia no solo al grupo de consumidores de las baldosas piezoeléctricas, sino también a la comunidad en general y al medio ambiente de la ciudad de Villavicencio.

El desarrollo de esta alternativa de emprendimiento busca abrir en el mercado una nueva forma de generar energía eléctrica, de tal manera que sea, amigable con el medio ambiente, reduzca costos para el usuario a mediano y largo plazo, y que sea sobre todo practico e innovador.

## **Planteamiento del problema**

La energía eléctrica convencional usada en el planeta ha producido, el desgaste de los recursos naturales, la variación de la temperatura, y esto ha originado diferentes desastres naturales, que han afectado en diferentes proporciones los lugares impactados. (América Fotovoltaica, 2019)

Aunque una de las soluciones para mitigar los impactos negativos que traen consigo la implementación de la energía convencional, es disminuir su consumo, la cotidianidad del siglo XXI, no permitiría una fácil transición, a un cambio tan drástico que lleva consigo el no uso de la energía por sus diversas aplicaciones (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2017); lo que da cabida a pensar en nuevas opciones de generar energía eléctrica, como las energías alternativas, que, aunque son muy escasas y poco conocidas, pueden brindar soluciones amigables con el medio ambiente y la comunidad en general. (Roldán Vilorio, 2013)

El uso de las energías alternativas en el territorio de la Orinoquia es bastante limitado, refiriéndonos a las más conocidas, que aprovechan los recursos naturales como fuente de abastecimiento principal (Electrificadora del Meta S.A E.S.P, 2017). El alto nivel de radiación que se presenta en el Meta ( $4 - 5 \text{ Kwh/m}^2$  por día (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), 2013)), hace que la energía solar o fotovoltaica pase a ser una de las pocas opciones que se pueden aprovechar para la generación de energía eléctrica. La energía piezoeléctrica es una de las opciones mejor posicionadas en cuanto a la viabilidad, debido a su capacidad de transformar energía mecánica en energía eléctrica, todo esto gracias a los flujos de peatones, objetos (autos) y/o animales, que pueden transitar en un punto determinado. (Illuminet, 2018)

Villavicencio se caracteriza por ser una ciudad en vía de desarrollo, y su potencial energético se basa principalmente en las fuentes convencionales generadoras de energía (petróleo, gas, carbón, y agua); adicionalmente, al tener en cuenta que el Meta es el segundo departamento en generar emisiones de gases de efecto invernadero (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), 2016), es necesario que se tomen actitudes y cambios en pro del bienestar social y ambiental.

### **Pregunta problema**

¿Es viable la implementación de la piezoelectricidad como energía alternativa en Villavicencio teniendo en cuenta un plan de negocio y las diferentes necesidades de los posibles compradores?

## Concepto del producto

Las baldosas piezoeléctricas son un producto innovador en Colombia y por ende en Villavicencio, ya que estas no presentan existencias en el mercado actual; estas pertenecen al grupo de las energías alternativas, ya que buscan la generación del fluido eléctrico por medio de las pisadas de los peatones, convirtiendo la energía mecánica que esta acción produce, en energía eléctrica.

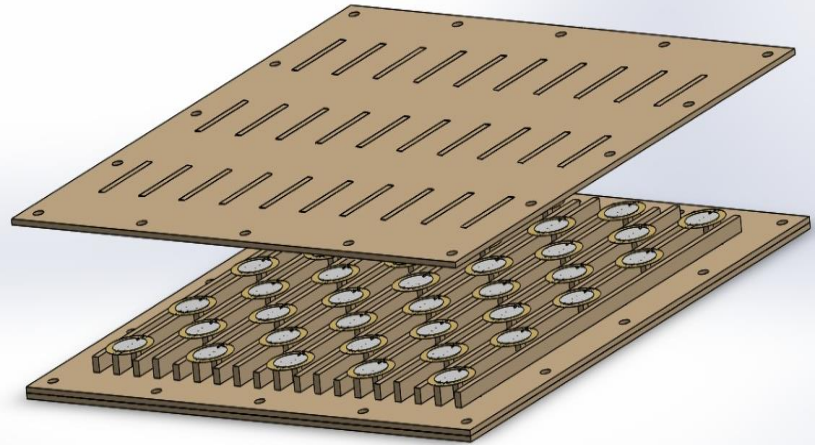
Step Energy es la empresa encargada de producir y distribuir las baldosas piezoeléctricas; su logo (*Figura 1*), representa una hoja y una pisada de zapato, la hoja simboliza el nivel de compromiso por parte de la empresa de cuidar y preservar el medio ambiente, sin olvidar el constante cambio evolutivo de las personas, que es lo que representa la pisada.



**Figura 1.** Logo Step Energy. Por: Sara González, 2018

*Las características y descripciones de las baldosas piezoeléctricas se encuentran en la **tabla 1**.*

**Tabla 1.** *Ficha técnica de baldosas piezoeléctricas*

<b>Ficha técnica</b>	
<b>Nombre del producto</b>	Baldosas piezoeléctricas
<b>Modelo</b>	SEBP0001
<b>Imagen del producto</b>	
<b>Descripción del producto</b>	<p>Las baldosas piezoeléctricas, son piezas amigables con el medio ambiente, que se adaptan a diferentes espacios según las necesidades energéticas y condiciones de área para ubicación del producto del cliente; estas tienen el fin de producir energía eléctrica por medio de la pisada de los peatones (energía cinética)</p>
	<p><b>Beneficios del producto para el usuario</b></p> <p>El usuario además de que puede obtener energía limpiamente, tiene el beneficio económico de poder recuperar la inversión de la compra del producto, por el no pago de la energía que produce la(s) baldosa(s) adquirida(s)</p>
	<p><b>Forma</b></p> <p>Rectangular</p>
	<p><b>Dimensiones</b></p> <p>40,1 cm x 40,85 cm</p>
	<p><b>Producción energética</b></p> <p>5 V (voltios) por pisada</p>
	<p><b>Vida útil</b></p> <p>Aunque la vida útil de las baldosas piezoeléctricas, está ligada a las condiciones de instalación espaciales (meteorología, cantidad de pisadas, peso de peatones, entre otras...) donde se ubique el producto, se estima que tienen una duración aproximada de 10 años</p>
	<p><b>Tiempo de instalación</b></p> <p>1 horas por baldosa</p>
	<p><b>Mantenimiento</b></p> <p>Anual</p>
	<p><b>Materiales internos</b></p> <p>Baterías lipo, inversor, piezoeléctricos, cableado, tomacorrientes</p>
	<p><b>Materiales externos</b></p> <p>Plástico reciclado</p>

*Nota: Descripción general de las baldosas piezoeléctricas SEBP001. Por Sara González, 2019*

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Diseñar un plan de negocios para la empresa Step Energy, que tiene como fin desarrollar y comercializar baldosas piezoeléctricas como fuente de energía alternativa en la ciudad de Villavicencio

### **Objetivos específicos**

1. Realizar un estudio de mercado enfocado al lanzamiento de baldosas piezoeléctricas como alternativa de generación de energía en Villavicencio.
2. Determinar las características de la energía convencional y la energía alternativa (piezoelectricidad), por medio de algunos aspectos de la evaluación de impacto ambiental.
3. Realizar un análisis administrativo para determinar el funcionamiento de la empresa Step Energy.
4. Hacer un estudio económico para la empresa Step Energy, con el fin de determinar la viabilidad financiera.

## Justificación

El flujo masivo de personas en grandes instalaciones tanto públicas como privadas, debería ser una de las maneras más eficientes para poder generar energía eléctrica. Por ejemplo, Pavegen en el Reino Unido e Innowattech en Israel, son empresas que crearon baldosas capaces de transformar la energía producida por la presión que se ejerce sobre ellas al momento de ser comprimidas, en electricidad apta para alimentar las redes de alumbrado público y algunos establecimientos. (Agaton, 2014) (Construdata, 2013)

Aunque esta tecnología es muy poco conocida en el país, su impacto potencial en la generación de energía eléctrica y en el ahorro monetario puede ser importante a mediano y largo plazo. (Greenpeace, 2014)

El proyecto beneficia no solo al grupo de consumidores de las baldosas piezoeléctricas, sino también a la comunidad en general y al medio ambiente del sector objeto de mercado de la siguiente manera:

- El medio ambiente se beneficia de forma indirecta por el uso de las baldosas piezoeléctricas, ya que se reducen los impactos negativos producidos por el uso de las energías convencionales como, la reducción de los gases de efecto invernadero, el agotamiento de los recursos naturales usados para la generación de la misma, entre otros.
- Las comunidades se benefician directa e indirectamente; directamente, cuando por medio de las personas e instituciones se realiza recolección de residuos plásticos (recicladores, comunidades educativas, industrias, empresas, entre otras); e indirectamente cuando por medio de la implementación de las baldosas piezoeléctricas, se evita el riesgo de generar enfermedades y posibles gastos por desastres naturales que son causados por los GEI (gases de efecto invernadero).
- Los consumidores de las baldosas piezoeléctricas se benefician de forma directa en sí por la adquisición del producto, ellos sustituirán la energía convencional por la energía alternativa; y con el tiempo se generará una relación costo-beneficio, lo que quiere decir que la inversión realizada por la compra de las baldosas piezoeléctricas, a mediano y largo plazo se verá retribuido por el no pago de la energía generada por el producto.

*Se realiza la formulación de un plan de negocios basado en la importancia del uso de la energía renovable (piezoelectricidad), con el fin de que las personas tengan nuevas perspectivas y opciones sobre la generación y utilización de la energía eléctrica, de tal manera que se genere conciencia sobre la importancia de las energías alternativas, teniendo en cuenta que la generación del fluido eléctrico en la actualidad Colombiana se basa en centrales hidroeléctricas (Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), 2018), y este suministro tiene la probabilidad de que en un futuro muy cercano (año 2021) pueda presentar desabastecimiento del fluido eléctrico, además se tiene que tener en cuenta los impactos negativos ( ) con la comunidad y la naturaleza aledaños de este tipo de proyectos, tomando como ejemplo uno de los proyectos hidroeléctricos más ambiciosos del territorio nacional (Hidroeléctrica Hidroituango) (La República, 2019).*

El plan de negocio se realizó ya que se querían obtener como resultados finales, las bases para la puesta en marcha de una empresa con una idea de negocio viable económica, ambiental y socialmente; para abrir así el mercado de la piezoelectricidad en Villavicencio y en Colombia.

## Análisis del sector

Colombia es un país que tiene la capacidad de abastecerse energéticamente por medio de la energía convencional; las energías limpias o alternativas pasan a un segundo plano, ya que su utilización es mínima o nula en algunos casos. (Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), 2018)

La producción energética del territorio nacional se basa en centrales hidroeléctricas (CH) y centrales térmicas (CT). Mientras que las energías alternativas solo son usadas en promedio en un 0,95% (2015-2017). (Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), 2018)

Para el periodo 2015-2017, Colombia tuvo en promedio una producción energética de 66.344 GWh, Aunque su producción es suficiente para abastecer el consumo final de la población, su requerimiento para el mismo periodo de tiempo fue en promedio del 86,33%. (Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), 2018)

En el caso del Departamento del Meta, 23 de los 29 municipios –incluido Villavicencio- surten del fluido eléctrico por medio de la empresa Electrificadora del Meta E.S.P (EMSA), que distribuye y comercializa energía eléctrica pero no la genera. Según su Informe de Gestión Sostenible del año 2017, dicha empresa tuvo una demanda de 1.592,69 GWh (Electrificadora del Meta S.A E.S.P, 2017), que equivale únicamente al 2,69% del requerimiento energético nacional según el balance energético colombiano (BECO) realizado por La UPME en el año 2018.

La empresa Step Energy busca desarrollar y comercializar baldosas piezoeléctricas como fuente de energía alternativa en la ciudad de Villavicencio; debido a su fin (fabricar y comercializar), correspondería al sector secundario de la economía, según la clasificación del Banco de la República (Banco de la Republica, 2018); y según la Cámara de Comercio, se ubicaría en la categoría de generación de energía eléctrica (código 3511) (Camara de Comercio de Villavicencio, 2018).

A corto y mediano plazo, la energía requerida por la población y por las diferentes actividades económicas que se realizan, va a ser sustituida parcialmente por algunas energías alternativas; pero a largo plazo se espera que estas últimas replacen a las fuentes de energía convencionales (The Economist, 2018), ya que los impactos que se generan en mayor proporción por las fuentes de energía alternativa son positivos, en pro al medio ambiente; además al sustituirla se evita que en el futuro se presente escases de energía por la falta de recursos que dan origen a la energía convencional. (El Periodico de la Energia, 2018)

## Análisis DOFA

El análisis DOFA se realiza con el fin de determinar los aspectos positivos y negativos que puedan afectar o favorecer la comercialización de las baldosas piezoeléctricas, además se establecen las estrategias para potencializar los aspectos positivos y convertir los aspectos negativos en positivos, como se observa en la **Tabla 2**.

**Tabla 2.** Matriz DOFA

<b>Factores externos</b>	<b>Factores internos</b>	<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El producto (baldosas piezoeléctricas) es innovador en el mercado</li> <li>2. El producto ofertado busca la preservación del medio ambiente y el bienestar de la comunidad, contribuye a reducir el consumo de recursos naturales no renovables, y promueve la preservación del medio ambiente</li> <li>3. Las baldosas piezoeléctricas pueden ayudar a disminuir los gases de efecto invernadero en pequeña proporción</li> <li>4. Se da apertura de nuevos mercados en Villavicencio y en Colombia (piezoelectricidad)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inexperiencia en el mercado</li> <li>2. Falta de documentación sobre la energía piezoeléctrica.</li> </ol>
	<b>Oportunidades</b>	<b>Estrategias FO</b>	<b>Estrategias DO</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No se presenta competencia a nivel regional, ni nacional</li> <li>2. El mercado es bastante amplio</li> <li>3. Intermitencia en el fluido eléctrico de la ciudad de Villavicencio.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar formatos escritos y videos explicativos cortos sobre los beneficios de implementar baldosas piezoeléctricas.</li> <li>2. Crear diferentes aplicativos prácticos de la piezoelectricidad para abastecer y ampliar el mercado.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generar investigación sobre la piezoelectricidad con su respectiva documentación para que se pueda contar con información base sobre esta temática.</li> <li>2. Contar con la asesoría y las aspiraciones pertinentes para que la inexperiencia en el mercado de la piezoelectricidad pueda ser superada como una debilidad.</li> </ol>

**Tabla 2. Continuación**

<b>Amenazas</b>	<b>Estrategias FA</b>	<b>Estrategias DA</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fuerte competencia de precios frente a las energías convencionales</li> <li>2. Falta de conocimiento sobre conceptos piezoeléctricos por parte de la comunidad</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Evitar intermediarios para que los costos de las baldosas piezoeléctricas, lleguen al precio más bajo al consumidor final.</b></li> <li>2. <b>Realizar búsquedas cortas cada seis meses de proveedores de materias primas con menores precios que ofrezcan buena calidad.</b></li> <li>3. <b>Establecer y generar constantes campañas publicitarias, para dar a conocer las baldosas piezoeléctricas.</b></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Realizar revisiones periódicas de los costos de las energías convencionales.</b></li> <li>2. <b>Buscar información actualizada constantemente de piezoelectricidad y sus avances en el tiempo.</b></li> </ol>

*Nota: Análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) de la empresa Step Energy. Por Sara González 2018*

## Antecedentes

Las investigaciones correspondientes a la piezoelectricidad que podrían contribuir al desarrollo energético de la población mundial van en aumento. En 2009, una empresa israelí, Innowattech, implementó el principio de las baldosas piezoeléctricas, con la diferencia de que esta vez se trabajó en lozas de concreto, se experimentó en un tramo de 6 metros, de una de las carreteras más transitadas de Israel. Los dispositivos piezoeléctricos son posicionados 5 centímetros por debajo de la capa de asfalto, y se acciona una vez un vehículo pase por encima; teniendo una capacidad de producción energética correspondiente a 2000 vatios por hora (Libertad Digital, 2009). La energía generada, es usada para los elementos situados alrededor de la carretera, como iluminación y semáforos.

En base a los resultados de la empresa israelí, en 2011, una empresa en California, encabezada por Mike Gatto, desarrolló la misma idea de proyecto, en las carreteras de California, utilizando el mismo principio, pero esta vez, la recolección de energía se hará por las vibraciones que produzca el vehículo al momento de cruzar por el asfalto; estas serán captadas por el dispositivo piezoeléctrico y posteriormente, convertidas en energía eléctrica (Mike Gatto, 2011).

Por otro lado, Laurence Kemball-Cook, graduado en tecnología industrial y diseño de la Universidad de Loughborough es el CEO de una de las empresas más importantes en la creación e implementación de energía renovable en el mundo; PAVEGEN SYSTEMS. La compañía tiene como finalidad la producción de energía sustentable, principalmente, mediante baldosas piezoeléctricas; estas aprovechan la energía que producen las personas al momento de correr, bailar o simplemente caminar, activando su mecanismo interno una vez las pisan, transformando la energía mecánica en eléctrica. (Estirado, 2017)

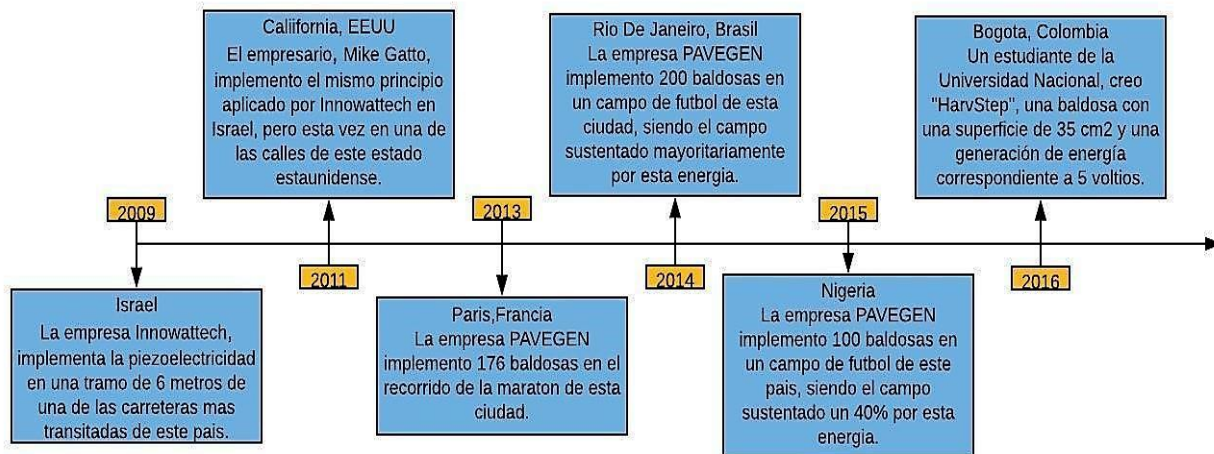
Se evidencia, como PAVEGEN, en el año 2013 posicionaron alrededor de 176 baldosas en el recorrido de la maratón de París, esto con el objetivo de poder producir alrededor de 7 kilovatios por hora por las pisadas de los concursantes (Fresneda, 2013).

Además de esto, en el año 2014, la compañía de Laurence Kemball-Cook, en Rio de Janeiro, creó un campo de fútbol, donde se utilizaron alrededor de 200 baldosas piezoeléctricas para la solvencia energética del terreno, generando aproximadamente 7 W de potencia por cada paso; teniendo en cuenta que, si la energía producida por las baldosas no era suficiente para el

abastecimiento del lugar, se compensaba con electricidad generada por paneles solares, posicionados en el predio por la compañía (Manthorpe, 2016).

En el año 2015, en Nigeria, PAVEGEN construyó otro campo de fútbol, donde el 40% de la energía utilizada por la iluminación del terreno de juego era solventada por las baldosas piezoeléctricas (Mediatrends, 2015), aproximadamente se distribuyeron 100 baldosas dentro de todo el campo; estas tenían un nivel de producción aproximada de 7 W de potencia por cada pisada realizada por un jugador (Green Journal, 2016).

Un año más tarde, en 2016, un estudiante de la Universidad Nacional de Colombia, creó un prototipo de baldosa denominada “HarvStep”, con una superficie de 35 cm<sup>2</sup> y una generación de energía correspondiente a 5 voltios, 2 menos que las fabricadas por PAVEGEN SYSTEMS. Juan Sebastián Monroy, el creador de HarvStep, asegura que su producto puede generar energía, no solo al caminar, sino que también puede ser posicionado en discotecas, gimnasios y lugares donde la actividad física este siempre presente y así tener un mayor flujo de energía constante, para su aprovechamiento (Universidad Nacional de Colombia, 2016).



**Figura 2.** Línea de tiempo de antecedentes sobre piezoelectricidad. Por: (Lamprea, 2018)

## Marco de referencia

### Marco conceptual

- **Energía convencional:**

Las energías convencionales son aquellas que se proceden de recursos energéticos que aporta la naturaleza, en este grupo de recursos encontramos: agua, petróleo, carbón, madera o gas natural, los cuales en algunos casos son fuentes de energía limitadas y cada vez más escasas dado sus altos niveles de explotación en el mundo a través del tiempo. Este tipo de energías convencionales son altamente contaminantes, emitiendo gases nocivos para la capa de ozono que, a su vez, afectan los ecosistemas y a los seres vivos que habitan en el planeta (Renovables Verdes , 2012), es por ello, que cada vez más se suman esfuerzos en implementar y desarrollar diferentes alternativas de energías renovables.

- **Energías alternativas:**

Las energías renovables son la alternativa más limpia para el medio ambiente ya que no producen gases de efecto invernadero, ejercen impactos negativos prácticamente nulos, y además son la solución a las energías convencionales y a sus incontables impactos negativos (Twenergy, 2012). Este tipo de alternativas provienen de diferentes recursos (el agua, el aire, la luz solar, la temperatura, la biomasa y ahora las pisadas de los peatones)

Aunque la mayoría de las personas siempre asocien a la energía solar y eólica como renovable, existen más alternativas que se pueden acoplar a la vida cotidiana de las personas, es el caso de la piezoelectricidad que se basa en la generación energética a partir de la pisada de los peatones, su principio consiste en convertir energía mecánica a energía eléctrica; actualmente hay prototipos de baldosas que producen en promedio entre 5 a 7 voltios de energía gracias a una presión ejercido por el flujo de personas, logrando abastecer actividades de baja potencia por medio del almacenado en baterías para su posterior uso (Simmons, 2012). Lo que también se busca con la fabricación de las baldosas piezoeléctricas, es que estas sean de un material reciclado (plástico), y con esto se puedan mitigar alguno de los impactos que trae consigo desechar este material.

- **Piezolectricidad:**

El efecto piezoeléctrico fue descubierto por Pierre y Jacques Curie en 1881 mientras estudiaba las propiedades del cuarzo, pues al someterlo a una acción mecánica de compresión se generan chispas, esto debido a que se da una polarización de la carga. Por lo que el flujo de personas es una parte importante para el funcionamiento de este principio (expresión que designa el movimiento de las personas por un determinado punto, este flujo es hallado por medio de un conteo y análisis durante un tiempo determinado (DILAX Group, 1998)).

Los sensores piezoeléctricos son aquellos dispositivos que utilizan el efecto piezoeléctrico para medir aceleración, presión, tensión y fuerza, para posteriormente transformarlo en señales eléctricas (Twenergy, 2014). Para que un material pueda presentar un efecto piezoeléctrico, debe cristalizar en sistemas que posean disimetría y por lo tanto que contenga un eje polar el cual, al recibir presión, este generará que un flujo de electrones, que al dirigirse a los extremos de este eje produzca cargas positivas y negativas, y por ende generando electricidad. Cabe resaltar que la energía generada, es proporcional al área de la placa y a la rapidez de la variación de la presión aplicada a la superficie de esta (Giese, 2017).

- **Reciclaje:**

El reciclaje que se quiere realizar para la elaboración de las baldosas piezoeléctricas (acción tercerizada), se hace con el fin de que los desechos plásticos, se convierten en nuevos productos para su posterior utilización, previniendo así el desaprovechamiento de materiales potencialmente útiles, la reducción de uso de nueva materia prima, el consumo de energía, la contaminación al medio ambiente, y la carga innecesaria que llega a los rellenos sanitarios por parte de algunos materiales que pueden ser reincorporados al sistema productivo. (Yañez & Rodriguez, 2012).

- **Plan de negocio:**

Dentro del plan de negocio para la creación de Step Energy, se encuentra: el estudio de mercado, el análisis administrativo y la evaluación económica.

El estudio de mercado es una herramienta de diagnóstico sobre la viabilidad de algún producto (baldosas piezoeléctricas) que se quiere lanzar al mercado; es la determinación y cuantificación de la demanda, la oferta, el análisis de los precios, y la comercialización, por medio del análisis de información primaria y secundaria. (Baca Urbina , 2010)

Un análisis administrativo es una herramienta que busca determinar las características administrativas de una empresa mediante, la construcción jurídica, el diseño organizacional de la empresa, las políticas empresariales, entre otros determinantes. (Morales Castro & Morales Castro, 2009)

La evaluación económica describe los métodos actuales de evaluación que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, como son la tasa interna de rendimiento y el valor presente neto; se anotan sus limitaciones de aplicación y se comparan con métodos contables de evaluación que no toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo (Baca Urbina , 2010)

- **Evaluación de impacto ambiental:**

Aspecto importante para conocer la relevancia de la energía alternativa (piezoelectricidad), frente a la energía convencional (ambientalmente). La evaluación de impacto ambiental busca identificar consecuencias ambientales de la ejecución y/o funcionamiento de alguna actividad humana (producción de energías). (Arboleda, 2008)

### Marco legal y administrativo

- Marco legal: La normatividad que rige a la empresa Step Energy para su correcto funcionamiento y operatividad se puede observar en la **tabla 3**.

**Tabla 3.**Marco legal

<b>Normatividad</b>	<b>Disposición</b>
Ley 142 de 11 de julio de 1994	Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios (acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica, distribución de gas combustible).
Ley 143 de 11 de julio de 1994	Por la cual se establece el régimen para la generación, interconexión, transmisión, distribución y comercialización de electricidad en el territorio nacional, se conceden unas autorizaciones y se dictan otras disposiciones en materia energética.
Ley 697 de 3 de octubre de 2001	Mediante el cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones.
Decreto 990 de 21 de mayo de 2002	Por la cual se modifica la estructura de la superintendencia de servicios públicos domiciliarios. Mediante el cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones.

**Tabla 3. Continuación**

Ley 1665 de 16 de julio de 2013	<b>Por medio de la cual se aprueba el "ESTATUTO DE LA AGENCIA INTERNACIONAL DE ENERGÍAS RENOVABLES (IRENA)", hecho en Bonn, Alemania, el 26 de enero de 2009.</b>
Ley 1715 de 13 de mayo de 2014	Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al sistema energético nacional.
Decreto 2143 de 4 de noviembre de 2015	Por el cual se adiciona el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, 1073 de 2015, en lo relacionado con la definición de los lineamientos para la aplicación de los incentivos establecidos en el Capítulo 111 de la Ley 1715 de 2014.
Resolución 045 de 3 de febrero de 2016	Por la cual se establecen los procedimientos y requisitos para emitir la certificación y avalar los proyectos de fuentes no convencionales de energía (FNCE), con miras a obtener el beneficio de la exclusión del IVA y la exención de gravamen arancelario de que tratan los artículos 12 y 13 de la Ley 1715 de 2014, y se toman otras determinaciones.

*Nota: Normatividad legal vigente para la operatividad de la empresa Step Energy. Por Sara González, 2018*

- b. Marco administrativo: Los trámites y requisitos necesarios para la puesta en marcha de la empresa Step Energy, se muestran en la **Tabla 4**.

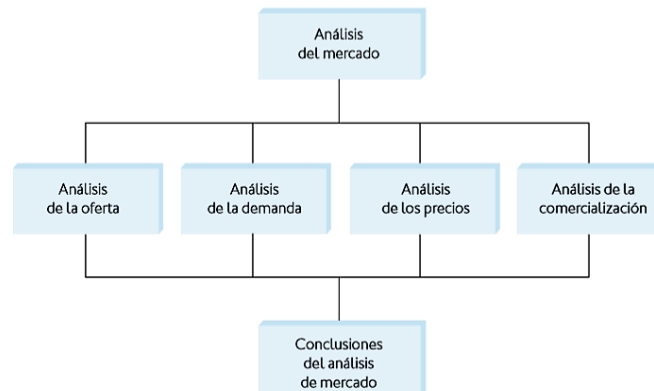
Tabla 4. Marco administrativo

<b>Requisitos administrativos</b>	<b>Lugares de tramite</b>
Tramitar certificado de homonimia y NIT (registro mercantil)	Cámara de Comercio de Villavicencio
Determinar tipo de sociedad	
Estipular códigos CIUU	
Elaborar escritura publica	Notaría pública
Tramitar RUT	DIAN
Permiso de uso de suelos	Alcaldía de Villavicencio
Inscripción a, salud, pensión y riesgos profesionales	Aseguradora
Afiliación a caja de compensación familiar	Caja de compensación regional
Certificado de bomberos	Cuerpo de Bomberos de Villavicencio

*Nota: Requisitos administrativos para la operatividad de la empresa Step Energy. Por Sara González, 2018*

## Metodología

**FASE 1:** Realizar el estudio de mercado enfocado a las baldosas piezoeléctricas en la ciudad de Villavicencio para determinar la aceptación y viabilidad en el mercado de estas.



**Figura 3.** Estructura de análisis de mercado. Por: (Baca Urbina , 2010)

### Analizar la demanda:

- Recopilar información secundaria, con el fin de determinar antecedentes de comercialización y producción de la energía alternativa, en especial sobre la piezoelectricidad.
- Definir las características de los posibles clientes a quienes va dirigido la baldosa piezoeléctrica, según sus necesidades.
- Recopilar información primaria mediante encuestas de preguntas con técnica estructurada (breves, restringidas, y específicas), se realizó un muestreo por cuotas (divide a la población en estratos o categorías) (Behar Rivero, 2008), con el fin de conocer gustos y preferencias del consumidor final (Baca Urbina , 2010). La población objeto de estudio se determinará por la siguiente formula:

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{E^2(N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

N = Total de la población

Z<sup>2</sup>= Distribución normalizada

p = Proporción de aceptación deseada para el producto

$q$  = Proporción de rechazo

$E^2$  = Porcentaje deseado de error

(Baca Urbina , 2010)

- Procesar y analizar la información generada a partir del programa Excel y Word, con el fin de determinar tendencias, preferencias en el mercado de la piezoelectricidad de la población objeto de estudio.

#### **Analizar la oferta:**

- Recopilar información secundaria, con el fin de poder determinar, clasificar, y estudiar, el número, el tipo y la localización de las empresas que comercialicen o produzcan bienes y servicios que tengan que ver con energías alternativas en Villavicencio, y en Colombia (competencia).
- Determinar calidad del producto (Baca Urbina , 2010); mediante investigación y análisis de los diferentes factores de la productividad de las baldosas piezoeléctricas respectivamente.
- Procesar y evaluar la información del análisis de la oferta con el fin de determinar debilidades y fortalezas de cada una de las empresas que componen la competencia.

**Analizar el precio:** hay diferentes variables que determinan el valor que debe tener la baldosa piezoeléctrica, tener en cuenta las diferentes opciones es importante debido a que cada una de estas dan perspectivas y puntos importantes a analizar para determinar el precio del modelo piezoeléctrico.

- Utilizar la información primaria recolectada en el análisis de la demanda para determinar el ingreso de los posibles compradores y así los precios que estos están dispuestos a pagar por el modelo piezoeléctrico. (Baca Urbina , 2010)
- Determinar el precio de la baldosa piezoeléctrica a partir de la cantidad de compra de los consumidores teniendo en cuenta la ley de la demanda (a mayor cantidad demandada, menor será el precio ofertado (Khan Academy, s.f.))

- Tener en cuenta los diferentes materiales de fabricación (calidad, origen, entre otros factores determinantes), ensamblaje e instalación de la baldosa piezoeléctrica, también establece un elemento importante para determinar el precio. (Baca Urbina , 2010)
- Procesar y analizar la información generada en Excel y Word para determinar el precio óptimo de las baldosas piezoeléctricas.

**Analizar los diferentes factores enfocados a la comercialización:** mediante los diferentes canales de distribución, asumiendo el más adecuado para la comercialización del producto (baldosas piezoeléctricas). (Baca Urbina , 2010)

- Realizar el informe pertinente del estudio de mercado de las baldosas piezoeléctricas.

**FASE 2:** Determinar las características de la energía convencional y la energía alternativa (piezoelectricidad) para establecer las ventajas y las desventajas de cada una, por medio de algunos aspectos de la evaluación de impacto ambiental, con el fin de realizar un comparativo.

**Determinar los ASPI** (acciones susceptibles a producir impactos): Realizar matriz con la determinación de etapas, componentes y ASPI de energía convencional y de la energía alternativa (piezoelectricidad). El esquema de la matriz con la determinación de etapas, componentes y ASPI se muestra en la *Tabla 5*.

**Tabla 5.** *Esquema matriz con la determinación de etapas, componentes y ASPI*

Etapa	Componentes De La Actividad	Aspi	Descripción

*Nota: Matriz para determinar ASPI de energía convencional y alternativa. Por: (Arboleda, 2008)*

**Determinar los FARI** (factores ambientales representativos del impacto): Realizar matriz para determinación de componentes ambientales afectados por la energía convencional y por la energía alternativa (piezoelectricidad). El esquema de la matriz para la determinación de componentes ambientales afectados se muestra en la **Tabla 6**.

**Tabla 6.** Esquema de matriz para determinar componentes ambientales afectados

Componentes y acciones del proyecto	Componentes del medio ambiente	Físico	Biótico	Antropico
		Clima Geología Geomorfología Suelos Hidrología Aire Paisaje	Vegetación. Terrestre	Fauna terrestre Biota acuática Demografía Economía Cultura Política

Nota: Matriz determinante de componentes ambientales afectados por la energía convencional y alternativa. Por: (Arboleda, 2008)

- Hacer matriz de identificación de FARI utilizando el aspecto ambiental de la energía convencional y de la energía alternativa (piezoelectricidad). El esquema de la matriz de identificación de FARI utilizando aspecto ambiental se muestra en la **Tabla 7**.

**Tabla 7.** Esquema de matriz de identificación de FARI con aspectos ambientales

ASPI	Aspecto ambiental	Componente o dimensión/FARI

Nota: Matriz de identificación de FARI por la energía convencional y alternativa. Por: (Arboleda, 2008)

**Identificar impactos:** Realizar la identificación de impactos de la generación de la energía convencional y de la energía alternativa (piezoelectricidad) por medio del método matricial. El esquema de la identificación de impactos por medio del método matricial se muestra en la **Tabla 8**.

**Tabla 8.** Matriz de identificación de impactos

ASPI	FARI				Impactos directo	Impactos indirectos
	A	B	C	D		
1						
2						

Nota: Esquema de identificación de impactos por medio del método matricial. Por: (Arboleda, 2008)

- Realizar un comparativo entre la energía convencional y la energía alternativa (piezoelectricidad) según datos planteado en el segundo numeral de la metodología.
- Procesar y analizar la información del comparativo entre la energía convencional y la energía alternativa (piezoelectricidad) por medio del programa estadístico Excel y Word.

**FASE 3:** Realizar el análisis administrativo para determinar las características de la empresa Step Energy.

- **Determinar el tipo de empresa** según las sociedades comerciales en Colombia (LTDA, S.A, entre otras (Solano Solano, 2018)) teniendo en cuenta la conveniencia de la empresa Step Energy. (Morales Castro & Morales Castro, 2009)
- **Establecer la organización de la empresa:** esta debe planearse de modo que cada cual sepa quién ha de hacer cada cosa y quién es el responsable por el resultado. (Morales Castro & Morales Castro, 2009)

Se debe establecer una estructura eficaz teniendo en cuenta la contribución de los individuos para el logro de los objetivos empresariales; por lo que se utilizó un organigrama estructurado por funciones (los diversos departamentos se organizaran con base en las funciones que requiere desarrollar la compañía para lograr la finalidad para la que fue creada), teniendo en cuenta además aspectos administrativos estipulados para la creación de la empresa Step Energy (Morales Castro & Morales Castro, 2009)

- **Definir las políticas empresariales de la compañía Step Energy** con el fin de declarar los principios generales que la empresa se compromete a cumplir, teniendo en cuenta la normatividad vigente en Colombia. (Jimeno Bernal, 2012)
- **Seleccionar el personal** requerido para el funcionamiento de la empresa Step Energy, teniendo en cuenta el perfil personal según las políticas empresariales y los aspectos administrativos de la misma. (Morales Castro & Morales Castro, 2009)

**FASE 4:** Realizar el estudio económico para determinar los recursos necesarios, y la viabilidad económica y financiera de la puesta en marcha de la empresa Soluciones Ambientales Colombianas.

- **Determinar costos:** Estimar costos de producción
- **Establecer costos de materia prima:** Se deben determinar por medio de un balance de materia prima, teniendo en cuenta la pérdida de esta para así adicionar un porcentaje adicional a los costos establecidos. (Baca Urbina , 2010)
- **Determinar costos de mano de obra:** Se determinó teniendo en cuenta, la directa e indirecta, adicionándole un 35% a los costos de esta para el pago de prestaciones sociales. (Baca Urbina , 2010)
- **Estimar costos presentación del producto** (empaquete, etiqueta, entre otros). (Baca Urbina , 2010)

- **Establecer costo de servicios públicos (agua y electricidad):** se tiene que tener en cuenta la cantidad del personal, y el consumo energético de los diferentes equipos y focos eléctricos utilizados.
- **Definir costos imprevistos según un valor mensual (costo no fijo).** (Baca Urbina , 2010)
- **Precisar costos administrativos:** Se determinarán a partir del personal que compone la parte administrativa de la empresa.
- **Establecer costos de ventas:** Se determinaran según la actividad de intercambiar bienes y servicio por dinero, la mercadotecnia, entre otras muchas acciones, la investigación y el desarrollo de nuevos mercados o de nuevos productos adaptados a los gustos y necesidades de los consumidores; el estudio de la estratificación del mercado; las cuotas y el porcentaje de participación de la competencia en el mercado; la adecuación de la publicidad que realiza la empresa; la tendencia de las ventas, etc. (Baca Urbina , 2010)
- **Determinar costos financieros:** Establecer el pago de los intereses que se deben pagar en relación con capitales obtenidos en préstamo, para poder establecer el valor final a pagar por un préstamo se utilizara la siguiente formula,  $F = P (1 + i)^n$  Donde F es el valor final, P es el valor obtenido por el préstamo, i es tasa de interés, y n es el tiempo para pagar el préstamo. Una vez obtenida el valor de F, se determina el valor de los intereses haciendo la diferencia entre F y P, como se muestra en la siguiente formula  $I=F-P$ . (Baca Urbina , 2010).
- **Determinar la utilidad neta y los flujos netos de efectivo,** por medio del estado de resultados pro forma como se muestra en la figura 4.

Flujo	Concepto
+	Ingresos
-	Costo de producción
=	Utilidad marginal
-	Costos de administración
-	Costos de venta
-	Costos financieros
=	Utilidad bruta
-	ISR (42%)
-	RUT (10%)
=	Utilidad neta
+	Depreciación y amortización
-	Pago a principal
=	Flujo neto de efectivo (FNE)

**Figura 4.** Estado de resultados. Por: (Baca Urbina , 2010)

- Procesar y analizar la información recolectada en el estudio de mercado para generar el informe respectivo.

## Resultados-Análisis

### FASE 1: Estudio de mercado

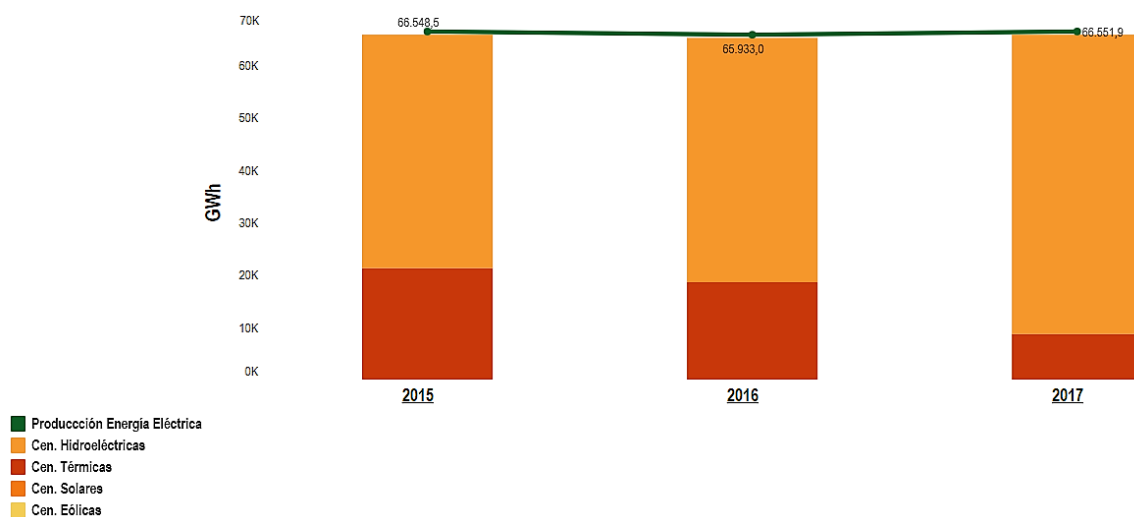
#### Análisis de la demanda:

- **Recopilar información secundaria:**

Colombia es un país que abastece energéticamente a sus diferentes regiones, por medio de la energía convencional; las energías limpias o alternativas pasan a un segundo plano, ya que su utilización es mínima o nula en algunos casos.

En el balance energético colombiano (BECO) realizado por La UPME (Unidad de Planeación Minero Energética del gobierno de Colombia) se puede evidenciar que durante el periodo 2015-2017 la utilización de energías no convencionales en el país fue en promedio del 0,95%, siendo el 2016 el año en el que más se utilizó este tipo de energías con un 1,01%, y el año 2015 como el que menos usó estas con un 0,9%. (gráfico 1)

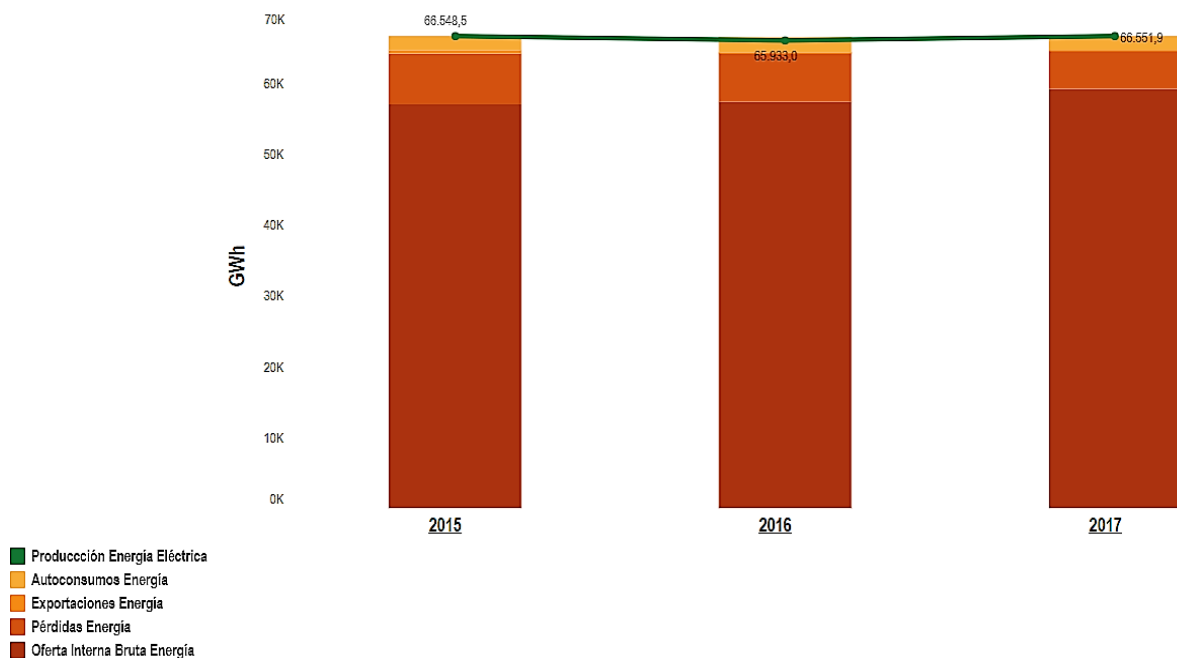
La producción energética del territorio nacional se basa en centrales hidroeléctricas (CH) y centrales térmicas (CT); en el año 2015 la utilización de estas fuentes fue del 99,1%, con un 67,14% de CH y un 31,96% de CT; el 2016 utilizó un 98,99%, siendo el 70,96% de CH y el 28,03% de CT; y en el 2017 estas fuentes convencionales se usaron en un 99,04%, con un 86,14% de CH y un 12,9% de CT. (Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), 2018) (**Gráfico 1. BECO indicadores; distribución de energía eléctrica del sistema interconectado nacional Por:** )



**Gráfico 1. BECO indicadores; distribución de energía eléctrica del sistema interconectado nacional Por:** (Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), 2018)

Para el periodo 2015-2017, Colombia tuvo en promedio una producción energética de 66.344 GWh, la mayor generación se produjo en el año 2015 con 66.548 GWh, y la menor producción se dio en el año 2016 con 65.933 GWh. Aunque su producción es suficiente para abastecer el consumo final de la población, ya que, en los años 2015, 2016 y 2017 su requerimiento fue del 85%, 86%, y 88% de su producción anual respectivamente; las pérdidas equivalentes a estos años fueron del 12%, 10%, y 8% equivalentemente. (Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), 2018) (**Gráfico 2.** BECO indicadores; balance de energía eléctrica del sistema intercomunicado nacional. Por: )

Según los Informes de Gestión Sostenibles de la EMSA (Electrificadora del Meta E.S.P) de los años 2015, 2016, y 2017; 23 de los 29 municipio del departamento del Meta (incluida Villavicencio), demandó 1011,1 GWh (Electrificadora del Meta S.A E.S.P, 2015), 1480 GWh (Electrificadora del Meta S.A E.S.P, 2016), y 1.592,69 GWh (Electrificadora del Meta S.A E.S.P, 2017) respectivamente; que corresponden al 1,77% en el 2015, 2,58% en el 2016 y 2,69% en el 2017, en cuanto al requerimiento energético total del territorio nacional durante estos años. Por último, se puede deducir que el departamento del Meta no cuenta con fuentes no convencionales de energía, pues la EMSA distribuye la energía de fuentes convencionales y no hay registros oficiales que lo demuestre. (Electrificadora del Meta S.A E.S.P, 2017)



**Gráfico 2.** BECO indicadores; balance de energía eléctrica del sistema intercomunicado nacional. Por: (Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), 2018)

Aunque las pérdidas de energía no son muy altas, los porcentajes representan cifras significativas que teniendo en cuenta la obtención de la mayor parte de la energía (centrales hidráulicas y centralices térmicas) de Colombia, puede poner en riesgo a futuro algunos recursos naturales; de igual manera al haber dependencia de algunos recursos naturales no renovables, también se riesgo el fluido eléctrico que abastece a las diferentes regiones.

Los porcentajes de utilización de energías no convencionales como se mencionaba anteriormente en el periodo 2015-2017 fue en promedio del 0,95%, perteneciente a la energía solar y a la energía eólica. La utilización de piezoelectricidad no registra datos oficiales de uso energético ni en Villavicencio, ni en Colombia.

- Características de los clientes:

La demanda potencial para la comercialización de baldosas piezoeléctricas se divide entre, centros comerciales e instituciones educativas del sector público y privado; debido a que estos establecimientos tienen altos y constantes flujos de peatones, principio fundamental para la generación de energía eléctrica por medio de la piezoelectricidad; además es una demanda de bienes necesarios, continua y final, debido a que la energía se ha convertido con el paso del tiempo en un servicio básico, por los diversos usos continuos que esta tiene. (Morales Castro & Morales Castro, 2009)

- Recopilar información primaria:

1. Determinar el tamaño de la población: Villavicencio tiene alrededor de 220 instituciones de educación privada (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2018), de las cuales se trabajó con 28 ellas (Nuestra Señora De Fátima, Nuestra Señora De La Sabiduría, Liceo Los Lanceros, Gimnasio Los Ocobos, Colegio Neil Armstrong, Colegio Don Bosco Ltda., Colegio Cofrem, Colegio Nuevo Gimnasio, Colegio La Salle Villavicencio, Liceo Andino, Colegio Espíritu Santo, Colegio Bilingüe Oxford School, Colegio Militar Antonia Santos, Gimnasio Campestre La Fontana, Colegio Integral Los Ángeles, Gimnasio Británico De Los Llanos, Colegio Santa Sofía, Liceo General De Colombia, Colegio De Cambridge, Instituto Moderno Americano, Liceo Anglo Francés, Colegio Latino Americano, Colegio Bilingüe Del Llano, Colegio Jorge Isaac, Colegio Adventista de Villavicencio, Colegio Sagrado Corazón, Colegio Bilingüe Jean Piaget, y Colegio San Antonio), debido a que la mayoría de los colegios ahí descritos son jardines infantiles (considerandos no aptos para el producto, por baja afluencia de peatones); además el departamento cuenta con 24

instituciones educativas de educación superior (Ministerio de Educación, 2014); y la ciudad también cuenta con 18 centros comerciales (Turismo Villavicencio, 2019). Por lo que la población total es de 70 establecimientos.

- Determinar el tamaño de la muestra: Para determinar la muestra a la que se realizarán las encuestas y así establecer, gustos, preferencias del consumidor y aceptación del producto, se usa la siguiente formula, ya que la población no es infinita, y esta se conoce:

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{E^2(N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

N = Total de la población (70)

Z<sup>2</sup> = Distribución normalizada. Si Z = 1.96 el porcentaje de confiabilidad es de 95%

p = Proporción de aceptación deseada para el producto (50%)

q = Proporción de rechazo (50%)

E<sup>2</sup> = Porcentaje deseado de error (5%)

(Baca Urbina , 2010)

$$n = \frac{1,96^2 * 70 * 0,5 * 0,5}{0,05^2(70 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5} = 59,3 = 59$$

La muestra a la que se le va a aplicar la encuesta va a ser de 59 establecimientos, entre centros comerciales, instituciones educativas, básicas (privadas) y de educación superior (públicas y privadas).

- Analizar los resultados de la encuesta

### Pregunta 1

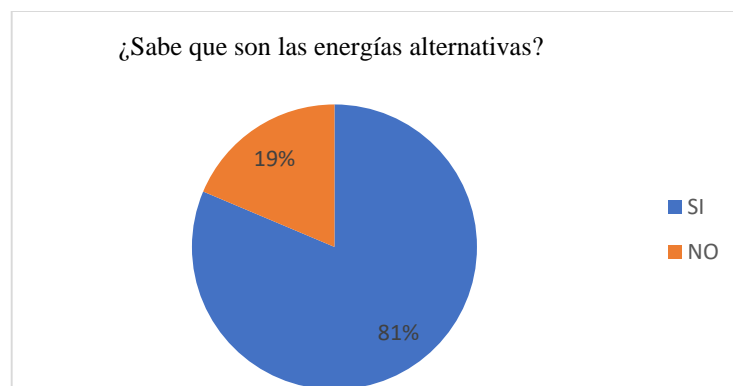
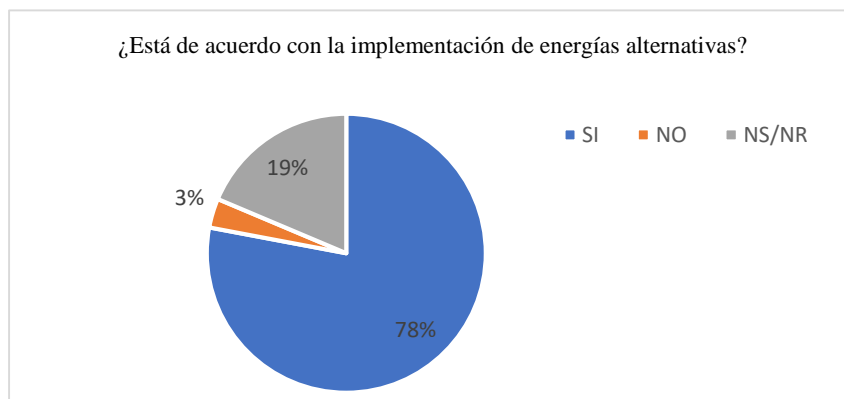


Gráfico 3. Pregunta 1 de encuesta de estudio de mercado. Por: Sara González, 2019

Como se observa en el Grafico3., el 19% de establecimientos manifestaron, no tener conocimiento sobre que es la energía alternativa, por el contrario, el 81% manifestaron si conocer que es la energía alternativa. Lo que indica que la mayoría de la población objeto de estudio tiene conocimiento sobre que son las energías alternativas, y aunque el porcentaje que dio respuesta negativa ante la primera pregunta planteada no es alto, su cantidad es significativa, y se puede establecer que en Villavicencio no hay suficiente promoción y/o publicidad de este tipo de energías.

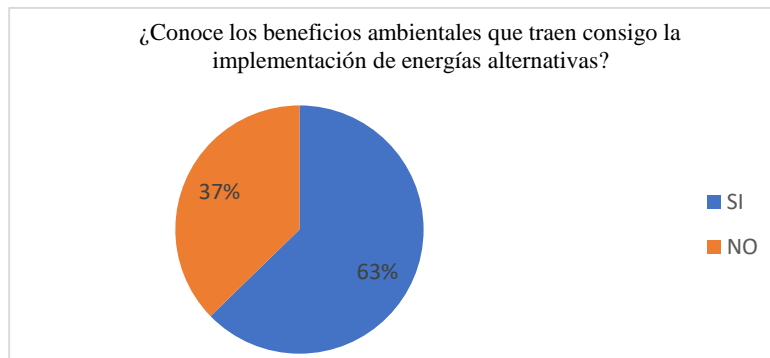
### Pregunta 2



**Gráfico 4.** Pregunta 2 de encuesta de estudio de mercado. Por: Sara González 2019

En el Grafico 4. se puede determinar que el 78% de las entidades están de acuerdo con la implementación de energías alternativas, el 19% no saben y por lo tanto no responden, mientras que el otro 3% de los establecimientos no están de acuerdo con su implementación. Si se excluyera al 19% de las entidades que se abstuvieron de contestar por la falta del conocimiento ante la pregunta 2, y se dejara el 100% de las respuestas de los lugares que si saben que es la energía alternativa (48 establecimientos), el 96% de los establecimientos implementarían energías alternativas, mientras que el restante 4% no las implementaría. Ante la respuesta positiva ante la pregunta 2, se puede deducir que las energías alternativas podrían tener buena aceptación en el mercado.

### Pregunta 3



**Gráfico 5.** Pregunta 3 de encuesta de estudio de mercado. Por: Sara Gonzáles, 2019

El Grafico 5. determina que, aunque la mayoría de establecimientos conocen los beneficios ambientales (63%) que traen consigo la implementación de energías alternativas, hay un porcentaje considerable que no los conoce que corresponde al 37%. Aunque la terminología resulta ser más conocida que los beneficios ambientales que traen consigo la implementación de las energías alternativas por los establecimientos, haciendo una comparación de las respuestas positivas de la pregunta 1 y la pregunta 3, hay una diferencia del 18,29%, que determina que hace falta profundidad sobre los temas que se divulgan sobre las energías alternativas.

### Pregunta 4

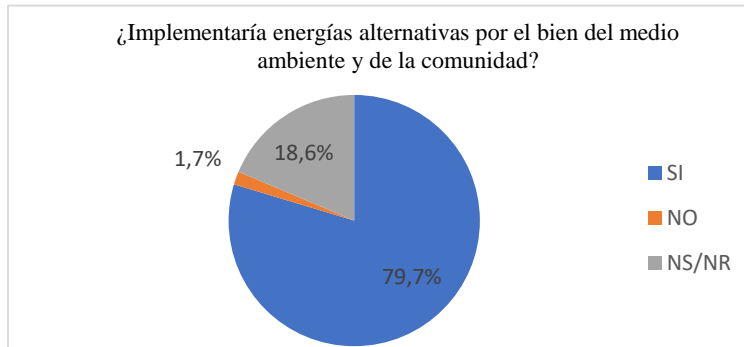


**Gráfico 6.** Pregunta 4 de encuesta de estudio de mercado. Por: Sara González, 2019

El Grafico 6. determina que la mayoría de establecimientos no conocen los beneficios indirectos para las comunidades, que traen consigo la implementación de energías alternativas, ya que esta respuesta se representa con un 68%, el otro porcentaje que corresponde al 32% indica que

sí conocen los beneficios. La respuesta negativa ante esta pregunta sigue estableciendo la falta de información para con la comunidad sobre las energías alternativa.

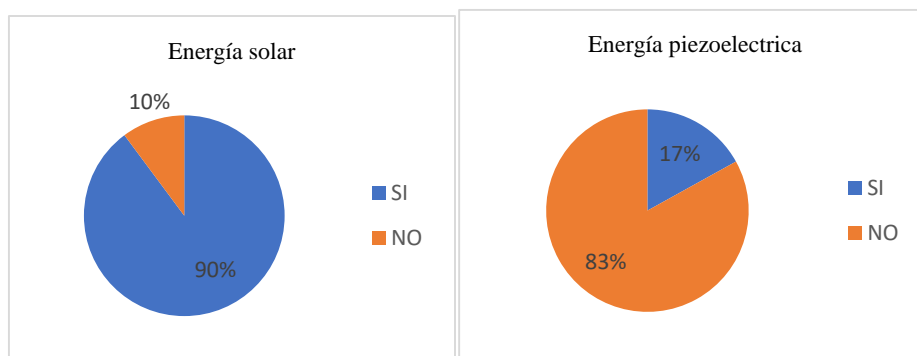
### Pregunta 5



**Gráfico 7.** Pregunta 5 de encuesta de estudio de mercado. Por Sara González, 2019

Según el Gráfico 7, el 79,7% de los establecimientos usarían energías alternativas por el bien del medio ambiente y de la comunidad, el 1,7% indica que no la utilizarían, y el restante 18,6% al no conocer sobre este tema prefirió no opinar. Este es un importante indicativo, ya que para las diferentes compañías es importante el bienestar y preservación de la comunidad y el medio ambiente, y si al usar energías alternativas ayudan con este fin, el 80% de los establecimientos la utilizarían.

### Pregunta 6. ¿Cuál de las siguientes energías alternativas conoce?

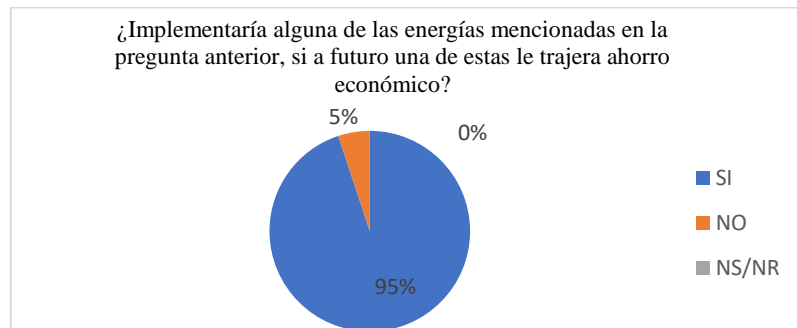


**Gráfico 8.** Pregunta 6 de encuesta de estudio de mercado. Por: Sara González, 2019

El Gráfico 8, indica que la energía solar es la más conocida por parte de los establecimientos, ya que el 90% de ellos la conocen, frente a un 10% que no la conocen; mientras que la energía piezoeléctrica solo la conoce el 17% de las entidades, el restante 83% de los

establecimientos no saben que es esta. La energía solar es una de las energías alternativas más utilizadas, por lo tanto, es la más conocida; mientras que la energía piezoeléctrica es la menos conocida por parte de la población objeto de estudio por su nula implementación en Colombia. Aunque en la pregunta 1 el 19% de los establecimientos afirmaban no conocer que son las energías alternativas, al ver alguno de estos 2 tipos de energías, inmediatamente pudieron relacionar este término, ya que en todas las encuestas por lo menos se marcó una opción y ninguna encuesta en esta pregunta quedo en blanco.

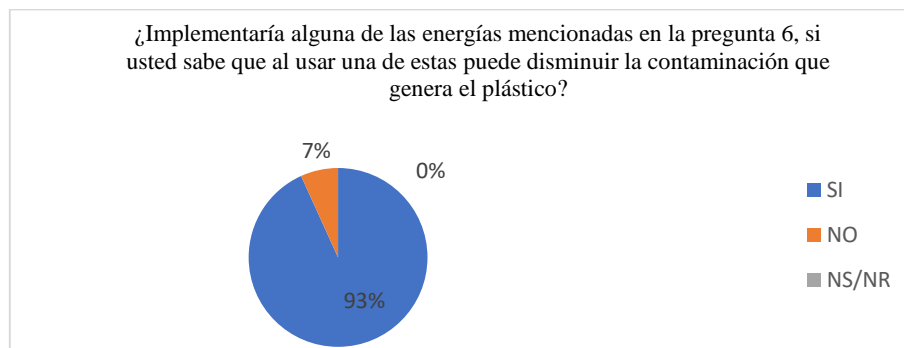
### Pregunta 7



**Gráfico 9.** Pregunta 7 de encuesta de estudio de mercado. Por: Sara González 2019

El Grafico 9 indica que el 95% de los establecimientos implementaría energías alternativas si esta le trajera ahorro económico, y el restante 5% indican que no; la respuesta de no sabe no responde obtuvo un porcentaje del 0%, resultado que fue influenciado por la pregunta anterior.

### Pregunta 8



**Gráfico 10.** Pregunta 8 de encuesta de estudio de mercado. Por: Sara González, 2019

El Grafico 10 indica que el 93% de los establecimientos implementaría energías alternativas si podría disminuir la contaminación que genera el plástico, y el restante 7% indican que no. El uso de las baldosas piezoeléctricas con respecto a la pregunta anterior (pregunta 7) tiene mayor aceptación por parte de los compradores por beneficios económicos, que, por beneficios ambientales, pues la variación de la respuesta positiva, entre estas dos preguntas es del 2%, siendo mayor el porcentaje de aceptación en la pregunta 7.

Aunque las energías alternativas no sean muy usadas, se pueden convertir en grandes soluciones a una de las necesidades que con el paso del tiempo se ha transformado en algo fundamental y es la energía eléctrica; las baldosas piezoeléctricas pueden tener gran aceptación por parte de los compradores (colegios, instituciones educativas de educación superior, y centros comerciales), el promedio de aceptación a la hora de implementar baldosas piezoeléctricas por diferentes razones (beneficios, sociales, ambientales) es del 93%, que corresponde a 55 establecimientos.

### **Análisis de la oferta**

- Recopilar información secundaria:

Colombia es un país en el que la energía alternativa no es muy usada (Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), 2018), aunque en el territorio hay algunas empresas presentes que se encargan de este mercado. Para conocer algunas de estas empresas esta SERCOLOMBIA, que es la asociación de energías renovables, en la que se encuentran alrededor de 66 asociados (la mayoría multinacionales), entre los que se encuentran, Siemens, Promoenergía, Ingenostrum, Renovatio, entre otras. (Sercolumbia - Asociación de energías renovables, 2016)

La mayoría de las empresas de energías alternativas presentes en el territorio nacional ofrecen energía solar, por medio de paneles solares fotovoltaicos; y energía eólica, por medio de turbinas generadoras; mediante la comercialización de estos últimos equipos, como es el caso de la empresa Promoenergía, que genera soluciones energéticas a través de la energía solar y eólica (Promoenergía, 2015); las empresas registradas en la asociación de energías renovables, no ofertan en el mercado de baldosas piezoeléctricas, solo ofrecen productos sustitos en cuanto a la energía alternativa.

La mayoría de las empresas de energías alternativas de Colombia, son multinacionales, se encuentran presentes en ciudades principales, como es el caso de Bogotá y Medellín, en donde están gran parte de estas empresas. (Sercolombia - Asociación de energías renovables, 2016)

- Determinar la calidad del producto:

La calidad de las baldosas piezoeléctricas fabricadas por la empresa Step Energy, se determinan en la **Tabla 1**, donde se encuentra la ficha técnica del producto.

Al no haber competencia directa con las baldosas piezoeléctricas, es imposible realizar una comparación entre los productos, ya que la mayoría de empresas de energías alternativas en Colombia solo ofrecen productos sustitutos en este mercado.

Pero lo que, si puede ser una diferencia ventajosa de las baldosas piezoeléctricas, frente a otras energías alternativas, es que se busca que los materiales de fabricación de estas, sean reciclados y no generen tantos impactos ambientales negativos.

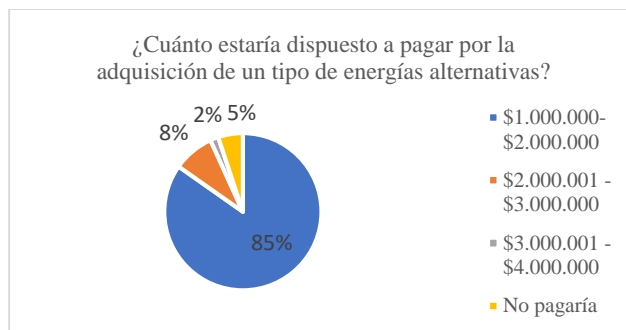
Las baldosas piezoeléctricas pueden llegar a impactar positivamente el mercado de las energías alternativas, pues es un producto que no presenta competencia directa, de lo que se podría deducir que tendría una buena acogida por parte de los consumidores, por su innovación en la forma como se genera energía eléctrica, y por los materiales en los que está hecho este producto. Además, se podrían potencializar el tema de la promoción de las baldosas piezoeléctricas, pues con lo detectado anteriormente este producto no tiene mucha propaganda y la gente no tiene la suficiente información y claridad sobre el mismo.

### **Análisis del precio**

El precio que se determina es regional interno (“precio vigente en solo una parte del país” (Baca Urbina , 2010)) se establece por los diferentes costos y formas de fijar el valor que llevaran las baldosas piezoeléctricas, en caso de que estas quieran ser distribuidas en otras regiones, los costos incrementarían el valor que se debe cancelar por fletes o envíos.

- Recopilar información primaria:  
Analizar resultados de la encuesta

### Pregunta 9



**Grafico 11.** Pregunta 9 de encuesta de estudio de mercado. Por: Sara González, 2019

El Grafico 11 pone a consideración el costo que estarían dispuestos a pagar el mercado objeto de estudio por un artículo (paneles solares, turbinas eólicas y/o baldosas piezoeléctricas) generador de energía alternativa, el 85% de los establecimientos pagarían entre \$1.000.000-\$2.000.000, el 8% pagarían entre \$2.000.001-\$3.000.000, el 2% entre \$3.000.001-\$4.000.000 y solo el 5% no estarían dispuestos a pagar nada por la adquisición de estos artículos. Por lo anterior, se puede deducir que el precio óptimo para la venta de baldosas piezoeléctricas se encuentra entre \$1.000.000 a \$2.000.000 pues es el costo que la mayoría de encuestados (85%) estarían dispuestos a pagar, teniendo en cuenta los tres rangos de precio planteados en las respuestas.

- Determinar precio de las baldosas piezoeléctricas por costos fabricación:

**Tabla 9.** Costos de producción de baldosas piezoeléctricas

Materias primas	Cantidad	Unidad	Valor unitario	Valor total
<b>Batería Lipo</b>	2	Unidad	\$58.823	\$117.646
<b>Inversor</b>	1	Unidad	\$109.243	\$109.243
<b>Piezoeléctricos</b>	20	Unidad	\$1.260	\$25.200
<b>Cableado</b>	7	Metros	\$1.260	\$8.820
<b>Tomacorrientes</b>	2	Unidad	\$4.201	\$8.402
<b>Parte externa (plástico reciclado)</b>	1	Unidad	\$22.689	\$22.689
<b>Presentación del producto</b>	1	Unidad	\$16.806	\$16.806
<b>SUB-TOTAL</b>				\$308.806
<b>Costos de producción</b>				\$1.181.168
<b>Imprevistos</b>				\$50.000
<b>SUB-TOTAL</b>				\$1.539.974
<b>IVA 19%</b>				\$292.595
<b>SUB-TOTAL</b>				\$1.832.569
<b>Utilidad 25%</b>				\$458.142
<b>TOTAL</b>				\$2.290.711

Nota: Estimación de costos por baldosa piezoeléctrica para la empresa Step Energy. Por: Sara González, 2019

El costo que se determina por baldosa piezoeléctrica según sus datos de fabricación es de \$2.290.711, incluyendo la utilidad y costo que se debe pagar por IVA (impuesto al valor agregado (Asobancaria, 2019)), de lo que se puede deducir que con este valor determinado, no se está cumpliendo con las expectativas de la mayoría de los clientes, que están dispuestos a pagar entre \$1.000.000 a \$2.000.000.

- Determinar precio de la baldosa piezoeléctrica a partir de la cantidad de compra de los consumidores:

Los costos por unidad de baldosas se encuentran en la **Tabla 10.**, teniendo en cuenta la ley de la demanda (a mayor cantidad demandada, menor será el precio ofertado (Khan Academy, s.f.)), los costos de venta disminuyen si la cantidad de compra aumenta, como se puede observar en la **Tabla 11**

**Tabla 10.** Costos de producción de baldosas piezoeléctricas teniendo en cuenta la cantidad de compra

Materias primas	Cantidad	Unidad	Valor unitario	Valor total unitario para venta entre 1-5 baldosas	Valor total unitario para venta entre 6-9 baldosas	Valor total unitario para ventas $\geq 10$ baldosas
Batería Lipo	2	Unidad	\$58.823	\$117.646	\$111.780	\$105.881
Inversor	1	Unidad	\$109.243	\$109.243	\$103.780	\$98.318
Piezoeléctricos	20	Unidad	\$1.260	\$25.200	\$23.940	\$22.680
Cableado	7	Metros	\$1.260	\$8.820	\$8.379	\$7.938
Tomacorrientes	2	Unidad	\$4.201	\$8.402	\$7.982	\$7.562
Parte externa (plástico reciclado)	1	Unidad	\$22.689	\$22.689	\$21.554	\$20.420
Presentación del producto	1	Unidad	\$16.806	\$16.806	\$16.806	\$16.806
<b>SUB-TOTAL</b>				\$308.806	\$294.221	\$279.605
Costos de producción				\$1.181.168	\$656.204	\$590.584
Imprevistos				\$50.000	\$27.778	\$25.000
<b>SUB-TOTAL</b>				\$1.539.974	\$978.203	\$895.189
IVA 19%				\$292.595	\$185.859	\$170.086
<b>SUB-TOTAL</b>				\$1.832.569	\$1.164.061	\$1.065.275
Utilidad 25%				\$458.142	\$291.015	\$266.319
<b>TOTAL</b>				\$2.290.711	\$1.455.077	\$1.331.593

*Nota: Costos de venta por cantidad de compra de baldosas piezoeléctricas de la empresa Step Energy de acuerdo a las cantidades, de 1-5 baldosas, de 6-9 baldosas, y de 10 a más baldosas. Por: Sara González, 2019*

Los costos de las baldosas piezoeléctricas tienden a disminuir cuando su compra es igual o mayor a 6 unidades, ya que tanto las materias primas como los costos de producción e imprevistos, se reducen cuando hay mayor fabricación del producto.

La Tabla 11 divide los rangos de precios en 3 categorías, la primera corresponde a las baldosas que se adquieren entre 1 y 5 unidades, este costo representa el mayor valor por baldosa que es de \$2.290.711; el segundo rango de costos se encuentra entre 6 y 9 unidades de baldosas piezoeléctricas adquiridas y es de \$1.455.077, en esta categoría el precio de las materias primas (baterías lipo, inversor, piezoeléctricos, cableado, tomacorrientes, y parte externa (plástico reciclado)), al igual que el valor de producción y de imprevistos bajan, lo que hace que el costo total de la baldosa disminuya (36,48%); por último, al adquirir 10 o más baldosas piezoeléctricas, el costo es de \$1.331.593 por unidad, en este caso las materias primas (baterías Lipo, inversor, piezoeléctricos, cableado, tomacorrientes, parte externa (plástico reciclado)) y los costos de producción tienen un descuento del 41.87% con respecto a la primera categoría de precios.

Es importante tener en cuenta que los dos últimos rangos de precio (venta entre 6 a 9 baldosas, y mayores o igual a 10 baldosas), alcanzan a estar en el rango de lo que estarían dispuestos a pagar la mayoría de los consumidores, que es entre \$1.000.000 a \$2.000.000. Lo que implica un reto bastante grande para las ventas de la empresa y la forma como se debe llegar al cliente final.

Aunque el primer precio (1-5 baldosas) por unidad, aumente la expectativa del valor de venta por \$290.711; los otros dos costos si presentan un equilibrio entre lo que pagaría el cliente y lo que realmente cuesta el producto, y este es un buen indicativo para saber el comportamiento y la aceptación del precio del producto.

### **Análisis de comercialización:**

La forma de comercializar las baldosas piezoeléctricas va a ser directa, productores-consumidores, ya que no se quieren intermediarios que puedan incrementar el valor de las baldosas piezoeléctricas; además de esta manera se garantiza poder iniciar con la apertura del mercado a comodidad de la empresa Step Energy.



**Figura 5.** Comercialización de baldosas piezoeléctricas. Por: Sara González, 2019

- Forma de introducir al mercado

La apertura de mercado de las baldosas piezoeléctricas se va a abordar de forma publicitaria de la siguiente manera:

1. Por medio de redes sociales se va iniciar la promoción de las baldosas piezoeléctricas, se van a realizar videos cortos y llamativos, que logren explicar de forma creativa el funcionamiento y la terminología correspondiente a la piezoelectricidad, de tal forma que inicien creando curiosidad por parte de la comunidad de la ciudad de Villavicencio.
2. La interacción con la comunidad en general es parte fundamental de esta estrategia de mercado, una vez terminada la fase de los videos por redes sociales, se buscan realizar actividades “lúdicas” dando diferentes aplicaciones a la energía que se genera a partir de la piezoelectricidad de forma creativa, que de igual manera serán filmados y subidos a las redes sociales, para captar la atención de los compradores potenciales.
3. El lanzamiento del producto es fundamental, y hace parte de la tercera y última fase de la estrategia publicitaria, tiene que desarrollarse en un lugar de fácil acceso al público, pero al mismo tiempo tiene que hacer sentir exclusivos al objeto de mercado (centros comerciales, instituciones educativas, altos cargos de la ciudad).

Esta estrategia planteada se hace con el fin de que, al finalizar la campaña publicitaria, el mercado al que se busca incursionar con las baldosas piezoeléctricas, quiera y tenga la necesidad de adquirir este producto, y de esta manera pueda mostrar ante sus clientes y visitantes (ya que el nicho de mercado de este producto, se encarga de la atención y estadía de la comunidad) la nueva forma de generar energía eléctrica.

## **FASE 2:** Características de la energía convencional y la energía alternativa

Para poder realizar la correcta comparación entre energía convencional y energía alternativa (piezoelectricidad), se debe conocer sobre esta última, debido a que la mayoría de personas no conocen de su existencia, y mucho menos de su funcionamiento.

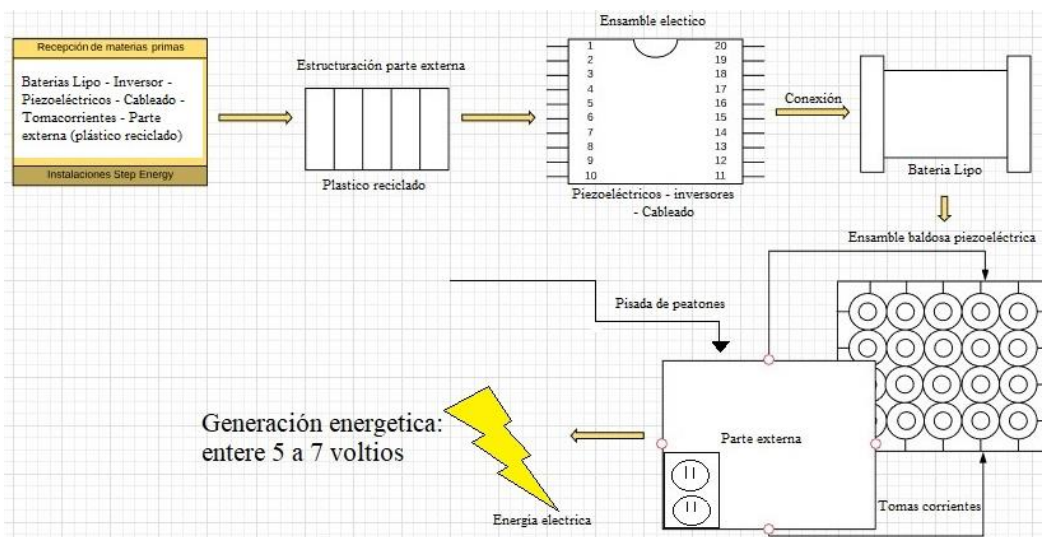
- Descripción de materias primas para elaboración de baldosas piezoeléctricas (**Tabla 12**):

**Tabla 11.** Materias primas de baldosas piezoeléctricas

Materias primas	Cantidad	Unidad
Batería Lipo	2	Unidad
Inversor	1	Unidad
Piezoeléctricos	20	Unidad
Cableado	7	Metros
Tomacorrientes	2	Unidad
Parte externa (plástico reciclado)	1	Unidad

*Nota: Descripción de materias primas, junto con cantidades requeridas y unidades de medida pertinente. Por: Sara González, 2019*

*Descripción del proceso productivo de baldosas piezoeléctricas (Figura 6.)*

**Figura 6.** Proceso productivo de baldosas piezoeléctricas. Por: Sara González, 2019

El proceso de producción de las baldosas piezoeléctricas inicia con la recepción de las materias primas, lo primero que se hace es la elaboración de la parte externa y la estructura de la baldosa, el material implementado en esta etapa es el plástico reciclado, etapa encargada por parte de la empresa *Inspira Transformación*; el segundo proceso es el ensamble eléctrico, que consiste en elaborar la parte interna de la baldosa piezoeléctrica, acá se conectan los piezoeléctricos e inversores, por medio de cableado; posteriormente se realiza la conexión de la parte eléctrica (etapa

anterior), con las baterías tipo Lipo (2); para finalizar, se realiza el ensamble de todas las partes de la baldosa piezoeléctrica, además de que se incorporan 2 tomas corrientes al sistema, de tal manera de que se pueda distribuir la energía producida por misma, que es de alrededor de entre 5 y 7 voltios por pisada.

- Tiempo de fabricación y entrega de baldosas piezoeléctricas:

Por cada 5 baldosas piezoeléctricas el tiempo de fabricación va a ser de alrededor 8 horas, y el tiempo de empaquetado por cada 5 baldosas, va a ser de 2 horas, como se muestra en la **Tabla 13**; por lo que el tiempo de respuesta de pedidos depende de la cantidad de producto solicitado por parte de los clientes.

**Tabla 12.** Tiempos de fabricación y entrega de baldosas piezoeléctricas

Cantidad de baldosas	1-5	1-10
Tiempo de fabricación (Horas)	8	16
Tiempo de empaquetado (Horas)	2	4
Tiempo de llegada al punto de instalación	El tiempo del traslado es máximo de 20 minutos (depende de la distancia del punto Step Energy al lugar de la instalación).	
Tiempo de instalación	La instalación por baldosa piezoeléctrica es de 1 hora aproximadamente	

*Nota: Tiempo de fabricación y entrega de baldosas piezoeléctricas, dependiente de las cantidades de baldosas solicitadas. Por: Sara González. 2019*

Aunque el tiempo de llegada al punto de instalación de las baldosas piezoeléctricas es máximo de 20 minutos, la entrega se realizará a primera hora del día siguiente de que las baldosas piezoeléctricas estén debidamente empaquetadas, para que la instalación se pueda realizar en el transcurso de ese día.

- Programa de finalización de vida útil de baldosas piezoeléctricas:

El tiempo de vida útil de las baldosas piezoeléctricas es aproximadamente de 10 años, una vez cumplido el ciclo productivo de estas, se hace su recolección y se otorga un beneficio de \$1.000 por pieza al cliente, además de una certificación de disposición final de residuos; este programa se realiza con el fin de que algunas piezas de las baldosas piezoeléctricas, se puedan reutilizar en la fabricación de nuevas, sin olvidar y teniendo en cuenta la calidad del producto, pues en caso de

que las piezas que quieren ser reincorporadas al sistema productivo presenten alguna falla, estas tendrán que ser desechadas.

La energía eléctrica en Colombia es suministrada principalmente por centrales hidroeléctricas (Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), 2018), y aunque las este tipo de energía es considerada como “energía alternativas o renovables (Grupo Editorial Striatum, 2014)”, por su constante y mayor uso en el territorio nacional, puede llegar a considerarse como un tipo de energía convencional.

La comparación que se realizara a continuación, va a ser de la energía convencional (hidroeléctrica) con la energía alternativa (piezoeléctrica), para así determinar sus ventajas, desventajas e impactos.

### **Determinación de los ASPI (acciones susceptibles a producir impactos):**

Las acciones susceptibles a producir impactos, se determinan como base para hallar los impactos producidos por la energía convencional y la energía alternativa.

La energía convencional, va a ser representada por uno de los proyectos más ambiciosos y polémicos de la generación de energía eléctrica (Hidroituango) de Colombia (**Anexo 1**). (Empresas Públicas de Medellín (EPM), 2013)

La piezoelectricidad (energía alternativa) va a ser representada por las baldosas de la empresa Step Energy (**Anexo 2**).

Los aspectos a producir impactos (ASPI) aún no pueden determinar una comparación entre la energía de centrales hidroeléctricas y la piezoelectricidad, pues los impactos pueden ser positivos o negativos (Garcia, 2018). Lo que sí se puede determinar es que debido a la magnitud (tamaño) del proyecto de generación de energía hidroeléctrica Hidroituango, los ASPI son de mayor cantidad, que los de la energía piezoeléctrica.

### **Determinar los FARI (factores ambientales representativos del impacto)**

- Determinar componentes ambientales afectados:

Los componentes ambientales afectados se determinan teniendo en cuenta los ASPI (acciones susceptibles a producir impactos), estos se hallan con el fin de determinar los FARI (factores ambientales representativos del impacto).

En el **Anexo 3**, se encuentra la tabla que determina los componentes ambientales afectados por los ASPI de la Hidroeléctrica Hidroituango.

Los principales componentes afectados por parte de la Hidroeléctrica Hidroituango son, la hidrología (físico), el paisaje (físico), la biota acuática (biótico), la economía (antrópico), y la cultura (antrópico); ya que se repiten con mayor frecuencia en las acciones del proyecto.

Las acciones que más afectan los factores ambientales representativos del impacto son, desviar el curso del río, regular de la corriente del río, evacuar crecientes del río, y abandonar el proyecto. (**Anexo 3**)

El **Anexo 4** determina los componentes ambientales afectados por los ASPI de las baldosas piezoeléctricas de Step Energy.

Los principales componentes afectados son, el clima (físico), la hidrología (físico), el aire (físico), la vegetación terrestre (biótico), la fauna terrestre (biótico), la biota acuática (biótico), la economía (antrópico), y la cultura (antrópico); ya que se repiten en la mayoría de las acciones del proyecto.

Las acciones que más afectan los factores ambientales representativos del impacto son, reutilizar residuos plásticos, y reutilizar piezas de baldosas piezoeléctricas. (**Anexo 4**)

Al realizar una breve comparación entre los componentes del medio ambiente afectados de la hidroeléctrica y de la piezoelectricidad, se puede determinar que, en los diferentes componentes y acciones del primero proyecto, todas sus operaciones generan al menos 6 afectaciones, mientras que, en el segundo, hay algunas acciones (4), que no generan ningún tipo de afectaciones a los componentes ambientales. En esta etapa no puede determinar aun cual proyecto es más o menos beneficioso para el medio ambiente, pues como los impactos y las afectaciones también pueden ser positivas o negativas.

- Identificar FARI (factores ambientales representativos del impacto)

El **Anexo 5** determina los factores ambientales representativos del impacto de la Hidroeléctrica Hidroituango.

Los principales factores ambientales receptivos del impacto por parte de la Hidroeléctrica Hidroituango son, el clima (viento y precipitación), la geología (erodabilidad, estabilidad, y sismicidad), el suelo (propiedades físicas del suelo, usos actuales), el paisaje (calidad visual), el aire (Partículas, ruido, gases y olores), el agua (caudales y niveles máximos, mínimos y medios), la vegetación terrestre (abundancia), la fauna terrestre (abundancia, migraciones), la biota acuática (abundancia y migración), el medio social económico (nivel de empleo y nivel de ingresos), y el medio social cultural (vulnerabilidad). (**Anexo 5**)

El **Anexo 6** determina los factores ambientales representativos del impacto de las baldosas piezoeléctricas de la empresa Step Energy.

Los principales factores ambientales receptivos del impacto por parte de las baldosas piezoeléctricas son, la vegetación terrestre (abundancia), la fauna terrestre (abundancia y migración), la biota acuática (abundancia y migración), el paisaje (calidad visual), y el medio social económico (nivel de empleo y nivel de ingresos). (**Anexo 6**)

### **Determinar impactos:**

Los impactos que genera la Hidroeléctrica Hidroituango se determinan en la matriz de identificación de impacto en el, los impactos allí determinados son, mayor fuerza en vientos, mayor fuerza de precipitación, erosión en el suelo, mayor riesgo de sismicidad, agotamiento de los nutrientes del suelo, encostramiento del suelo, cambio del uso del suelo, generación de partículas de CO<sub>2</sub>, generación de ruido, aumento de gases, generación de olores, disminución de caudales, alteración en el paisaje, destrucción de material vegetal, migración de fauna a otros lugares, disminución de fauna, migración de fauna acuática, disminución de fauna y flora acuática, aumento en empleos, aumento en el nivel de ingresos, y pérdida de las costumbres.

- Impacto de mayor fuerza de precipitación: Se encuentra en la fase de, desviar el curso del río; se determina debido a que el viento de la zona tiende a sentirse con más fuerza, por el desbaste de la vegetación de la zona.
- Impacto de mayor fuerza de precipitación: Se encuentra en la fase de, desviar el curso del río; se determina debido a que la precipitación de la zona tiende a sentirse con más fuerza, por el desbaste de la vegetación de la zona.

- Impacto a erosión en el suelo: Se encuentra en las fases de, desviar el curso del río, vaciar el agua del sector para construir hidroeléctrica, regular la corriente del río, evacuar crecientes del río, y abandonar el proyecto; se determina debido a que el suelo del sector tiende a ponerse susceptible a erosiones, por el descapote de la capa vegetal.
- Impacto a mayor riesgo de sismicidad: Se encuentra presente en las fases de, desviar el curso del río, vaciar el agua del sector para construir hidroeléctrica, y abandonar el proyecto; se determina debido a que el riesgo de sismicidad de la zona tiende a aumentar debido a la erosión del suelo. (Tiempo, 2014)
- Impacto al agotamiento de los nutrientes del suelo: Se encuentra presente en las fases de, desviar el curso del río, regular la corriente del río, evacuar crecientes del río, distribución de energía eléctrica, y abandonar el proyecto; se determina debido a que las características y los nutrientes del suelo, tienden a cambiar y agotarse, por la ausencia de flora y fauna en el sector, muchos de los macronutrientes de este se agotarían por la ausencia de heces fecales de animales, por lo que la abundancia y las características de la vegetación tiende a afectarse.
- Impacto al encostramiento del suelo: Se encuentra presente en las fases de, desviar el curso del río, regular la corriente del río, y evacuar crecientes del río se determina debido a que cuando se realizan diferentes construcciones o se colocan estructuras sobre el suelo, este tiende a encostrarse, perdiendo además sus características físicas.
- Impacto de cambio de uso del suelo: Se encuentra presente en las fases de, desviar el curso del río, regular la corriente del río, evacuar crecientes del río, distribución de energía eléctrica, y abandono del proyecto; se determina debido a que el fin ecosistémico de la zona de influencia del proyecto pasa a un fin “industrial”.
- Impacto de generación de partículas de CO<sub>2</sub> – generación de ruido – aumento de gases – generación de olores: Se encuentran presentes en las fases de, desviar el curso del río, regular la corriente del río, evacuar crecientes del río, alimentar unidades de generación, conducir agua a casa de máquinas, generar energía eléctrica, y devolver agua al río; se determina debido a que la maquinaria, las actividades de construcción utilizadas para la ejecución del proyecto, y el desbaste de la cobertura vegetal, tienden a emitir gases de efecto invernadero (dentro de los que se encuentra el CO<sub>2</sub>), genera ruido, aumentan gases contaminantes, y producen olores, respectivamente.

- Impacto de disminución de caudal: Se encuentra presente en las fases de, desviar el curso del río, vaciar el agua del sector para construir hidroeléctrica, regular la corriente del río, evacuar la creciente del río, alimenta unidades de generación, conducir agua a casa de máquinas, generar energía eléctrica, devolver agua al río, y abandonar el proyecto; se determina debido a que por en la etapa de construcción, el río se desvía, y a lo largo del afluente este sigue con menos cantidad de agua.
- Impacto de alteración de paisaje: Se encuentra presente en las fases de, desviar el curso del río, vaciar el agua del sector para conseguir hidroeléctrica, regular la corriente del río, evacuar crecientes del río, alimenta unidad de generación, conducir agua a casa de máquinas, generar energía eléctrica, devolver agua al río, distribución de energía eléctrica, y abandonar el proyecto; se determina debido a que el paisaje natural se altera con elementos que no pertenecen al medio natural.
- Impacto de destrucción de material vegetal – migración de fauna a otros lugares – disminución de fauna: Se encuentra presente en la fase de, desviar el curso del río, vaciar el agua del sector para construir hidroeléctrica, regular la corriente del río, evacuar crecientes del río, distribución de energía eléctrica, y abandonar el proyecto; se determina debido a que, al haber elementos antrópicos, la vegetación va a disminuirse, la fauna al no encontrar algunos recursos naturales va a migrar, por ende esta van a disminuir.
- Impacto de migración de fauna acuática – disminución de fauna y flora acuática: Se encuentra presente en la fase de, desviar el curso del río, vaciar el agua del sector para construir hidroeléctrica, regular la corriente del río, evacuar crecientes del río, alimentar unidades de generación, conducir aguas a casa de máquinas, generar energía eléctrica, devolver agua al río, y abandonar el proyecto; se determina debido a que, al haber elementos antrópicos la vegetación va a disminuirse, la fauna al no encontrar algunos recursos naturales va migrar, y por ende esta va a disminuir.
- Impacto de aumento en empleos – Aumento en nivel de ingresos: Se encuentra presente en la fase de, desviar el curso del río, vaciar el agua del sector para construir hidroeléctrica, regular la corriente del río, evacuar crecientes del río, alimentar unidades de generación, conducir aguas a casa de máquinas, generar energía eléctrica, devolver agua al río, y distribución de energía eléctrica; se determina debido a que a lo largo de la ejecución del proyecto hay actividad económica, lo que finaliza en el aumento de la calidad de vida de la población.

- Impacto de pérdida de las costumbres: Se encuentra presente en todas las fases del proyecto, debido a que la zona aguas debajo del proyecto es pesquera y al haber variación en caudales, migración y disminución de la biota acuática

La mayoría de los impactos (Hidroeléctrica Hidroituango) son negativos, a excepción del económico, que es positivo, pues ayuda a que la calidad de las personas del área de influencia del proyecto mejore; además se puede notar que, en las diferentes acciones del proyecto, los impactos en si son los mismos, pero varían según las acciones.

Los impactos que generan las baldosas piezoeléctricas de Step Energy se determinan en la matriz de identificación de impacto en el **Anexo 8**, los impactos allí determinados son, disminución de sólidos en fuentes hídricas, mejoras en la calidad del paisaje, aumento en el nivel de empleo, mejora en el nivel de ingresos, y el cambio de perspectiva hacia energías alternativas.

Los impactos aquí descritos, se encuentran en las dos únicas etapas que producen impactos (reutilización de residuos plásticos, y reutilizar piezas de baldosas piezoeléctricas.

- Impacto de disminución de sólidos (agua) – Mejoras en la calidad del paisaje: Son impactos positivos, ya que se busca la disminución de la contaminación de artículos plásticos, tanto en fuentes hídricas, como en lugares terrestres; trayendo beneficio adicional a la flora y a la fauna.
- Impacto de aumento en el nivel de empleo – mejora en el nivel de ingresos: Son impactos positivos, pues su finalidad es buscar el aumento de la calidad de vida de las personas, en la zona donde se realiza el proyecto.
- Impacto cambio de perspectiva hacia energía alternativa: Es un impacto positivo, ya que busca abrir la perspectiva de opinión sobre más formas de generar energía eléctrica existentes, de esta manera se busca “cambiar la costumbre de la energía convencional”.

Todos los impactos (baldosas piezoeléctricas) son positivos, y está definitivamente es la finalidad de la creación de este producto por parte de Step Energy, buscar reducir de mejor forma los impactos que traen consigo la generación de la energía eléctrica.

En términos ambientales, es mejor el desarrollo de las baldosas piezoeléctricas, ante las centrales hidroeléctricas, pues, aunque el tamaño de los proyectos es distinto, la diferencia de los impactos ambientales entre las tecnologías también lo es; hay que tener en cuenta que en el punto en el que se encuentra el planeta tierra (aumento de temperaturas, agotamiento de recursos

naturales, peligro de extinción de flora y fauna, etc.), toda acción por pequeña que sea, es válida, para contribuir con el bienestar de este lugar.

### **FASE 3: Análisis administrativo**

#### **Misión:**

Reemplazar parcialmente la energía convencional de lugares específicos con alta afluencia de peatones, por medio de la innovadora tecnología de Step Energy (energía alternativa piezoeléctrica), logrando gran productividad y competitividad en el mercado, aportando al desarrollo sostenible y a la transformación de una ciudad inteligente y sostenible.

#### **Visión:**

Para el año 2024 Step Energy busca ser una empresa financieramente sólida, líder en innovación y tecnología, con gran reconocimiento nacional por su calidad y competitividad, comprometida con avances para el desarrollo de alternativas de generación de energías limpias disponibles para toda la comunidad.

#### **Valores corporativos:**

Step Energy se caracteriza por ser una empresa responsable y respetuosa entre sus colaboradores y ante sus clientes; el cumplimiento y calidad por parte de sus productos, define el compromiso de la empresa con la comunidad y el medio ambiente; además de ser reconocida por su atención y gentileza para con los visitantes de la misma.

#### **Objetivos estratégicos:**

- Corto plazo:

1. Tener el mejor y más eficiente diseño del sistema de baldosas
2. Contar con materiales idóneos para la fabricación de baldosas piezoeléctricas (empleando plástico reciclado).

- Mediano plazo:

1. Tecnificar constantemente el sistema de baldosas para estar a la vanguardia con los avances tecnológicos.
2. Incrementar las campañas publicitarias de nuestra empresa a nivel nacional para tener un mayor alcance y reconocimiento.

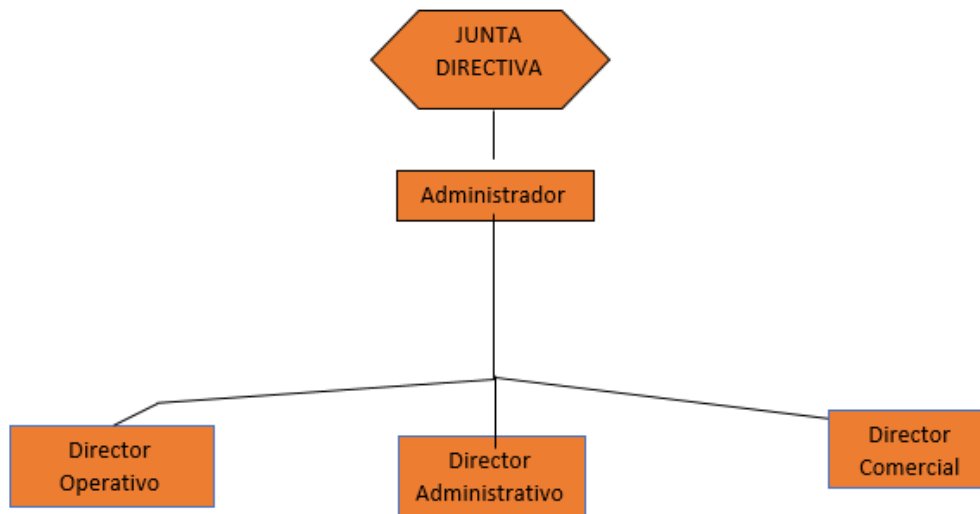
- Largo plazo:

1. Lanzar al mercado una gran variedad de productos de producción de energía limpia.
2. Expandirnos y establecernos en diferentes países de Latinoamérica.

#### **Determinación tipo de empresa:**

Step Energy está constituida por 3 socios mayoritarios, por lo que se quiere establecer como una empresa S.A.S (Sociedad de Acciones Simplificadas) según las figuras legales colombianas, ya que su termino de duración es indefinido, el objeto social es indeterminado, y se eliminan los limites sobre la distribución de las utilidades. (Restrepo, 2017) (tramite legalizado en el registro mercantil de la cámara de comercio. Según ley 1258 de 2008.)

#### **Establecimiento organización empresarial:**



**Figura 7.** Organigrama Step Energy. Por: Sara González, 2019.

**Tabla 13.** *Funciones de colaboradores Step Energy*

Junta Directiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asignar el gerente o representante legal de la empresa.</li> <li>- Limitar la capacidad o acciones del gerente para disponer de los activos de la empresa.</li> <li>- Orientar y vigilar al gerente en el diseño de estrategias o actividades que contribuyan a alcanzar los objetivos de la empresa.</li> </ul>
Gerente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planifica estrategias para aumentar la eficiencia de las funciones, dando cumplimiento a los objetivos de la empresa</li> <li>- Organiza y administra los recursos disponibles (herramientas, recurso humano, materiales y equipos) para la correcta distribución de trabajo.</li> <li>- Liderar, supervisar, validar, verificar y corregir las acciones del personal de la empresa.</li> </ul>
Director Operativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dar apoyo al CEO para desarrollar los planes estratégicos y ejecutar sus líneas de acción.</li> <li>- Planificar y coordinar las acciones de investigación y desarrollo para crear procedimientos, productos, conocimientos o modos de utilización de materiales nuevos o perfeccionados, para mejorar la eficiencia de los productos.</li> <li>- Realizar actividades manuales y ejecutar las labores establecidas en los procesos productivos.</li> <li>- Realiza labores para la adecuada instalación de los productos de la empresa, garantizando su correcto funcionamiento a los clientes.</li> <li>- Realizar labores de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de los sistemas, equipos, infraestructuras y productos de la empresa.</li> </ul>
Director Administrativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vigilar y coordinar que la administración del recurso humano se aplique de acuerdo a las normas y procedimientos establecidos, con la finalidad de garantizar el otorgamiento de prestaciones y remuneraciones del personal.</li> <li>- Colaborar con las instancias correspondientes en la programación del presupuesto.</li> <li>- Supervisar la asignación y ejercicio presupuestal.</li> <li>- Formular políticas y lineamientos para el registro contable presupuestal.</li> <li>- Planificación y selección de personal de acuerdo a los requerimientos de la empresa.</li> <li>- Administración del personal, realización de contratos, gestión de nóminas, seguros sociales, gestión de permisos vacaciones, horas extras, bajas por enfermedad y movimientos en plantilla.</li> <li>- Crear código de conducta y fomentar comunicación interna para asegurar un buen ambiente laboral.</li> <li>- Registrar operaciones contables o datos financieros con el fin de obtener ordenadamente la información actual e histórica de la empresa, para planificar y tomar las decisiones adecuadas en el futuro.</li> <li>- Planificar, analizar y evaluar la información registrada mediante la confección del presupuesto, flujo de fondos, indicadores y análisis de costos.</li> <li>- Buscar fuentes de financiamiento e inversiones, para seleccionar las más convenientes y rentables para la empresa.</li> </ul>

**Tabla 13. Continuación**

Director comercial	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planificar y organizar programas especiales de venta y comercialización basados en el estado de las ventas y la evaluación del mercado.</li> <li>- Fijar la lista de precios, los porcentajes de descuentos, los plazos de entrega, los presupuestos para campañas de promoción de ventas, los métodos de ventas y los incentivos y campañas especiales.</li> <li>- Dirigir, gestionar y planificar las actividades del personal de ventas y comercialización.</li> <li>- Realizar prospecciones, organizar el tiempo, intentar descubrir nuevos sectores, establecer contacto previo con el cliente, preparar las rutas y las visitas.</li> <li>- Vista, presentación, oferta, tratamiento e objeciones y cierre de ventas.</li> <li>- Seguimiento y análisis de cumplimiento de objetivos, informe de gestión diario, atender reclamaciones e inquietudes.</li> <li>- Desarrollan estrategias de mercadotecnia para promocionar los productos y la imagen de la compañía, a través de diferentes tipos de medios.</li> <li>- Mantener un constante seguimiento de las tendencias del mercado para entender la demanda actual e identificar oportunidades de negocio futuras.</li> <li>- Establecen estrategias de precios, evaluando y analizando la eficacia de estas estrategias.</li> </ul>
--------------------	---

*Nota: Funciones por cargos de colaboradores de Step. Energy. Por: Arévalo; González y Lamprea, 2019*

### **Definición de políticas empresariales:**

- Política de selección, contratación, seguimiento del personal:

La selección del personal que se vinculará a la empresa Step Energy, la realizará el director administrativo, él/ella deberá tener en cuenta.

1. El/La aplicante debe tener un perfil profesional acorde al cargo o puesto que desea ocupar dentro de la empresa.
2. Se debe contar con experiencia mínima de 6 meses en cargos afines con el aplicado.
3. Los pasos de la entrevista (comunicación verbal, presentación personal, respuestas coherentes, etc.) deben ser tenidos en cuenta a la hora de realizar la selección, pues es un abrebocas para conocer la personalidad de la persona entrevistada.
4. También es importante corroborar la información de la hoja de vida, pues así se da veracidad a la información presentada allí.
5. La selección de personal, al ser realizada por el encargado de recursos humanos, este debe realizar un informe por vacante abierta, detallando cantidad y características de postulados, y las razones por las cuales se seleccionó a la persona idónea para el cargo.

- Política de pagos al equipo de colaboradores:

Los salarios de los trabajadores son acordes con lo estipulado en cada contrato de trabajo, además todos los colaboradores de la empresa Step Energy deben estar afiliados y se les garantizara el pago a prestaciones sociales legales vigentes.

Los pagos se realizarán quincenalmente, los días 15 y 30 de cada mes, en caso de que las fechas estipuladas de pago sean no hábiles, el pago se realizara el último día hábil antes de la fecha de pago estipulada.

- Política de calidad, compromiso, desarrollo social y responsabilidad social:

El producto que desarrolla Step Energy de las baldosas piezoeléctricas, busca ser amigable con el medio ambiente, y por ende con la sociedad, ya que el objeto del producto busca generar energía alternativa; la empresa está comprometida en ofrecer y crear productos de alta calidad y tecnología, enfocados a la misma línea de mercado

#### FASE 4: Estudio económico

##### Determinación de costos:

- Costos de materia prima: Los costos de la materia prima los determinan nuestros proveedores, en la
- **Tabla 14** se pueden observar los costos de los diferentes insumos para la fabricación de las baldosas piezoeléctricas.

**Tabla 14.** Costos según materia prima

Materias primas	Cantidad	Unidad	Valor unitario	Valor total (1-5 baldosa)	Valor total (6-9 baldosa)	Valor total (> 10 baldosa)
Batería Lipo	2	Unidad	\$58.823	\$117.646	\$111.780	\$105.881
Inversor	1	Unidad	\$109.243	\$109.243	\$103.780	\$98.318
Piezoeléctricos	20	Unidad	\$1.260	\$25.200	\$23.940	\$22.680
Cableado	7	Metros	\$1.260	\$8.820	\$8.379	\$7.938
Tomacorrientes	2	Unidad	\$4.201	\$8.402	\$7.982	\$7.562
Parte externa (plástico reciclado)	1	Unidad	\$22.689	\$22.689	\$21.554	\$20.420
Presentación del producto	1	Unidad	\$16.806	\$16.806	\$16.806	\$16.806

*Nota: Costos de materia prima para elaboración de baldosas piezoeléctricas. Por: Sara González, 2019*

El valor de las materias primas para la fabricación de las baldosas piezoeléctricas descrita en la tabla anterior, varía según la cantidad de baldosas que se van a fabricar, de 1 a 5 baldosas el valor de los insumos es neto, de 6 a 9 baldosas el costo disminuye en un 5%, y para fabrica más de 10 baldosas el valor se reduce en un 10%.

- Costos administrativos y de mano de obra: La mano de obra detrás de la fabricación de las baldosas piezoeléctricas se determina en la **Tabla 15.**, el personal ahí descrito es el requerido por parte de Step Energy para poder fabricar, venden, y realizar las demás tareas para que las baldosas piezoeléctricas entren a circular en el mercado de las energías alternativas.

**Tabla 15.** Costos administrativos y de mano de obra

Cargo	Salario	Salario + prestaciones
Administrador	\$ 828.166	\$1.101.460
Encargado ventas	\$ 828.166	\$1.101.460
Encargado financiero	\$ 828.166	\$1.101.460
Operario	\$ 828.166	\$1.101.460
<b>Total</b>		\$4.405.840

*Nota: Costos administrativos y de mano de obra de Step Energy. Por: Sara González, 2019*

- Costos de presentación del producto:

**Tabla 16.** Costos de presentación del producto

Material	Costo
Cinta	\$ 800
Papel celofán	\$ 1.844
Etiqueta de originalidad (adherida a baldosa)	\$ 2.000
Cartón	\$ 3.000
Cinta y grapas para zuncho	\$ 3.200
Sello de seguridad	\$ 5.962
<b>Total</b>	\$ 16.806

*Nota: Costos de presentación de baldosas piezoeléctricas de Step Energy. Por: Sara González, 2019*

Los costos de los materiales para la entrega de las baldosas piezoeléctricas, se determinan en la **Tabla 16**, el costo total por empaque de baldosa, es de \$16.806. Hay que recalcar que los

materiales utilizados para la presentación del producto son publicitarios, evitan que sean falsificados, y son necesarios para que no sufran daños o alteraciones al ser llevados de un lugar a otro, y aunque el objeto principal de Step Energy es la preservación del medio ambiente, se pretende una vez entregado el producto, reciclar o reutilizar los materiales, que por sus características, puedan reincorporarse al ciclo productivo, como es el caso del papel celofán, el catón, y la cinta y grapas para zunchos.

- Costos fijos (servicios públicos, internet, etc.):

**Tabla 17.** *Costos fijos*

<b>Gastos fijos</b>	
<b>Agua-Luz</b>	\$ 400.000
<b>Internet</b>	\$ 100.000
<b>Instalaciones (arriendo)</b>	\$ 800.000
<b>Materiales de papelería y varios</b>	\$ 200.000
<b>Total</b>	\$ 1.500.000

*Nota: Costos fijos de locación Step Energy. Por: Sara González, 2019.*

Los gastos determinados en la **Tabla 17** son un estimado de lo que mensualmente se pagaría por los diferentes conceptos descritos allí, Step Energy tiene gastos fijos de \$1.500.000 al mes; el arriendo representa el mayor valor con un costo de \$800.000 que se determinó por la búsqueda de un local comercial en la zona céntrica de la ciudad; por servicios públicos (agua-luz) se deben pagar \$400.000, teniendo en cuenta el costo de la luz de un local comercial con equipos a fines a los implantados en Step Energy (**Anexo 9**), teniendo en cuenta que este es un lugar aledaño al buscado para tomar en arriendo (zona céntrica de la ciudad), por lo que los costos energéticos son muy similares; la tarifa de internet se determinó por la página de la empresa Claro el 23 de octubre de 2018 (Claro, 2018), y los gastos de papelería pueden ser variables (más bajos), se tomó como \$200.000 el presupuesto más alto que se puede gastar en artículos de papelería y varios, mensualmente.

- Costos imprevistos: Los costos imprevistos mensuales son \$250.000, que corresponden a un promedio del 2% del costo de las baldosas, como se puede determinar en la

- **Tabla 11**, ya que es el 2,18% en el primer precio (compra de 1-5 baldosas), el 1,9% para el segundo valor (compra de 6-9 baldosas), y el 1,87% para el tercer costo (compra  $\geq 10$  baldosas).
- Costo del producto: Los costos de las baldosas piezoeléctricas (
- **Tabla 11**) tienden a disminuir cuando su compra es igual o mayor a 6 unidades, ya que tanto las materias primas como los costos de producción e imprevistos, bajan cuando por cliente adquieren más de esas cantidades.

La Tabla 11 divide los rangos de precios en 3 categorías, la primera corresponde a las baldosas que se adquieren entre 1 y 5 unidades, este costo representa el mayor valor por baldosa que es de \$2.290.711; el segundo rango de costos se encuentra entre 6 y 9 unidades de baldosas piezoeléctricas adquiridas y es de \$1.455.077, en esta categoría las materias primas (baterías lipo, inversor, piezoeléctricos, cableado, tomacorrientes, parte externa (plástico reciclado)) bajan su costo, igual que el de la producción e imprevistos disminuye en un 36,48%, lo que hace que el costo total de baldosa disminuya; por último, la categoría final se define por una cantidad de adquisición de baldosas piezoeléctricas mayor a 10 unidades y es de \$1.331.593 por unidad, en este caso las materias primas (baterías Lipo, inversor, piezoeléctricos, cableado, tomacorrientes, parte externa (plástico reciclado)) y producción tienen un descuento del 41,87% con respecto a la primera categoría de precios.

- Ventas, proyección de ventas y costos:

Según el análisis de mercado, por los beneficios sociales y ambientales el 93% de la población objeto de mercado compraría las baldosas piezoeléctricas, que corresponderían a 55 establecimientos (centros comerciales, instituciones educativas públicas, privadas, de educación básicas y superior) de la ciudad de Villavicencio; pero la pregunta que es determinante para conocer las ventas, y la proyección de ventas “¿Cuántas baldosas piezoeléctricas estaría dispuesto a comprar?” no se puede realizar, debido a que las baldosas piezoeléctricas van sujetas a las necesidades reales del cliente, y no directamente a la “preferencias”, ya que las baldosas piezoeléctricas se deben situar en lugares estratégicos de alta afluencia de peatones, para generar la energía requerida para consumir por parte de los compradores.

Por lo que se espera poder realizar la venta de al menos 6 baldosas al 50% de la población objeto de mercado que corresponden a 35 establecimientos, esto también

teniendo en cuenta el costo que estarían dispuestos a pagar los compradores, que se encuentra en un rango de entre \$1.000.000 a \$2.000.000, y el costo de la venta de esa cantidad de baldosas por cliente (6) es de \$1.455.077.

El crecimiento anual que se pretende tener por parte de las ventas, una vez el producto y sus beneficios sean más conocidos por la población es del 20% por año (Llorens, 2016), el costo de las baldosas piezoeléctricas va a aumentar según el IPC del año 2018 que fue del 3,18% (Revista Dinero, 2019) como se muestra en la **Tabla 18**.

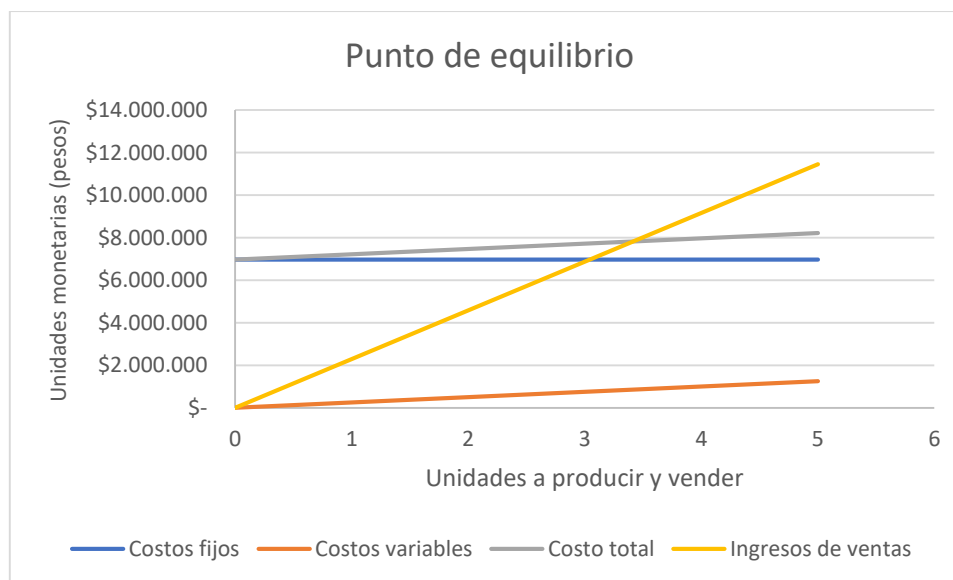
**Tabla 18.** Proyección de ventas y costos

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
<b>Costo de venta</b>	\$1.455.077	\$1.501.348	\$1.549.091	\$1.598.352	\$1.649.180
<b>Cantidad de venta</b>	210	252	302	363	435
<b>TOTAL VENTAS</b>	\$305.566.170	\$378.339.809	\$468.445.218	\$580.010.131	\$718.145.344

*Nota: Proyección de ventas y costos de baldosas piezoeléctricas de Step Energy, Por: Sara González, 2019*

El punto de equilibrio de la empresa Step Energy se encuentra entre las 3,41 unidades de venta y los \$7'818.687, como se observa en el **Gráfico 12** (en la intersección entre los ingresos de venta y costo total).

La empresa Step Energy tiene que vender al menos 4 unidades de baldosas al mes para que la empresa no genere pérdidas, y logre mantenerse con el pago de sus gastos; para que la compañía empiece a generar utilidades, se deben vender más de 4 baldosas piezoeléctricas al mes.



**Gráfico 12.** Punto de equilibrio de Step Energy. Por: Sara González, 2019

- **Costos financieros:** Para garantizar la puesta en marcha de la empresa Step Energy, se requiere un impulso financiero, por lo que se pide un préstamo para, comprar los equipos de trabajo, y solventar al menos 6 meses del primer año de operación (nómina de operarios, materiales e insumos, costos de administración, costos de veta, y otros), lo que corresponde a un monto de \$69.870.600.

El préstamo se debe solicitar por \$69.870.600 (P), a un interés anual del 16% (i), para ser pagado en 5 años (n), las cuotas anuales son de \$21.339.137 (A), por lo que al finalizar los 5 años de pago se deben cancelar \$146.752.132 (F), y lo que quiere decir que se deben cancelar un total de \$76.881.532 de intereses (I); como se muestra en la **Tabla 19**.

**Tabla 19.** Características préstamo

<b>P</b>	<b>\$ 69.870.600</b>
<b>i (anuales)</b>	16%
<b>n (años)</b>	5
<b>F</b>	\$ 146.752.132
<b>I</b>	\$ 76.881.532
<b>A</b>	\$ 21.339.137

*Nota: Características del préstamo solicitado por Step Energy. Por: Sara González, 2019*

La tabla de amortización del préstamo anteriormente descrito (

**Tabla 20**), busca mostrar la evolución del préstamo a lo largo del tiempo. (Banco Bilbao Vizcaya Argentaria (BBVA), 2019)

**Tabla 20.** Tabla de amortización

<b>Año</b>	<b>Interés</b>	<b>Pago fin de año</b>	<b>Pago a principal</b>	<b>deuda después del pago</b>
<b>0</b>	\$ 69.870.600			\$ 69.870.600
<b>1</b>	\$ 11.179.296	\$ 21.339.137	\$ 10.159.841	\$ 59.710.759
<b>2</b>	\$ 9.553.721	\$ 21.339.137	\$ 11.785.415	\$ 47.925.344
<b>3</b>	\$ 7.668.055	\$ 21.339.137	\$ 13.671.082	\$ 34.254.262
<b>4</b>	\$ 5.480.682	\$ 21.339.137	\$ 15.858.455	\$ 18.395.808
<b>5</b>	\$ 2.943.329	\$ 21.339.137	\$ 18.395.808	\$ -

*Nota: Tabla de amortización de préstamo de Step Energy. Por: Sara González, 2019*

### Determinación de la utilidad neta y los flujos netos de efectivo:

El estado de resultados (*Tabla 21.*), representa el comportamiento económico de la empresa los cinco primeros años de funcionamiento, dando datos concretos de utilidad anual, teniendo en cuenta la discriminación de todos los gastos, y datos de depreciación.

**Tabla 21.** Estado de resultados de Step Energy

Estados de resultados		F1	F2	F3	F4	F5
FLUJO	CONCEPTO	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR
+	Ingresos	\$375.436.770	\$378.339.696	\$467.825.482	\$580.201.776	\$717.393.300
-	Costo de producción	\$135.063.120	\$132.717.724	\$156.791.428	\$205.576.799	\$292.776.815
=	Utilidad marginal	\$240.373.650	\$245.621.972	\$311.034.054	\$374.624.977	\$424.616.485
-	Costos de administración	\$26.435.040	\$27.275.674	\$28.143.030	\$43.556.958	\$62.980.692
-	Costos de venta	\$15.617.520	\$16.114.157	\$16.626.579	\$17.155.301	\$41.700.840
-	Costos financieros	\$21.339.137	\$21.339.137	\$21.339.137	\$21.339.137	\$21.339.137
=	Utilidad bruta	\$192.599.473	\$197.007.161	\$261.551.886	\$309.728.882	\$340.296.656
-	ISR (43%)	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
-	RUT (10%)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
=	Utilidad neta	102.077.720,69	\$104.413.795	\$138.622.500	\$164.156.307	\$180.357.228
+	Depreciación y amortización	\$3.857.060	\$7.714.120	\$11.519.363	\$15.378.406	\$7.605.835
-	Pago a principal	\$34.185.839	\$39.655.573	\$46.000.465	\$53.360.539	\$61.898.225
=	<b>Flujo neto de efectivo (FNE)</b>	\$64.034.822	\$57.044.102	\$81.102.672	\$95.417.363	\$110.853.168

*Nota: Estado de resultados de Step Energy durante los primeros cinco años de funcionamiento. Por: Sara González, 2019*

El aumento anual de los datos del estado de cuentas de Step Energy, se incrementó anualmente, según el IPC del año 2018 que fue del 3,18% (Revista Dinero, 2019). Los datos anuales discriminados anualmente, se encuentran en el **Anexo 10**

**Tabla 22.**Resumen de proyección financiera

<b>Inflación (f)</b>		<b>3%</b>
<b>Premio al riesgo (i)</b>		15%
<b>Tasa mínima aceptable de rendimiento, TMAR (i+f+i*f)</b>		18%
<b>Presente (P)</b>	-\$	69.870.600,00
<b>Futuro 1er año (F1)</b>	\$	64.034.821,69
<b>Futuro 2do año (F2)</b>	\$	57.044.102,22
<b>Futuro 3er año (F3)</b>	\$	81.102.671,96
<b>Futuro 4to año (F4)</b>	\$	95.417.362,69
<b>Futuro 5to año (F5)</b>	\$	110.853.167,71
<b>Valor presente Neto, VPN (VNA)</b>		<b>\$143.234.897,41</b>
<b>Tasa interna de retorno (TIR)</b>		<b>94%</b>

*Nota: Resumen de proyección financiera Step Energy. Por: Sara González, 2019*

Teniendo en cuenta los datos de la **Tabla 22.**, el proyecto resulta ser económicamente viable, debido a que la tasa interna de retorno (TIR) es mayor que la tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR) ( $94\% > 18\%$ ). Además, el valor presente neto (VPN) es mayor a 0, lo que indica que los ingresos son superiores a los egresos, y que la empresa es económicamente viable.

## **Recomendaciones y discusiones de resultados**

Las energías alternativas serán tendientes al uso, para evitar que el planeta como se conoce en la actualidad sufra daños o alteraciones (agotamiento de los recursos, disminución de flora y fauna, aumento de la temperatura) (Enérgya-VM, 2018). Colombia al ser uno de los países con mayor diversidad de flora, fauna, y abundancia de recursos naturales (Procolombia, 2018), debería tener estrategias y planes para su preservación, como lo son las energías renovables.

Teniendo en cuenta la comparación realizada entre los componentes ambientales de, la Central Hidroeléctrica Hidroituango, y las Baldosas Piezoeléctricas de Step Energy, y al ver la situación problema a lo largo del tiempo por parte de la primera (falta de agua, mortalidad en peces, entre otras afectaciones, para con la comunidad aguas abajo (localidad pesquera) (Casa Editorial El Tiempo, 2019)); el gobierno nacional debería aportar mayor inversión e incentivos económicos aparte de los planteados en la ley 1715 del 2014, para que las personas y las empresas se motiven a la adquisición de nuevas formas de generar energía eléctrica.

Aunque dentro de la constitución de las baldosas piezoeléctricas, el material exterior de estas, pase a un segundo plano, es importante recalcar que en Colombia la mayoría de residuos sólidos pasan a disposición final, sin tener en cuenta que estos podrían ser reincorporados al sistema productivo nuevamente, evitando impactos ambientales y pérdidas económicas (Rojas, 2016); por lo que además el material predilecto para la fabricación de las mismas, es el plástico reciclado.

Con el paso del tiempo, la consolidación de la marca, la investigación, y la búsqueda de mejores proveedores, se espera que el producto ofertado por Step Energy, pueda disminuir de costos, pues es uno de los impedimentos a que la totalidad de las empresas objeto de mercado interesadas en el producto lo adquieran. De igual manera se espera contar con el tiempo, con una baldosa que genere más energía, y así para tener menor o nula dependencia de las energías convencionales.

Aunque el mercado planteado de Step Energy se limita a generar baldosas piezoeléctricas, con el paso del tiempo y una vez la empresa este establecida; se pueden lograr hacer aplicaciones más prácticas (juegos, exhibiciones, etc.) usando la piezoelectricidad, y generando energía eléctrica; de tal forma que el mercado y la empresa puedan ampliarse a futuro.

## Conclusiones

Step Energy busca realizar y comercializar baldosas piezoeléctricas como idea de negocio en la ciudad de Villavicencio Colombia, por lo que se realizó un estudio de mercado con el fin de determinar la aceptación o no, de la población objeto de mercado para la adquisición del producto, de la que se puede deducir que alrededor del 93% estarían dispuestos a comprarla gracias a los beneficios ambientales, sociales, y económicos que traen consigo la implementación de la baldosa piezoeléctrica.

También de este estudio, se puede inferir que el 20% de la población objeto de mercado no saben que es la energía alternativa, y solo lograron asociar este término cuando se les preguntó si conocían alguna de estas (energía solar, energía mareomotriz y/o energía piezoeléctrica); el 83% de estos tampoco conocen que es la energía piezoeléctrica, lo que indica que hay falta de información, sensibilización, y cultura sobre esta temática; y esto hace que la empresa Step Energy tenga un desafío mayor para poder dar a conocer su producto, pues hay que hacer fuertes y contundentes campañas publicitarias.

Las baldosas piezoeléctricas no tienen una competencia directa, pues no hay existencias de mercado de piezoelectricidad ni en Villavicencio, ni en Colombia; lo que indica que, es un producto innovador y la empresa puede abrir y mover este mercado a conveniencia, teniendo en cuenta aspectos ambientales y sociales.

El costo de las baldosas piezoeléctricas puede ser un punto negativo para la empresa, pues es un poco elevado, y la mayoría de la población objeto de mercado (85%) estarían dispuestos a pagar entre \$1.000.000 a \$2.000.000; el costo de las baldosas depende de la cantidad adquirida, siendo el costo más bajo \$1.331.593 (compra  $\geq$  10 baldosas), el que le sigue es de \$1.455.077 (compra entre 6-9 baldosas), y el costo más elevado es de \$2.290.711 (compra entre 1-5 baldosas). La pregunta de cuantas baldosas estaría dispuesto a comprar no se realizó, ya que la adquisición del producto no depende del gusto del cliente, sino de la necesidad del mismo, lo que indica que es un producto que varía según su cantidad de compra, dependiendo del lugar más óptimo de instalación (donde se presente mayor flujo de personas). Por lo que se estimó que alrededor del 50% de la población objeto de mercado comprarían 6 baldosas piezoeléctricas en el primer año.

La comercialización del producto se va a ser de forma directa, para que los costos del producto no incrementen; de igual manera se esperan realizar fuertes campañas en redes sociales, para que las personas conozcan que es el producto, para que sirve, y porque deberían adquirirlo.

Comparando los impactos que genera la producción de las baldosas piezoeléctricas de Step Energy, frente a los impactos de las diferentes etapas de la puesta en marcha de la energía producida por la central Hidroeléctrica de Hidroitungo, se puede concluir que los impactos de Step Energy son positivos y se determinaron frente a la reutilización de residuos; mientras los impactos de Hidroitungo, en su mayoría son negativos (erosión en suelos, alteración en el paisaje, destrucción del material vegetal, migración de fauna terrestre y acuática, entre otros), y los positivos aunque están presentes en la mayoría de las etapas de este proyecto, se enfocan solo en la parte económica del sector impactado.

Step Energy va a ser una empresa SAS (sociedad anónima simplificada), con una estructura organizacional no muy grande (junta administrativa, administrador, director operativo, director administrativo, y director comercial), y con políticas empresariales enfocadas, a la selección, contratación y seguimiento del personal; a los pagos del equipo de colaboradores; y a la calidad, compromiso, desarrollo social y responsabilidad de la empresa.

Los costos de la fabricación de las baldosas piezoeléctricas, se determinan según, costos de la materia prima, costos de mano de obra, costos de presentación del producto, costos de servicios públicos, costos de imprevistos, costos administrativos, costos de ventas, y costos financieros.

Teniendo en cuenta el estado de resultados de la empresa Step Energy, las utilidades netas durante los primeros cinco años serán iguales o superiores a los \$64.034.822. Además, el proyecto resulta ser económicamente viable, debido a que la tasa interna de retorno (TIR) es mayor que la tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR) ( $94\% > 18\%$ ). También, el valor presente neto (VPN) es mayor a 0, lo que indica que los ingresos son superiores a los egresos, y que la empresa es económicamente viable.

### Referencias bibliográficas

- Agaton, F. J. (2014). Analisis de la factibilidad economica y ambiental de utilizar baldosas piezoeléctricas en el campus de la universidad militar nueva granada. *Trabajo de grado*. Bogota, Colombia: Universidad Militar Nueva Granada. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/12025>
- Agencia Europea de Medio Ambiente. (20 de Noviembre de 2017). *La energía y el cambio climático*. Obtenido de eea.europa.eu: <https://www.eea.europa.eu/es/senales/senales-2017-configuracion-del-futuro/articulos/la-energia-y-el-cambio-climatico>
- Alcaldía de Montería. (Marzo de 2015). *Primer Colegio en Colombia que funciona con energía solar*. Obtenido de monteria-cordoba.gov.co: <http://www.monteria-cordoba.gov.co/noticias/individual/?cod=892>
- América Fotovoltaica. (2019). *¿Cuál es el impacto ambiental de la energía convencional?* Obtenido de La guía solar : <http://www.laguiasolar.com/impacto-ambiental-la-energia-convencionales/>
- Arboleda, J. (2008). *Manual de evaluación de impacto ambiental, de proyectos, obras o actividades*. Medellín. Obtenido de [https://www.academia.edu/34461272/Manual\\_EIA\\_Jorge\\_Arboleda\\_1\\_](https://www.academia.edu/34461272/Manual_EIA_Jorge_Arboleda_1_)
- Asobancaria. (2019). *¿Qué es el IVA?* Obtenido de Programa de educación financiera de los bancos: <https://www.asobancaria.com/sabermassermas/que-es-el-iva/>
- Baca Urbina , G. (2010). *Evaluación de proyectos*. México D.F.: Mc Graw Hill Educación.
- Banco Bilbao Vizcaya Argentaria (BBVA). (2019). *Cómo se elabora el cuadro de amortización de un préstamo*. Obtenido de bbva.es: <https://www.bbva.es/general/finanzas-vistazo/prestamos/cuadro-amortizacion-prestamo/index.jsp>
- Banco de la Republica. (8 de Abril de 2018). *Sectores económicos*. Obtenido de [enciclopedia.banrepcultural.org](http://enciclopedia.banrepcultural.org): [http://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php?title=Sectores\\_econ%C3%B3micos](http://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php?title=Sectores_econ%C3%B3micos)
- Behar Rivero, D. S. (2008). *Metodología de la investigación*. Shalom.
- Camara de Comercio de Villavicencio. (2018). *Codigo CIU*. Villavicencio: CCV.
- Casa Editorial El Tiempo. (7 de Febrero de 2019). EPM reporta muerte de más de 40.000 peces por sequía en el río Cauca. *Diario El Tiempo*. Obtenido de El Tiempo:

- <https://www.eltiempo.com/colombia/medellin/por-sequia-en-el-rio-cauca-reportan-la-muerte-de-miles-de-peces-324076>
- Claro. (23 de Octubre de 2018). *Portafolio de servicio de Internet*. Obtenido de Claro: <https://contratarclaro.com.co/hogar/internet/?&zone=meta>
- Construdata. (22 de Julio de 2013). *Piezolectricidad alternativa verde para alumbrado público*. (Sitio web de CONSTRUDATA) Recuperado el 21 de Abril de 2018, de construdata.com: [http://www.construdata.com/Bc/Construccion/Noticias/piezolectricidad\\_alternativa\\_verde\\_para\\_alumbrado\\_publico.asp](http://www.construdata.com/Bc/Construccion/Noticias/piezolectricidad_alternativa_verde_para_alumbrado_publico.asp)
- DILAX Group. (1998). *Conteo de personas y análisis del flujo de personas*. Recuperado el 1 de Mayo de 2018, de dilax.com: <https://www.dilax.com/es/retail-airports/soluciones/conteo-de-personas-y-analisis-del-flujo-de-personas/>
- El Periodico de la Energia. (14 de Abril de 2018). El futuro de la energía es eléctrico y cada vez más verde. *El Periodico de la Energia*. Obtenido de <https://elperiodicodelaenergia.com/el-futuro-de-la-energia-es-electrico-y-cada-vez-mas-verde/>
- Electrificadora del Meta S.A E.S.P. (2015). *Informe de Gestión sostenible 2015*. Villavicencio: EMSA.
- Electrificadora del Meta S.A E.S.P. (2016). *Informe de Gestión 2016*. Villavicencio: EMSA.
- Electrificadora del Meta S.A E.S.P. (2017). *Informe de gestión 2017*. Villavicencio: EMSA.
- Empresas Públicas de Medellín (EPM). (11 de Marzo de 2013). *Conoce en detalle el Proyecto Hidroeléctrico Ituango*. Obtenido de Video de youtube: [https://www.youtube.com/watch?v=\\_Fm62t5QZgk](https://www.youtube.com/watch?v=_Fm62t5QZgk)
- Enérgya-VM. (16 de Marzo de 2018). *¿Por qué es importante la energía renovable?* Obtenido de [energyavm.es: https://www.energyavm.es/importante-la-energia-renovable/](https://www.energyavm.es/importante-la-energia-renovable/)
- Estirado, L. (10 de Abril de 2017). Generar energía al caminar ya es posible. *El periódico*. Obtenido de <https://www.elperiodico.com/es/extra/20170409/generar-energia-caminar-baldosas-pavegen-5953594>
- Fresneda, C. (26 de Mayo de 2013). *Las baldosas inteligentes que generan electricidad*. (Sitio Web de El mundo) Recuperado el 21 de Abril de 2018, de [elmundo.es: http://www.elmundo.es/elmundo/2013/05/23/natura/1369334180.html](http://www.elmundo.es/elmundo/2013/05/23/natura/1369334180.html)

- García, A. (25 de Septiembre de 2018). *Ecología verde* . Obtenido de Ecología verde : <https://www.ecologiaverde.com/que-es-impacto-ambiental-negativo-y-positivo-con-ejemplos-1512.html>
- Giese, M. (Diciembre de 2017). *Medir, analizar e innovar*. (Sitio web de Reportero industrial) Recuperado el 21 de Abril de 2018, de Reportero Industrial: <http://www.reporteroindustrial.com/temas/Medir,-analizar-e-innovar+123290>
- Green Journal. (20 de Enero de 2016). *Pavegen trae campo de fútbol con energía cinética a Nigeria*. (Sitio web de GreenJournal) Recuperado el 21 de Abril de 2018, de [greenjournal.co.uk/](http://www.greenjournal.co.uk/): <http://www.greenjournal.co.uk/2016/01/pavegen-brings-kinetic-powered-football-field-to-nigeria/>
- Greenpeace. (2014). *La recuperación económica con renovables*. Obtenido de Creación de empleo y ahorro en los hogares para un modelo sostenible: <http://archivo-es.greenpeace.org/espana/es/Informes-2014/Octubre/La-recuperacion-economica-con-renovables/>
- Grupo Editorial Striatum. (2014). *Diferencias Entre Energía Renovable, Energía Alternativa y Energía Limpia*. Obtenido de Gstriatum: <https://gstriatum.com/2014/07/21/diferencias-entre-energia-renovable-energia-alternativa-y-energia-limpia/>
- Iluminet. (4 de Mayo de 2018). *Piezoelectricidad: dar luz con cada paso*. Obtenido de Los paseos por la ciudad podrían convertirse en una fuente de energía: <https://www.iluminet.com/piezoelectricidad-luz-energia/>
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2013). *Atlas de Radiación Solar, Ultravioleta y Ozono de Colombia*. Obtenido de IDEAM: <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasRadiacion.html>
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2016). *Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero*. Bogotá: IDEAM. Obtenido de <http://www.cambioclimatico.gov.co/inventario-nacional-de-gases-efecto-invernadero>
- Jimeno Bernal, J. (19 de Noviembre de 2012). *Cómo crear la política de tu empresa: Definiciones, requisitos y tipos de políticas*. Obtenido de [pdcahome.com](http://www.pdcahome.com/): <https://www.pdcahome.com/2551/como-crear-la-politica-de-tu-empresa-definiciones-requisitos-y-tipos-de-politicas/>

- Khan Academy. (s.f.). *La ley de demanda*. Obtenido de es.khanacademy.org: <https://es.khanacademy.org/economics-finance-domain/microeconomics/supply-demand-equilibrium/demand-curve-tutorial/a/law-of-demand>
- La República. (14 de Febrero de 2019). Contraloría también aseguró que se investigará el proyecto. El ente gubernamental dijo que la idea es minimizar el escenario de desabastecimiento energético a 2021. *Diario La Republica*. Obtenido de La Republica: <https://www.larepublica.co/economia/andeg-alerta-que-hidroituango-pondria-en-riesgo-la-subasta-de-energia-del-28-de-febrero-2827851>
- Lamprea, D. (2018). *Diagnóstico para la implementación de baldosas piezoeléctricas como alternativa de energía renovable en la Universidad Santo Tomás Villavicencio Campus Loma Linda*. Villavicencio: Universidad Santo Tomás.
- Libertad Digital. (7 de Octubre de 2009). *Una empresa israelí logra generar electricidad gracias al tráfico*. (Sitio web de Libertad Digital) Recuperado el 21 de Abril de 2018, de [libertaddigital.com](http://libertaddigital.com): <https://www.libertaddigital.com/ciencia/una-empresa-israeli-logra-generar-electricidad-gracias-al-trafico-1276372565/>
- Llorens, G. (13 de Junio de 2016). *Cuál es la tasa de crecimiento de una startup*. Obtenido de [entrepreneur.com](http://entrepreneur.com): <https://www.entrepreneur.com/article/277416>
- Manthorpe, R. (14 de Abril de 2016). *Este campo de fútbol está iluminado por energía de pie*. (Sitio web de WIRED) Recuperado el 21 de Abril de 2018, de [Wired](http://www.wired.co.uk): <http://www.wired.co.uk/article/pavegen-kinetic-energy-tiles-floodlit-football-pitch>
- Mediatrends. (2015). *Pavegen: las baldosas inteligentes que acumulan energía*. (Sitio web de Mediamarkt) Recuperado el 21 de Abril de 2018, de [mediatrends.es](http://mediatrends.es): <https://www.mediatrends.es/a/54533/pavegen-baldosas-inteligentes-acumulan-energia/>
- Mike Gatto. (24 de Febrero de 2011). *Carreteras piezoeléctricas para california*. (Sitio web de Off Grid Energy Independence) Recuperado el 21 de Abril de 2018, de [Off Grid Energy Independence](http://www.offgridenergyindependence.com): <https://www.offgridenergyindependence.com/articles/3128/piezoelectric-roads-for-california>
- Ministerio de Educación. (2014). *Educación superior 2014 - síntesis estadística departamento de Meta*. Obtenido de MinEducación: [https://www.mineduacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articulos-212352\\_meta.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articulos-212352_meta.pdf)

- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones . (15 de Junio de 2018). *Instituciones Educativas Oficiales de Villavicencio*. Obtenido de datos.gov.co: <https://www.datos.gov.co/Educaci-n/Instituciones-Educativas-Oficiales-de-Villavicenci/huj3-g9ph>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (15 de Junio de 2018). *Instituciones Educativas Privadas de Villavicencio*. Obtenido de Datos Abiertos Gobierno Digital Colombia: <https://www.datos.gov.co/Educaci-n/Instituciones-Educativas-Privadas-de-Villavicencio/e69u-4kpc>
- Morales Castro, J. A., & Morales Castro, A. (2009). *Proyectos de inversión, evaluación y formulación*. México D.F.: Mc Graw Hill .
- Procolombia. (1 de Octubre de 2018). *La riqueza de la fauna colombiana en cifras*. Obtenido de colombia.co: <https://www.colombia.co/pais-colombia/geografia-y-medio-ambiente/la-riqueza-de-la-fauna-colombiana-en-cifras/>
- Promoenergía. (2015). *Información Institucional*. Obtenido de promoenergia.co: <http://promoenergia.co>
- Psyma Group. (4 de Noviembre de 2015). *¿Cómo determinar el tamaño de una muestra?* Obtenido de psyma.com: <http://www.psyma.com/company/news/message/como-determinar-el-tamano-de-una-muestra>
- Publicaciones Semana. (2019). Eficiencia energética: Colombia ha avanzado, pero falta mucho por hacer. *Revista Sostenibilidad*. Obtenido de <https://sostenibilidad.semana.com/actualidad/articulo/eficiencia-energetica-colombia-ha-avanzado-pero-falta-mucho-por-hacer/43180>
- Renovables Verdes . (2012). *Energías Convencionales*. (Sitio web de Renovables Verdes de bezzia) Recuperado el 21 de Abril de 2018, de [renovablesverdes.com: https://www.renovablesverdes.com/category/energias-convencionales/](https://www.renovablesverdes.com/category/energias-convencionales/)
- Restrepo, M. (12 de Diciembre de 2017). *Cuenta de usuario*. Obtenido de Rankia: <https://www.rankia.co/usuarios/mariana-restrepo>
- Revista Dinero. (5 de Enero de 2019). *Inflación de 2018 cerró en 3,18%*. Obtenido de Publicaciones Semana: <https://www.dinero.com/economia/articulo/inflacion-total-en-colombia-2018-ipc/265860>

- Rojas, J. (10 de Enero de 2016). Colombia entierra millones de pesos por no reciclar. *Diario El Colombiano*. Obtenido de El Colombiano: <https://www.elcolombiano.com/especiales/que-hacer-con-la-basura/colombia-entierra-millones-de-pesos-por-no-reciclar-FD3410601>
- Roldán Viloria, J. (2013). *Energías renovables lo que hay que saber*. Madrid: Ediciones Paraninfo S.A.
- Ruiz, J. P. (2013). Recursos naturales no renovables: oportunidades y riesgos. *Semama Sostenible*. Obtenido de <https://sostenibilidad.semana.com/blog/articulo/recursos-naturalesn-renovables-colombia/30175>
- Sercolombia - Asociación de energías renovables. (2016). *Nuestros asociados*. Obtenido de sercolombia.org: <http://www.ser-colombia.org/index.php/asociados>
- Simmons, D. (4 de Junio de 2012). *Londres 2012: ¿Podrían iluminarse los Juegos Olímpicos con la energía de los peatones?* (Sitio web de BBC Mundo) Recuperado el 21 de Abril de 2018, de [http://www.bbc.com/mundo/noticias/2012/06/120604\\_juegos\\_olimpicos\\_generacion\\_energia\\_pisadas\\_med](http://www.bbc.com/mundo/noticias/2012/06/120604_juegos_olimpicos_generacion_energia_pisadas_med) BBC:
- Solano Solano, F. (1 de Mayo de 2018). *Tipos de sociedades comerciales*. Obtenido de Universidad del Norte: [http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portalIG/home\\_4/mod\\_virtuales/modulo5/14.pdf](http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portalIG/home_4/mod_virtuales/modulo5/14.pdf)
- Sostenibilidad para todos. (2018). *Las energías renovables más utilizadas*. Obtenido de sostenibilidad.com: <https://www.sostenibilidad.com/energias-renovables/las-energias-renovables-mas-utilizadas/>
- The Economist. (2018). *The New Power of Superpowers*. Londres.
- Tiempo. (21 de Noviembre de 2014). *La erosión puede desencadenar terremotos*. Obtenido de tiempo.com: <https://www.tiempo.com/ram/129362/la-erosion-puede-desencadenar-terremotos/>
- Turismo Villavicencio. (27 de Enero de 2019). *Villavicencio Mapa Turístico*. Obtenido de Villavicencio Mapa Turístico: <http://www.turismovillavicencio.gov.co/mapa-interactivo/cat/malls/?=&count=20&orderby=date&order=DESC>

- Twenergy. (23 de Marzo de 2012). *¿Qué son las energías renovables?* (Sitio web de Twenergy) Recuperado el 4 de Abril de 2018, de twenergy.com: <https://twenergy.com/a/que-son-las-energias-renovables-516>
- Twenergy. (05 de Diciembre de 2014). *Sensores piezoeléctricos, una nueva forma de energía renovable.* Recuperado el 1 de Mayo de 2018, de twenergy.com: <https://twenergy.com/a/sensores-piezoelectricos-una-nueva-forma-de-energia-renovable-1545>
- Unidad de Planeación Minero Energética (UPME). (2018). *Balance energético colombiano - BECO.* Bogotá D.C: Ministerio de Minas y Energía. Obtenido de <http://www1.upme.gov.co/InformacionCifras/Paginas/BalanceEnergetico.aspx>
- Universidad Nacional de Colombia. (10 de Octubre de 2016). *Plataforma robótica móvil consolida desarrollo de la industria inteligente.* (Sitio web de Universidad Nacional de Colombia) Recuperado el 21 de Abril de 2018, de Agencia de Noticias UN: <https://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/article/baldosa-produce-energia-al-pisarla.html>
- Yañez, D., & Rodriguez, J. (21 de Agosto de 2012). *¿Que es el reciclaje?* Recuperado el 1 de Mayo de 2018, de Revista Digital Conciencia Eco: <https://www.concienciaeco.com/2012/08/21/que-es-el-reciclaje/>

## Anexos

**Anexo 1. Matriz de determinación de etapas, componentes y ASPI de Hidroeléctrica Hidroituango. Por: Sara González, 2019.**

Etapa	Componentes de la actividad	ASPI	Descripción
Construcción	Pre-ataguía	Desviar el curso del río	Construcción de muro de concreto compactado de 30m de altura
	Ataguía		Construcción de muro de concreto compactado de 55m de altura
	Túneles de desviación	Vaciar el agua del sector para construir hidroeléctrica	Construcción 2 túneles de desviación: 1. Sección de 14x14m y longitud de 1.090m 2. Sección de 14x14m y longitud de 1.215m
Construcción y operatividad	Presa	Regular la corriente del río	Construcción de lleno de roca de 225m de altura con núcleo impermeable (arcilla)
	Vertedero	Evacuar crecientes del río	Construcción de canal abierto en la parte derecha de la presa. Evacua crecientes del río (hasta 2.600 m <sup>3</sup> /s de agua), controlado por 5 compuertas radiales. Su longitud es de 405m, pendiente de 12,5%, ancho inicial de 70m y ancho final de 95m
	Bocatomas sumergidas	Alimenta unidades de generación	Construcción de 8 bocatomas sumergidas a una cota aproximada de 350 msnm
	Unidades de generación	Conducir agua a casa de maquinas	Constituido por la construcción de 8 unidades de generación, constituida cada una por: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 túnel de conducción</li> <li>• 1 pozo vertical</li> <li>• 1 túnel inferior</li> <li>• 1 compuerta de cierre</li> </ul> Para un total de 340m de longitud subterránea y caudal de diseño de 168,8 m <sup>3</sup> /s por cada unidad de generación
	Casa de maquinas	Generar energía eléctrica	Longitud de 240m, 23 m de ancho y 49m de altura, requiere de una excavación de 225.300 m <sup>3</sup> en roca, constituida por 8 turbinas Francis, la caverna de transformadores tiene una longitud de 200m, un ancho de 16m y un alto de 19m, conformado por 25 transformadores monofásicos
	Túneles de descarga	Devolver agua al río	Construcción de 2 túneles de quietamiento, que reciben las aguas por medio del túnel de aspiración y por medio de 4 túneles de descarga, regresa el agua al río
	Operatividad	Subestación	Distribución de energía eléctrica
Cierre	Culminación de la vida útil de la hidroeléctrica	Abandonar el proyecto	Proyecto con fecha de finalización de 20 años (vida útil)

**Anexo 2. Matriz de determinación de etapas, componentes y ASPI de baldosas piezoeléctricas de Step Energy. Por Sara González, 2019**

Etapa	Componentes de la actividad	ASPI	Descripción
Construcción	Elaboración parte externa	Reutilizar residuos plásticos	Utilizar plástico reciclado para elaborar la estructura externa de las baldosas piezoeléctricas (estructura que ya viene de fábrica), tiene dimensiones de 40,1 cm x 40,85 cm
	Ensamblaje eléctrico	Unir parte eléctrica	Unir parte eléctrica, que está compuesta por, 20 piezoeléctricos, 1 inversor y 7m de cable
	Conexión	Ensamblar parte eléctrica	Realizar la conexión de la parte eléctrica con 2 baterías tipo Lipo
	Ensamblaje de baldosa piezoeléctrica	Articular baldosa piezoeléctrica	Unir todas las partes de las baldosas, mencionadas en los procesos anteriores, adicionando 2 tomas corrientes
Operatividad	Pisadas de peatones	Generar energía eléctrica	Generar energía por medio de la pisada de los peatones, se genera alrededor de entre 5 a 7 voltios por pisada
Finalización	Daños en baldosas piezoeléctricas	Reutilizar piezas de baldosas piezoeléctricas	Reincorporar al sistema algunas piezas de las baldosas piezoeléctricas, es la etapa final, pues se busca disminuir la cantidad de residuos solidos

**Anexo 3. Matriz para determinación de componentes ambientales afectados por parte de la Hidroeléctrico Hidroituango. Por: Sara González, 2019.**

Componentes y acciones del proyecto	Componentes del medio ambiente	Físico		Biótico					Antrópico					
		Clima	Geología	Geomorfología	Suelos	Hidrología	Aire	Paisaje	Vegetación. Terrestre	Fauna terrestre	Biota acuática	Demografía	Economía	Cultura
Desviar el curso del río		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Vaciar el agua del sector para construir hidroeléctrica			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Regular la corriente del río			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Evacuar crecientes del río			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Alimenta unidades de generación					X	X	X			X	X	X	X	
Conducir agua a casa de maquinas					X	X	X			X	X	X	X	
Generar energía eléctrica					X	X	X			X	X	X	X	
Devolver agua al río					X	X	X			X	X	X	X	
Distribución de energía eléctrica				X			X	X	X		X			
Abandonar el proyecto			X	X	X		X	X	X	X			X	

**Anexo 4.** Matriz para determinación de componentes ambientales afectados por parte de las baldosas piezoeléctrica de Step Energy. Por: Sara González, 2019.

Componentes y acciones del proyecto	Componentes del medio ambiente	Físico				Biótico			Antrópico					
		Clima	Geología	Geomorfología	Suelos	Hidrología	Aire	Paisaje	Vegetación. Terrestre	Fauna terrestre	Biota acuática	Demografía	Economía	Cultura
Reutilizar residuos plásticos					X	X						X	X	
Unir parte eléctrica														
Ensamblar parte eléctrica														
Articular baldosa piezoeléctrica														
Generar energía eléctrica														
Reutilizar piezas de baldosas piezoeléctricas					X	X						X	X	

**Anexo 5.** Matriz de identificación FARI, para Hidroeléctrica Hidroituango. Por: Sara González, 2019

ASPI	Aspecto ambiental	Componente o dimensión/FARI
Desviar el curso del río (Construcción)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Remoción de capa vegetal</li> <li>- Cambio del curso del río</li> <li>- Desplazamiento de fauna (terrestre y acuática)</li> <li>- Generación de ruido</li> <li>- Generación de polvo</li> <li>- Demanda de empleo</li> <li>- Generación de ingresos</li> <li>- Conformación de elementos artificiales en el paisaje</li> <li>- Generación de residuos sólidos (escombros, sedimentos, etc.)</li> <li>- Cambio de características del suelo</li> <li>- Compactación del suelo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Viento</li> <li>- Precipitación</li> <li>- Erodabilidad</li> <li>- Estabilidad</li> <li>- Sismicidad</li> <li>- Propiedades físicas del suelo</li> <li>- Usos del suelo</li> <li>- Partículas</li> <li>- Ruido</li> <li>- Gases</li> <li>- Olores</li> <li>- Caudales y niveles máximos, mínimos y medios</li> <li>- Abundancia de fauna y flora terrestre</li> <li>- Migración de fauna terrestre</li> <li>- Abundancia de biota acuática</li> <li>- Migración de biota acuática</li> <li>- Calidad visual</li> <li>- Nivel de empleo</li> <li>- Nivel de ingresos</li> <li>- Calidad de vida</li> <li>- Vulnerabilidad</li> </ul>
Vaciar el agua del sector para construir hidroeléctrica (construcción)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disminuir cantidad de agua disponible</li> <li>- Desplazamiento y disminución de fauna y flora (terrestre y acuática)</li> <li>- Generación de ruido</li> <li>- Generación de polvo</li> <li>- Demanda de empleo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erodabilidad</li> <li>- Estabilidad</li> <li>- Sismicidad</li> <li>- Partículas</li> <li>- Ruido</li> <li>- Gases</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de ingresos</li> <li>- Conformación de elementos artificiales en el paisaje</li> <li>- Generación de residuos sólidos (escombros, sedimentos, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Olores</li> <li>- Caudales y niveles máximos, mínimos y medios</li> <li>- Abundancia de fauna y flora terrestre</li> <li>- Migración de fauna terrestre</li> <li>- Abundancia de biota acuática</li> <li>- Migración de biota acuática</li> <li>- Calidad visual</li> <li>- Nivel de empleo</li> <li>- Nivel de ingresos</li> <li>- Calidad de vida</li> <li>- Vulnerabilidad</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regular la corriente del río</li> <li>- Evacuar la corriente del río (construcción y operatividad)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Remoción de capa vegetal</li> <li>- Desplazamiento de fauna (terrestre y acuática)</li> <li>- Generación de ruido</li> <li>- Generación de polvo</li> <li>- Demanda de empleo</li> <li>- Generación de ingresos</li> <li>- Conformación de elementos artificiales en el paisaje</li> <li>- Generación de residuos sólidos (escombros, sedimentos, etc.)</li> <li>- Cambio de características del suelo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Viento</li> <li>- Precipitación</li> <li>- Erodabilidad</li> <li>- Estabilidad</li> <li>- Sismicidad</li> <li>- Propiedades físicas del suelo</li> <li>- Usos del suelo</li> <li>- Partículas</li> <li>- Ruido</li> <li>- Gases</li> <li>- Olores</li> <li>- Caudales y niveles máximos, mínimos y medios</li> <li>- Abundancia de fauna y flora terrestre</li> <li>- Migración de fauna terrestre</li> <li>- Abundancia de biota acuática</li> <li>- Migración de biota acuática</li> <li>- Calidad visual</li> <li>- Nivel de empleo</li> <li>- Nivel de ingresos</li> <li>- Calidad de vida</li> <li>- Vulnerabilidad</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alimenta unidades de generación</li> <li>- Conducir agua a casa de máquinas</li> <li>- Generar energía eléctrica</li> <li>- Devolver agua al río (construcción y operatividad)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desplazamiento de biota acuática</li> <li>- Generación de ruido</li> <li>- Generación de polvo</li> <li>- Demanda de empleo</li> <li>- Generación de ingresos</li> <li>- Conformación de elementos artificiales en el paisaje</li> <li>- Generación de residuos sólidos (escombros, sedimentos, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erodabilidad</li> <li>- Estabilidad</li> <li>- Sismicidad</li> <li>- Partículas</li> <li>- Ruido</li> <li>- Gases</li> <li>- Olores</li> <li>- Caudales y niveles máximos, mínimos y medios</li> <li>- Abundancia de biota acuática</li> <li>- Migración de biota acuática</li> <li>- Calidad visual</li> <li>- Nivel de empleo</li> <li>- Nivel de ingresos</li> <li>- Calidad de vida</li> <li>- Vulnerabilidad</li> </ul>
Distribución de energía eléctrica (operatividad)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conformación de elementos artificiales en el paisaje</li> <li>- Desplazamiento de fauna terrestre</li> <li>- Remoción de capa vegetal</li> <li>- Generación de ruido</li> <li>- Generación de polvo</li> <li>- Demanda de empleo</li> <li>- Generación de ingresos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Viento</li> <li>- Precipitación</li> <li>- Propiedades físicas del suelo</li> <li>- Usos del suelo</li> <li>- Partículas</li> <li>- Ruido</li> <li>- Gases</li> <li>- Olores</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de residuos sólidos (escombros, sedimentos, etc.)</li> <li>- Cambio de características del suelo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abundancia de fauna y flora terrestre</li> <li>- Migración de fauna terrestre</li> <li>- Calidad visual</li> <li>- Nivel de empleo</li> <li>- Nivel de ingresos</li> <li>- Calidad de vida</li> </ul>
Abandonar el proyecto (Cierre)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambio del curso del río</li> <li>- Desplazamiento y disminución de fauna y flora (terrestre y acuática)</li> <li>- Conformación de elementos artificiales en el paisaje</li> <li>- Cambio de características del suelo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erodabilidad</li> <li>- Estabilidad</li> <li>- Sismicidad</li> <li>- Caudales y niveles máximos, mínimos y medios</li> <li>- Abundancia de biota acuática</li> <li>- Migración de biota acuática</li> <li>- Calidad visual</li> <li>- Nivel de empleo</li> <li>- Nivel de ingresos</li> <li>- Calidad de vida</li> <li>- Densidad poblacional</li> <li>- Vulnerabilidad económica y cultural</li> </ul>

**Anexo 6. Matriz de identificación FARI, para baldosas piezoeléctricas de Step Energy. Por: Sara González, 2019**

ASPI	Aspecto ambiental	Componente o dimensión/FARI
Reutilizar residuos plásticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desplazamiento de fauna (terrestre y acuática)</li> <li>- Demanda de empleo</li> <li>- Generación de ingresos</li> <li>- Conformación de elementos artificiales en el paisaje</li> <li>- Generación de residuos sólidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abundancia de fauna y flora terrestre</li> <li>- Migración de fauna terrestre</li> <li>- Abundancia de biota acuática</li> <li>- Migración de biota acuática</li> <li>- Calidad visual</li> <li>- Nivel de empleo</li> <li>- Nivel de ingresos</li> <li>- Calidad de vida</li> </ul>
Generar energía eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emisiones de gases de efecto invernadero</li> <li>- Demanda de empleo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Partículas</li> <li>- Gases</li> <li>- Nivel de empleo</li> <li>- Nivel de ingresos</li> </ul>
Reutilizar piezas de baldosas piezoeléctricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desplazamiento de fauna (terrestre y acuática)</li> <li>- Demanda de empleo</li> <li>- Generación de ingresos</li> <li>- Conformación de elementos artificiales en el paisaje</li> <li>- Generación de residuos sólidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abundancia de fauna y flora terrestre</li> <li>- Migración de fauna terrestre</li> <li>- Abundancia de biota acuática</li> <li>- Migración de biota acuática</li> <li>- Calidad visual</li> <li>- Nivel de empleo</li> <li>- Nivel de ingresos</li> <li>- Calidad de vida</li> </ul>

**Anexo 7. Matriz de identificación de impactos para Hidroeléctrica Hidroituango. Por: Sara González, 2019**

Acciones del proyecto	Físico											Biótico				Social		Impacto directo	Impacto indirecto			
	Clima	Geología		Suelos			Aire			Agu a	Paisaj e	Flor a	Fauna terrestre	Biota acuática	Económico	Cultura l						
Componentes del medio ambiente	Viento	Precipitación	Erodabilidad	Sismicidad	Propiedades físicas del suelo	Usos del suelo	Partículas	Ruido	Gases	olores	Caudales y niveles máximos, mínimos y medios	Calidad visual	Abundancia	Migración	Abundancia	Migración	Abundancia	Nivel de empleo	Nivel de ingresos	Vulnerabilidad		
<b>Desviar el curso del río</b>	1	2	3	4	5-6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	1. Mayor fuerza en vientos 2. Mayor fuerza de precipitación. 3. Erosión en el suelo. 4. Mayor riesgo de sismicidad. 5. Agotamiento de los nutrientes del suelo. 6. Encostramiento del suelo. 7. Cambio del uso del suelo. 8. Generación de partículas de CO2. 9. Generación de ruido. 10. Aumento de gases 11. Generación de olores 12. Disminución de caudales 13. Alteración en el paisaje 14. Destrucción de material vegetal. 15. Migración de fauna a otros lugares. 16. Disminución de fauna. 17. Migración de fauna acuática. 18. Disminución de fauna y flora acuática. 19. Aumento en empleos. 20. Aumento en el nivel de ingresos 21. Pérdida de las costumbres	1.2.a. Afectación climática a población 3.4.a. Aumento del nivel de riesgo de la comunidad 5.a. Poner en riesgo seguridad alimentaria de la zona. 8.a. Aumento de los gases de efecto invernadero. 12-18.a. Cambio de la dinámica del ecosistema 14. a. Liberación de gases de efecto invernadero. 19.20.a. Aumento de la calidad de vida de habitantes.
<b>Vaciar el agua del sector para construir hidroeléctrica</b>		1	2				3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1. Erosión en el suelo. 2. Mayor riesgo de sismicidad. 3. Generación de ruido. 4. Aumento de gases 5. Generación de olores 6. Disminución de caudales 7. Alteración en el paisaje	2.a. Aumento del nivel de riesgo de la comunidad. 3.a. Migración de especies. 4.a. Generación de contaminación	

																			8. Destrucción de material vegetal.	6. a. Disminución de la disponibilidad del recurso hídrico
																			9. Migración de fauna a otros lugares.	8-12.a. Alteración en la dinámica del ecosistema
																			10. Disminución de fauna.	13.14. Aumento de calidad de vida
																			11. Migración de fauna acuática.	
																			12. Disminución de fauna y flora acuática.	
																			13. Aumento en empleos.	
																			14. Aumento en el nivel de ingresos	
																			15. Pérdida de las costumbres	
<b>Regular la corriente del río</b>	1	2	3-4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1. Erosión en el suelo.	2.a. Aumento del nivel de riesgo de la comunidad
<b>Evacuar crecientes del río</b>																			2. Mayor riesgo de sismicidad.	3.a. Poner en riesgo seguridad alimentaria de la zona.
																			3. Agotamiento de los nutrientes del suelo.	6.a. Aumento de los gases de efecto invernadero.
																			4. Encostramiento del suelo.	10-16.a. Cambio de la dinámica del ecosistema
																			5. Cambio del uso del suelo.	12. a. Liberación de gases de efecto invernadero.
																			6. Generación de partículas de CO2.	17.18.a. Aumento de la calidad de vida de habitantes.
																			7. Generación de ruido.	
																			8. Aumento de gases	
																			9. Generación de olores	
																			10. Disminución de caudales	
																			11. Alteración en el paisaje	
																			12. Destrucción de material vegetal.	
																			13. Migración de fauna a otros lugares.	
																			14. Disminución de fauna.	
																			15. Migración de fauna acuática.	
																			16. Disminución de fauna y flora acuática.	
																			17. Aumento en empleos.	
																			18. Aumento en el nivel de ingresos	
																			19. Pérdida de las costumbres	
<b>Alimentar unidades de generación</b>				1	2	3	4	5	6					7	8	9	10	11	1. Generación de partículas de CO2.	1.a. Aumento de los gases de efecto invernadero.
<b>Conducir agua a casa de máquinas</b>																			2. Generación de ruido.	5-8.a. Cambio de la dinámica del ecosistema
<b>Generar energía eléctrica</b>																			3. Aumento de gases	9.10.a. Aumento de la calidad de vida de habitantes.
																			4. Generación de olores	
																			5. Disminución de caudales	
																			6. Alteración en el paisaje	
																			7. Migración de fauna acuática.	

<b>Devolver agua al río</b>																8. Disminución de fauna y flora acuática. 9. Aumento en empleos. 10. Aumento en el nivel de ingresos 11. Pérdida de las costumbres	
<b>Distribución de energía eléctrica</b>	1	2				3	4	5	6			7	8			1. Agotamiento de los nutrientes del suelo. 2. Cambio del uso del suelo. 3. Alteración en el paisaje 4. Destrucción de material vegetal. 5. Migración de fauna a otros lugares. 6. Disminución de fauna. 7. Aumento en empleos. 8. Aumento en el nivel de ingresos	1.a. Poner en riesgo seguridad alimentaria de la zona. 3-6.a. Cambio de la dinámica del ecosistema 4. a. Liberación de gases de efecto invernadero. 7.8.a. Aumento de la calidad de vida de habitantes.
<b>Abandonar el proyecto</b>	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	1. Erosión en el suelo. 2. Mayor riesgo de sismicidad. 3. Agotamiento de los nutrientes del suelo. 4. Cambio del uso del suelo. 5. Disminución de caudales 6. Alteración en el paisaje 7. Destrucción de material vegetal. 8. Migración de fauna a otros lugares. 9. Disminución de fauna. 10. Migración de fauna acuática. 11. Disminución de fauna y flora acuática. 12. Pérdida de las costumbres	1.2.a. Aumento del nivel de riesgo de la comunidad 3.a. Poner en riesgo seguridad alimentaria de la zona. 5-11.a. Cambio de la dinámica del ecosistema 7. a. Liberación de gases de efecto invernadero. 12.13.a. Aumento de la calidad de vida de habitantes.

**Anexo 8. Matriz de identificación de impactos para baldosas piezoeléctricas de Step Energy. Por: Sara González, 2019**

Acciones del proyecto	Componentes del medio ambiente	Físico		Social			Impacto directo	Impacto indirecto
		Agua (Factores básicos)	Paisaje	Económico		Cultural		
		Sólidos	Calidad visual	Nivel de empleo	Nivel de ingresos	Niveles de arraigo		
Reutilizar residuos plásticos	1	2	3	4	5	1. Disminución de sólidos 2. Mejoras en la calidad del paisaje 3. Aumento en el nivel de empleo 4. Mejora en el nivel de ingresos 5. Cambio de perspectiva hacia energía alternativa	1. a. Aumento en la calidad del aire 1. b. Disminución de GEI 1. c. Mejora condiciones de biota acuática 2. a. Aumento en la calidad del aire. 2. b. Disminución de GEI 2. c. Mejora condiciones de fauna terrestre 3. 4. a. Mejora la calidad de vida de las personas	
Reutilizar piezas de baldosas piezoeléctricas								

**Anexo 9. Recibo de luz para determinación de costos**

Factura No. 20190230262003 Puntos Facturado: 11-01-2019/07-02-2019  
 Factura Aritmética 5 Ruta: 13-73077-2-99

INFORMACION TECNICA		
MARCA CONTADOR (ES)	NUMERO (B)	FACTOR
ALD	3009683	1
FACTURACION DE	11-FEB-2019	
ESTRATO	CLASE	URBANO
SERVICIO	Comercial	CICLO
	ESTADO DEL PREDIO	ACTIVA
INDICADORES DE CALIDAD		
Costo de Racionamiento (CR)	1383.21	Duración total Interrupción
Consumo Promedio Trimestre (CM)	433	Código Transformador
Valor a compensar	0	Grupo Calidad
Costo unitario de la prestación del servicio de EMSA (\$ / kWh)		
CONCEPTO	CONCEPTO	CONCEPTO
Compra energía al generador	G \$ 184.62	Perdidas reconocidas
Transporte en el sistema de transmisión nacional	T \$ 34.97	Otros costos asociados al mercado de energía
Transporte en el sistema de distribución local	D \$ 209.81	Costo de comercialización
Total costo unitario de prestación del servicio (monomio) Nivel ( 1 ) CU+G+T+D+Cv+PR+R 553.31		
OPERADOR DE RED:	ELECTRICIDAD DEL META S.A. E.S.P.	
TELÉFONO:	9610095	LÍNEA GRATUITA FIJO Y CELULAR
DIRECCIÓN:	EDIFICIO BARZAL ALTO VÍA AZOTEA 018000918615	
DATOS DE FINANCIACIÓN		
VALOR FINANCIACIÓN	CUOTA ACTUAL	
SALDO FINANCIACIÓN	CUOTAS PENDIENTES	
INTERESES %	No. DE CUOTAS	
VALOR FINANCIACIÓN		
SALDO A FAVOR	\$0	SALDO EN RECLAMACIÓN
		\$0
DETALLE DE LA FACTURA		
Liquidación del consumo de energía:	663.97 (Valor kWh con CONT) x 496 (Consumo en kWh)	\$329.329
VALOR NETO:		\$274.442
Porcentaje de CONTRIBUCION (20%)		\$54.887
Valor porcentaje de CONTRIBUCION		\$329.329
SUBTOTAL VALOR CONSUMO		
OTROS CONCEPTOS:		
Ajuste a la Decena		\$1
Impuesto AP		\$27.444
SUBTOTAL VALOR OTROS DESCUENTOS:		\$27.445
SUBTOTAL POR CONCEPTOS DE ENERGIA		\$356.774
Interés Moratorio Residencial		0,49%
Interés Moratorio No Residencial		1,72%
Código del cliente	Codigo Bioagricola	Fecha de vencimiento
302088063	040700600000	22-FEB-2019
		Valor a pagar
		\$383,440
PERIODO FACTURADO 11-01-2019/07-02-2019		

FR. BARRIDO	FR. RECOLECCIÓN	MTS		
7	3	.09		
CF	VBA	CV		
11395,98	132965,80	137684,74		
ULTIMAS SEIS FACTURAS				
53,515	53,259	53,446		
	53,110	51,493		
		50,590		
TONELADAS IMPUTABLES AL USUARIO				
Mes	TRBL	TRLU		
	TTRA	TRA		
	TRNA	TAFNA		
Sem 1	0.0083	0.0005		
Sem 2	0.0083	0.0007		
	0.000	0.006		
	0.012	0.0000		
	0.0000	0.018		
	0.0000	0.018		
DETALLE DE LIQUIDACIÓN				
CONCEPTO	VALOR			
Tarifa	16,666			
Contribucion	10,000			
TOTAL LIQUIDACIÓN ASEO \$	\$26,666			
LIQUIDACIÓN OTROS SERVICIOS	VALOR			
OTROS SERVICIOS \$				
FINANCIACIÓN				
CONCEPTO	CUOTAS			
CONCEPTO	VALOR			
<b>TOTAL A PAGAR \$ \$26,666</b>				
El ítem descuento corresponde a la devolución resolución No. SSPD20114400026785 del 14/09/11 y descuentos puerta a puerta para los que apliquen.				
DETALLE PORTAFOLIO				
Convenio	Capital	Intereses	Valor a pagar	No. Cuota
SUBTOTAL POR CONCEPTOS DE PORTAFOLIO \$				\$26,666
Pague antes de	Suspensión desde	TOTAL A PAGAR		
22-FEB-2019	23-FEB-2019	\$383,440		

GRAN CONTRIBUYENTE RES No. 018 DIC 01 2016 DAN - AGENTE AUTORETENEDOR RES No. 0547 EPM-25-2002  
 USUARIAS PARA LA SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS

VALOR NETO: \$274.442  
 Porcentaje de CONTRIBUCION (20%) \$54.887  
 Valor porcentaje de CONTRIBUCION \$329.329  
 SUBTOTAL VALOR CONSUMO  
 OTROS CONCEPTOS:  
 Ajuste a la Decena \$1  
 Impuesto AP \$27.444  
 SUBTOTAL VALOR OTROS DESCUENTOS: \$27.445  
 SUBTOTAL POR CONCEPTOS DE ENERGIA \$356.774  
 Interés Moratorio Residencial 0,49%  
 Interés Moratorio No Residencial 1,72%  
 CARLOS ALFONSO ROJAS HERNANDEZ FIRMA GERENTE  
 Código del cliente 302088063 Codigo Bioagricola 040700600000 Fecha de vencimiento 22-FEB-2019  
 Valor a pagar \$383,440  
 PERIODO FACTURADO 11-01-2019/07-02-2019  
 41577099980024498020030208806339000000383440

**Anexo 10. Datos de punto de equilibrio**

Costos fijos	\$ 6.965.383
Costos Variables	\$ 250.000
QE	3,41321344
VE	\$7.818.687

Unidad de venta	Costos fijos	Costos variables	Costo total	Ingresos de ventas
0	\$ 6.965.383	\$ -	\$ 6.965.383	\$0
1	\$ 6.965.383	\$ 250.000	\$ 7.215.383	\$2.290.711
2	\$ 6.965.383	\$ 500.000	\$ 7.465.383	\$4.581.423
3	\$ 6.965.383	\$ 750.000	\$ 7.715.383	\$6.872.134
4	\$ 6.965.383	\$ 1.000.000	\$ 7.965.383	\$9.162.845
5	\$ 6.965.383	\$ 1.250.000	\$ 8.215.383	\$11.453.557

**Anexo 11. Estado de resultados anuales de Step Energy****Proyección año 1**

<b>INGRESOS</b>					<b>\$305.566.170</b>
<b>Rubro Presupuestal</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario (\$) con IVA</b>	<b>Valor unitario (\$) sin IVA</b>	<b>Total (\$)</b>
					<b>\$375.436.770</b>
Préstamo	-	1	\$ 69.870.600	\$ 56.595.186	\$69.870.600
Baldosas vendidas	anual	210	\$ 1.455.077	\$ 1.178.612	\$305.566.170

<b>COSTO DE LA INVERSIÓN (producción, administración y ventas)</b>					<b>\$177.115.680</b>
<b>COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>					<b>\$135.063.120</b>
<b>Rubro Presupuestal</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario (\$) con IVA</b>	<b>Valor unitario (\$) sin IVA</b>	<b>Total (\$)</b>
<i>Nómina de operarios</i>					<b>\$13.217.520</b>
Director operativo	Mes	12	\$ 1.101.460	\$ 925.597	\$13.217.520
<i>MATERIALES E INSUMOS</i>					<b>\$77.175.000</b>
Parte externa (plástico reciclado)	Unidad	210	\$ 27.000	\$ 22.689	\$ 5.670.000
Batatia Lipo	Unidad	420	\$ 70.000	\$ 58.824	\$ 29.400.000
Cables de circuito	Metro	1470	\$ 1.500	\$ 1.261	\$ 2.205.000
Inversor	Unidad	210	\$ 130.000	\$ 109.244	\$ 27.300.000
Tomacorriente	Unidad	420	\$ 5.000	\$ 4.202	\$ 2.100.000
Presentación del producto	Unidad	210	\$ 20.000	\$ 16.807	\$ 4.200.000
Piezoeléctricos	Unidad	4200	\$ 1.500	\$ 1.261	\$ 6.300.000
<i>Equipos</i>					<b>\$21.870.600</b>
Computador	Unidad	4	\$ 4.000.000	\$ 3.361.345	\$16.000.000
Pulidora	Unidad	1	\$ 100.000	\$ 84.034	\$100.000
Multímetro	Unidad	2	\$ 50.000	\$ 42.017	\$100.000
Voltímetro	unidad	1	\$ 14.000	\$ 11.765	\$14.000
Cantil	Unidad	1	\$ 15.000	\$ 12.605	\$15.000
Cronómetros	unidad	2	\$ 20.000	\$ 16.807	\$40.000
Impresora	Unidad	1	\$ 700.000	\$ 588.235	\$700.000
Escritorio	Unidad	4	\$ 220.000	\$ 184.874	\$880.000
Silla de escritorio	Unidad	4	\$ 379.900	\$ 319.244	\$1.519.600
Silla de escritorio	Unidad	8	\$ 70.000	\$ 58.824	\$560.000
Mesa de producción	Unidad	1	\$ 642.000	\$ 539.496	\$642.000
Sala de espera	Unidad	1	\$ 1.300.000	\$ 1.092.437	\$1.300.000
<i>Otros</i>					<b>\$22.800.000</b>
Agua-luz	Mes	12	\$ 400.000	\$ 336.134	\$4.800.000
Internet	Mes	12	\$ 100.000	\$ 84.034	\$1.200.000

Arriendo de instalaciones	Mes	12	\$ 800.000	\$ 672.269	\$9.600.000
Licencia office	Año	4	\$ 1.200.000	\$ 1.008.403	\$4.800.000
Materiales de papelería y varios	Mes	12	\$ 200.000	\$ 168.067	\$2.400.000
<b>COSTOS DE ADMINISTRACIÓN</b>					<b>\$26.435.040</b>
<b>Rubro Presupuestal</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario (\$) con IVA</b>	<b>Valor unitario (\$) sin IVA</b>	<b>Total (\$)</b>
<i>Nómina de externos</i>					<b>\$26.435.040</b>
Administrador	Mes	12	\$ 1.101.460	\$ 925.597	\$13.217.520
Director administrativo	Mes	12	\$ 1.101.460	\$ 925.597	\$13.217.520

<b>COSTOS DE VENTA</b>					<b>\$15.617.520</b>
<b>Rubro Presupuestal</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario (\$) con IVA</b>	<b>Valor unitario (\$) sin IVA</b>	<b>Total (\$)</b>
Director comercial	Mes	12	\$ 1.101.460	\$ 925.597	\$13.217.520
Publicidad y marketing	Mes	12	\$ 200.000	\$ 168.067	\$2.400.000

<b>COSTOS FINANCIEROS (se estima con base en el préstamo de inversión)</b>					<b>\$21.339.137</b>
<b>Rubro Presupuestal</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario (\$) con IVA</b>	<b>Valor unitario (\$) sin IVA</b>	<b>Total (\$)</b>
<b>Préstamo Bancario</b>	-	<b>1</b>	\$ 21.339.137	\$ 17.932.048	<b>\$ 21.339.137</b>

<b>DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN</b>					<b>\$3.857.060</b>
<b>Rubro Presupuestal</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario (\$) con IVA</b>	<b>Valor sin IVA</b>	<b>Total (\$)</b>
<i>Equipos</i>					<b>\$3.857.060</b>
Computador	Unidad	4	\$ 4.000.000	\$ 3.361.345	\$3.200.000
Pulidora	Unidad	1	\$ 100.000	\$ 84.034	\$10.000
Multímetro	Unidad	2	\$ 50.000	\$ 42.017	\$10.000
Voltímetro	unidad	1	\$ 14.000	\$ 11.765	\$1.400
Cantil	Unidad	1	\$ 15.000	\$ 12.605	\$1.500
Cronómetros	unidad	2	\$ 20.000	\$ 16.807	\$4.000
Impresora	Unidad	1	\$ 700.000	\$ 588.235	\$140.000
Escritorio	Unidad	4	\$ 220.000	\$ 184.874	\$88.000
Silla de escritorio	Unidad	4	\$ 379.900	\$ 319.244	\$151.960
Silla de escritorio	Unidad	8	\$ 70.000	\$ 58.824	\$56.000
Mesa de producción	Unidad	1	\$ 642.000	\$ 539.496	\$64.200
Sala de espera	Unidad	1	\$ 1.300.000	\$ 1.092.437	\$130.000

<b>PAGO AL PRINCIPAL (se estima con base en el préstamo de inversión)</b>					<b>\$34.185.839</b>
<b>Rubro Presupuestal</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario (\$) con IVA</b>	<b>Valor sin IVA</b>	<b>Total (\$)</b>
<b>Préstamo Bancario</b>	-	1	\$ 34.185.839	\$28.727.596	\$34.185.839

**Proyección año 2**

<b>INGRESOS</b>					<b>\$378.339.696</b>
<b>Rubro Presupuestal</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario (\$) con IVA</b>	<b>Valor unitario (\$) sin IVA</b>	<b>Total (\$)</b>
					<b>\$378.339.696</b>
Baldosas vendidas	anual	252	\$ 1.501.348	1216091,88	\$378.339.696

<b>COSTO DE LA INVERSIÓN (producción, administración y ventas)</b>					<b>\$176.107.555</b>
<b>COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>					<b>\$132.717.724</b>
<b>Rubro Presupuestal</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario (\$) con IVA</b>	<b>Valor unitario (\$) sin IVA</b>	<b>Total (\$)</b>
<i>Nómina de externos</i>					<b>\$13.637.837</b>
Director operativo	Mes	12	\$ 1.136.486	\$ 955.031	\$13.637.837
<i>MATERIALES E INSUMOS</i>					<b>\$95.554.847</b>
Parte externa (plástico reciclado)	Unidad	252	\$ 27.858	\$ 23.410	\$ 7.020.216
batería Lipo	Unidad	504	\$ 72.226	\$ 60.694	\$ 36.401.904
Cables de circuito	Metro	1764	\$ 1.548	\$ 1.301	\$ 2.730.143
Inversor	Unidad	252	\$ 134.134	\$ 112.718	\$ 33.801.768
Tomacorriente	Unidad	504	\$ 5.159	\$ 4.335	\$ 2.600.136
Presentación del producto	Unidad	252	\$ 20.636	\$ 17.341	\$ 5.200.272
Piezoeléctricos	Unidad	5040	\$ 1.548	\$ 1.301	\$ 7.800.408
<i>Equipos</i>					<b>\$0</b>
Computador	Unidad	0	\$ 4.127.200	\$ 3.468.235	\$0
Pulidora	Unidad	0	\$ 103.180	\$ 86.706	\$0
Multímetro	Unidad	0	\$ 51.590	\$ 43.353	\$0
Voltímetro	unidad	0	\$ 14.445	\$ 12.139	\$0
Cautil	Unidad	0	\$ 15.477	\$ 13.006	\$0
Cronómetros	unidad	0	\$ 20.636	\$ 17.341	\$0
Impresora	Unidad	0	\$ 722.260	\$ 606.941	\$0
Escritorio	Unidad	0	\$ 226.996	\$ 190.753	\$0
Silla de escritorio	Unidad	0	\$ 391.981	\$ 329.396	\$0
Silla de escritorio	Unidad	0	\$ 72.226	\$ 60.694	\$0
Mesa de producción	Unidad	0	\$ 662.416	\$ 556.652	\$0

Sala de espera	Unidad	0	\$ 1.341.340	\$ 1.127.176	\$0
<b>Otros</b>					<b>\$23.525.040</b>
Agua-luz	Mes	12	\$ 412.720	\$ 346.824	\$4.952.640
Internet	Mes	12	\$ 103.180	\$ 86.706	\$1.238.160
Arriendo de instalaciones	Mes	12	\$ 825.440	\$ 693.647	\$9.905.280
Licencia office	Año	4	\$ 1.238.160	\$ 1.040.471	\$4.952.640
Materiales de papelería y varios	Mes	12	\$ 206.360	\$ 173.412	\$2.476.320
<b>COSTOS DE ADMINISTRACIÓN</b>					<b>\$27.275.674</b>
<b>Rubro Presupuestal</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario (\$ con IVA)</b>	<b>Valor unitario (\$ sin IVA)</b>	<b>Total (\$)</b>
<b>Nómina de externos</b>					<b>\$27.275.674</b>
Administrador	Mes	12	\$ 1.136.486	\$ 955.031	\$13.637.837
Director administrativo	Mes	12	\$ 1.136.486	\$ 955.031	\$13.637.837
<b>COSTOS DE VENTA</b>					<b>\$16.114.157</b>
<b>Rubro Presupuestal</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario (\$ con IVA)</b>	<b>Valor unitario (\$ sin IVA)</b>	<b>Total (\$)</b>
Director comercial	Mes	12	\$ 1.136.486	\$ 955.031	\$13.637.837
Publicidad y marketing	Mes	12	\$ 206.360	\$ 173.412	\$2.476.320

<b>COSTOS FINANCIEROS (se estima con base en el préstamo de inversión)</b>					<b>\$21.339.137</b>
<b>Rubro Presupuestal</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario (\$ con IVA)</b>	<b>Valor unitario (\$ sin IVA)</b>	<b>Total (\$)</b>
<b>Préstamo Bancario</b>	-	1	\$ 21.339.137	\$ 17.932.048	<b>\$ 21.339.137</b>

<b>DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN</b>					<b>\$7.714.120</b>
<b>Rubro Presupuestal</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario (\$ con IVA)</b>	<b>Valor sin IVA</b>	<b>Total (\$)</b>
<b>Equipos</b>					<b>\$7.714.120</b>
Computador	Unidad	4	\$ 4.000.000	\$ 3.361.345	\$6.400.000
Pulidora	Unidad	1	\$ 100.000	\$ 84.034	\$20.000
Multímetro	Unidad	2	\$ 50.000	\$ 42.017	\$20.000
Voltímetro	unidad	1	\$ 14.000	\$ 11.765	\$2.800
Cautil	Unidad	1	\$ 15.000	\$ 12.605	\$3.000

Cronómetros	unidad	2	\$ 20.000	\$ 16.807	\$8.000
Impresora	Unidad	1	\$ 700.000	\$ 588.235	\$280.000
Escritorio	Unidad	4	\$ 220.000	\$ 184.874	\$176.000
Silla de escritorio	Unidad	4	\$ 379.900	\$ 319.244	\$303.920
Silla de escritorio	Unidad	8	\$ 70.000	\$ 58.824	\$112.000
Mesa de producción	Unidad	1	\$ 642.000	\$ 539.496	\$128.400
Sala de espera	Unidad	1	\$ 1.300.000	\$ 1.092.437	\$260.000
<b>PAGO AL PRINCIPAL (se estima con base en el préstamo de inversión)</b>					<b>\$39.655.573</b>
<b>Rubro Presupuestal</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario (\$ con IVA)</b>	<b>Valor sin IVA</b>	<b>Total (\$)</b>
<b>Préstamo Bancario</b>	-	1	\$ 39.655.573	\$33.324.011	\$39.655.573

**Proyección año 3**

<b>INGRESOS</b>					<b>\$467.825.482</b>
<b>Rubro Presupuestal</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario (\$) con IVA</b>	<b>Valor unitario (\$) sin IVA</b>	<b>Total (\$)</b>
					<b>\$467.825.482</b>
Baldosas vendidas	anual	302	\$ 1.549.091	1254763,71	\$467.825.482

<b>COSTO DE LA INVERSIÓN (producción, administración y ventas)</b>					<b>\$201.561.038</b>
<b>COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>					<b>\$156.791.428</b>
<b>Rubro Presupuestal</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario (\$) con IVA</b>	<b>Valor unitario (\$) sin IVA</b>	<b>Total (\$)</b>
<i>Nómina de externos</i>					<b>\$14.071.515</b>
Director operativo	Mes	12	\$ 1.172.626	\$ 985.400	\$14.071.515
<b>MATERIALES E INSUMOS</b>					<b>\$118.157.948</b>
Parte externa (plástico reciclado)	Unidad	302	\$ 28.743	\$ 24.154	\$ 8.680.386
batería Lipo	Unidad	604	\$ 74.523	\$ 62.624	\$ 45.011.763
Cables de circuito	Metro	2114	\$ 1.597	\$ 1.342	\$ 3.376.537
Inversor	Unidad	302	\$ 138.399	\$ 116.302	\$ 41.796.637
Tomacorriente	Unidad	604	\$ 5.323	\$ 4.473	\$ 3.215.126
Presentación del producto	Unidad	302	\$ 21.292	\$ 17.893	\$ 6.430.252
Piezoeléctricos	Unidad	6040	\$ 1.597	\$ 1.342	\$ 9.647.247
<b>Equipos</b>					<b>\$288.829</b>
Computador	Unidad	0	\$ 4.258.445	\$ 3.578.525	\$0
Pulidora	Unidad	1	\$ 106.461	\$ 89.463	\$106.461
Multímetro	Unidad	2	\$ 53.231	\$ 44.732	\$106.461

Voltímetro	unidad	1	\$ 14.904	\$ 12.525	\$14.904
Cautil	Unidad	1	\$ 18.418	\$ 15.477	\$18.418
Cronómetros	unidad	2	\$ 21.292	\$ 17.893	\$42.584
Impresora	Unidad	0	\$ 745.228	\$ 626.242	\$0
Escritorio	Unidad	0	\$ 234.214	\$ 196.819	\$0
Silla de escritorio	Unidad	0	\$ 404.541	\$ 339.951	\$0
Silla de escritorio	Unidad	0	\$ 74.523	\$ 62.624	\$0
Mesa de producción	Unidad	0	\$ 683.481	\$ 574.354	\$0
Sala de espera	Unidad	0	\$ 1.383.995	\$ 1.163.021	\$0
<b>Otros</b>					<b>\$24.273.136</b>
Agua-luz	Mes	12	\$ 425.844	\$ 357.853	\$5.110.134
Internet	Mes	12	\$ 106.461	\$ 89.463	\$1.277.533
Arriendo de instalaciones	Mes	12	\$ 851.689	\$ 715.705	\$10.220.268
Licencia office	Año	4	\$ 1.277.533	\$ 1.073.558	\$5.110.134
Materiales de papelería y varios	Mes	12	\$ 212.922	\$ 178.926	\$2.555.067
<b>COSTOS DE ADMINISTRACIÓN</b>					<b>\$28.143.030</b>
<b>Rubro Presupuestal</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario (\$) con IVA</b>	<b>Valor unitario (\$) sin IVA</b>	<b>Total (\$)</b>
<b>Nómina de externos</b>					<b>\$28.143.030</b>
Administrador	Mes	12	\$ 1.172.626	\$ 985.400	\$14.071.515
Director administrativo	Mes	12	\$ 1.172.626	\$ 985.400	\$14.071.515
<b>COSTOS DE VENTA</b>					<b>\$16.626.579</b>
<b>Rubro Presupuestal</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario (\$) con IVA</b>	<b>Valor unitario (\$) sin IVA</b>	<b>Total (\$)</b>
Director comercial	Mes	12	\$ 1.172.626	\$ 985.400	\$14.071.515
Publicidad y marketing	Mes	12	\$ 212.922	\$ 178.926	\$2.555.064

<b>COSTOS FINANCIEROS (se estima con base en el préstamo de inversión)</b>					<b>\$21.339.137</b>
<b>Rubro Presupuestal</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario (\$) con IVA</b>	<b>Valor unitario (\$) sin IVA</b>	<b>Total (\$)</b>
<b>Préstamo Bancario</b>	-	<b>1</b>	\$ 21.339.137	\$ 17.932.048	<b>\$ 21.339.137</b>

<b>DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN</b>	<b>\$11.519.363</b>
------------------------------------	---------------------

Rubro Presupuestal	Unidad	Cantidad	Valor unitario (\$) con IVA	Valor sin IVA	Total (\$)
<b>Equipos</b>					<b>\$11.519.363</b>
Computador	Unidad	4	\$ 4.000.000	\$ 3.361.345	\$9.600.000
Pulidora	Unidad	1	\$ 106.461	\$ 89.463	\$10.646
Multímetro	Unidad	2	\$ 53.231	\$ 44.732	\$10.646
Voltímetro	unidad	1	\$ 14.904	\$ 12.525	\$1.490
Cautil	Unidad	1	\$ 18.418	\$ 15.477	\$1.842
Cronómetros	unidad	2	\$ 21.292	\$ 17.893	\$4.258
Impresora	Unidad	1	\$ 700.000	\$ 588.235	\$420.000
Escritorio	Unidad	4	\$ 220.000	\$ 184.874	\$264.000
Silla de escritorio	Unidad	4	\$ 379.900	\$ 319.244	\$455.880
Silla de escritorio	Unidad	8	\$ 70.000	\$ 58.824	\$168.000
Mesa de producción	Unidad	1	\$ 642.000	\$ 539.496	\$192.600
Sala de espera	Unidad	1	\$ 1.300.000	\$ 1.092.437	\$390.000
<b>PAGO AL PRINCIPAL (se estima con base en el préstamo de inversión)</b>					<b>\$46.000.465</b>
Rubro Presupuestal	Unidad	Cantidad	Valor unitario (\$) con IVA	Valor sin IVA	Total (\$)
Préstamo Bancario	-	1	\$ 46.000.465	\$38.655.853	\$46.000.465

## Proyección año 4

<b>INGRESOS</b>					<b>\$580.201.776</b>
Rubro Presupuestal	Unidad	Cantidad	Valor unitario (\$) con IVA	Valor unitario (\$) sin IVA	Total (\$)
<b>Nomina</b>					<b>\$580.201.776</b>
Baldosas vendidas	anual	363	\$ 1.598.352	\$ 1.294.665	\$580.201.776

<b>COSTO DE LA INVERSIÓN (producción, administración y ventas)</b>					<b>\$266.289.058</b>
<b>COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>					<b>\$205.576.799</b>
Rubro Presupuestal	Unidad	Cantidad	Valor unitario (\$) con IVA	Valor unitario (\$) sin IVA	Total (\$)
<b>Nómina de externos</b>					<b>\$29.037.972</b>
Director operativo	Mes	12	\$ 1.209.916	\$ 1.016.736	\$14.518.986
Operario	Mes	12	\$ 1.209.916	\$ 1.016.736	\$14.518.986
<b>MATERIALES E INSUMOS</b>					<b>\$146.439.090</b>
Parte externa (plástico reciclado)	Unidad	363	\$ 29.657	\$ 24.922	\$ 10.765.501

batería Lipo	Unidad	726	\$ 76.893	\$ 64.616	\$ 55.824.196
Cables de circuito	Metro	2541	\$ 1.648	\$ 1.385	\$ 4.187.009
Inversor	Unidad	363	\$ 142.800	\$ 120.000	\$ 51.836.400
Tomacorriente	Unidad	726	\$ 5.492	\$ 4.615	\$ 3.987.389
Presentación del producto	Unidad	363	\$ 21.696	\$ 18.232	\$ 7.875.679
Piezoeléctricos	Unidad	7260	\$ 1.648	\$ 1.385	\$ 11.962.916
<b>Equipos</b>					<b>\$0</b>
Computador	Unidad	0	\$ 4.393.864	\$ 3.692.322	\$0
Pulidora	Unidad	0	\$ 109.846	\$ 92.308	\$0
Multímetro	Unidad	0	\$ 54.924	\$ 46.154	\$0
Voltímetro	unidad	0	\$ 15.378	\$ 12.923	\$0
Cautil	Unidad	0	\$ 19.004	\$ 15.969	\$0
Cronómetros	unidad	0	\$ 21.969	\$ 18.461	\$0
Impresora	Unidad	0	\$ 768.926	\$ 646.157	\$0
Escritorio	Unidad	0	\$ 241.662	\$ 203.077	\$0
Silla de escritorio	Unidad	0	\$ 417.405	\$ 350.761	\$0
Silla de escritorio	Unidad	0	\$ 76.893	\$ 64.616	\$0
Mesa de producción	Unidad	0	\$ 705.216	\$ 592.618	\$0
Sala de espera	Unidad	0	\$ 1.428.006	\$ 1.200.005	\$0

<b>Otros</b>					<b>\$30.099.737</b>
Agua-luz	Mes	12	\$ 439.386	\$ 369.232	\$5.272.630
Internet	Mes	12	\$ 109.846	\$ 92.308	\$1.318.158
Arriendo de instalaciones	Mes	12	\$ 1.300.000	\$ 1.092.437	\$15.600.000
Licencia office	Año	4	\$ 1.318.159	\$ 1.107.696	\$5.272.634
Materiales de papelería y varios	Mes	12	\$ 219.693	\$ 184.616	\$2.636.315

<b>COSTOS DE ADMINISTRACIÓN</b>					<b>\$43.556.958</b>
<b>Rubro Presupuestal</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario (\$) con IVA</b>	<b>Valor unitario (\$) sin IVA</b>	<b>Total (\$)</b>
<b>Nómina de externos</b>					<b>\$43.556.958</b>
Administrador	Mes	12	\$ 1.209.916	\$ 1.016.736	\$14.518.986
Director administrativo	Mes	12	\$ 1.209.916	\$ 1.016.736	\$14.518.986
Ayudante	Mes	12	\$ 1.209.916	\$ 1.016.736	\$14.518.986

<b>COSTOS DE VENTA</b>	<b>\$17.155.301</b>
------------------------	---------------------

Rubro Presupuestal	Unidad	Cantidad	Valor unitario (\$) con IVA	Valor unitario (\$) sin IVA	Total (\$)
Director comercial	Mes	12	\$ 1.209.916	\$ 1.016.736	\$14.518.986
Publicidad y marketing	Mes	12	\$ 219.693	\$ 184.616	\$2.636.315

COSTOS FINANCIEROS (se estima con base en el préstamo de inversión)					\$21.339.137
Rubro Presupuestal	Unidad	Cantidad	Valor unitario (\$) con IVA	Valor unitario (\$) sin IVA	Total (\$)
Préstamo Bancario	-	1	\$ 21.339.137	\$ 17.932.048	\$ 21.339.137

DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN					\$15.378.406
Rubro Presupuestal	Unidad	Cantidad	Valor unitario (\$) con IVA	Valor sin IVA	Total (\$)
<i>Equipos</i>					<i>\$15.378.406</i>
Computador	Unidad	4	\$ 4.000.000	\$ 3.361.345	\$12.800.000
Pulidora	Unidad	1	\$ 106.461	\$ 89.463	\$21.292
Multímetro	Unidad	2	\$ 53.231	\$ 44.732	\$21.292
Voltímetro	unidad	1	\$ 14.904	\$ 12.525	\$2.981
Cautil	Unidad	1	\$ 18.418	\$ 15.477	\$3.684
Cronómetros	unidad	2	\$ 21.292	\$ 17.893	\$8.517
Impresora	Unidad	1	\$ 700.000	\$ 588.235	\$560.000
Escritorio	Unidad	4	\$ 220.000	\$ 184.874	\$352.000
Silla de escritorio	Unidad	4	\$ 379.900	\$ 319.244	\$607.840
Silla de escritorio	Unidad	8	\$ 70.000	\$ 58.824	\$224.000
Mesa de producción	Unidad	1	\$ 642.000	\$ 539.496	\$256.800
Sala de espera	Unidad	1	\$ 1.300.000	\$ 1.092.437	\$520.000

PAGO AL PRINCIPAL (se estima con base en el préstamo de inversión)					\$53.360.539
Rubro Presupuestal	Unidad	Cantidad	Valor unitario (\$) con IVA	Valor sin IVA	Total (\$)
Préstamo Bancario	-	1	\$ 53.360.539	\$44.840.789	\$53.360.539

## Proyección año 5

INGRESOS					\$717.393.300
Rubro Presupuestal	Unidad	Cantidad	Valor unitario (\$) con IVA	Valor unitario (\$) sin IVA	Total (\$)
<i>Nomina</i>					<i>\$717.393.300</i>

Baldosas vendidas	anual	435	\$ 1.649.180	1335835,8	\$717.393.300
-------------------	-------	-----	--------------	-----------	---------------

<b>COSTO DE LA INVERSIÓN (producción, administración y ventas)</b>					<b>\$397.458.347</b>
<b>COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>					<b>\$292.776.815</b>
<b>Rubro Presupuestal</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario (\$) con IVA</b>	<b>Valor unitario (\$) sin IVA</b>	<b>Total (\$)</b>
<i>Nómina de externos</i>					<b>\$38.980.692</b>
Director operativo	Mes	12	\$ 2.000.000	\$ 1.680.672	\$24.000.000
Operario	Mes	12	\$ 1.248.391	\$ 1.049.068	\$14.980.692
<b>MATERIALES E INSUMOS</b>					<b>\$175.922.514</b>
Parte externa (plástico reciclado)	Unidad	435	\$ 30.600	\$ 25.714	\$ 13.311.000
batería Lipo	Unidad	870	\$ 76.893	\$ 64.616	\$ 66.896.763
Cables de circuito	Metro	3045	\$ 1.648	\$ 1.385	\$ 5.017.490
Inversor	Unidad	435	\$ 142.800	\$ 120.000	\$ 62.118.000
Tomacorriente	Unidad	875	\$ 5.492	\$ 4.615	\$ 4.805.737
Presentación del producto	Unidad	435	\$ 21.696	\$ 18.232	\$ 9.437.797
Piezoeléctricos	Unidad	8700	\$ 1.648	\$ 1.385	\$ 14.335.726
<i>Equipos</i>					<b>\$42.736.472</b>
Computador	Unidad	7	\$ 4.533.589	\$ 3.809.739	\$31.735.122
Pulidora	Unidad	2	\$ 113.339	\$ 95.243	\$226.678
Multímetro	Unidad	4	\$ 56.671	\$ 47.622	\$226.682
Voltímetro	unidad	2	\$ 15.867	\$ 13.334	\$31.734
Cautil	Unidad	2	\$ 19.608	\$ 16.478	\$39.217
Cronómetros	unidad	4	\$ 22.668	\$ 19.048	\$90.670
Impresora	Unidad	2	\$ 793.378	\$ 666.704	\$1.586.756
Escritorio	Unidad	7	\$ 249.347	\$ 209.535	\$1.745.428
Silla de escritorio	Unidad	7	\$ 430.678	\$ 361.915	\$3.014.749
Silla de escritorio	Unidad	14	\$ 79.338	\$ 66.671	\$1.110.735
Mesa de producción	Unidad	2	\$ 727.642	\$ 611.464	\$1.455.284
Sala de espera	Unidad	1	\$ 1.473.417	\$ 1.238.165	\$1.473.417
<i>Otros</i>					<b>\$35.137.137</b>
Agua-luz	Mes	12	\$ 453.358	\$ 380.974	\$5.440.302
Internet	Mes	12	\$ 113.339	\$ 95.243	\$1.360.069
Arriendo de instalaciones	Mes	12	\$ 1.341.340	\$ 1.127.176	\$16.096.080
Licencia office	Año	7	\$ 1.360.076	\$ 1.142.921	\$9.520.535
Materiales de papelería y varios	Mes	12	\$ 226.679	\$ 190.487	\$2.720.151
<b>COSTOS DE ADMINISTRACIÓN</b>					<b>\$62.980.692</b>

Rubro Presupuestal	Unidad	Cantidad	Valor unitario (\$) con IVA	Valor unitario (\$) sin IVA	Total (\$)
<i>Nómina de externos</i>					<b>\$62.980.692</b>
Administrador	Mes	12	\$ 2.000.000	\$ 1.680.672	\$24.000.000
Director administrativo	Mes	12	\$ 2.000.000	\$ 1.680.672	\$24.000.000
Ayudante	Mes	12	\$ 1.248.391	\$ 1.049.068	\$14.980.692

<b>COSTOS DE VENTA</b>					<b>\$41.700.840</b>
Rubro Presupuestal	Unidad	Cantidad	Valor unitario (\$) con IVA	Valor unitario (\$) sin IVA	Total (\$)
Director comercial	Mes	12	\$ 2.000.000	\$ 1.680.672	\$24.000.000
Ayudante	Mes	12	\$ 1.248.391	\$ 1.049.068	\$14.980.692
Publicidad y marketing	Mes	12	\$ 226.679	\$ 190.487	\$2.720.148

<b>COSTOS FINANCIEROS (se estima con base en el préstamo de inversión)</b>					<b>\$21.339.137</b>
Rubro Presupuestal	Unidad	Cantidad	Valor unitario (\$) con IVA	Valor unitario (\$) sin IVA	Total (\$)
Préstamo Bancario	-	1	\$ 21.339.137	\$ 17.932.048	\$ 21.339.137

<b>DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN</b>					<b>\$7.605.835</b>
Rubro Presupuestal	Unidad	Cantidad	Valor unitario (\$) con IVA	Valor sin IVA	Total (\$)
<i>Equipos</i>					<b>\$7.605.835</b>
Computador	Unidad	7	\$ 4.533.589	\$ 3.809.739	\$6.347.024
Pulidora	Unidad	2	\$ 113.339	\$ 95.243	\$22.668
Multímetro	Unidad	4	\$ 56.671	\$ 47.622	\$22.668
Voltímetro	unidad	2	\$ 15.867	\$ 13.334	\$3.173
Cautil	Unidad	2	\$ 19.608	\$ 16.478	\$3.922
Cronómetros	unidad	4	\$ 22.668	\$ 19.048	\$9.067
Impresora	Unidad	2	\$ 793.378	\$ 666.704	\$317.351
Escritorio	Unidad	7	\$ 249.347	\$ 209.535	\$174.543
Silla de escritorio	Unidad	7	\$ 430.678	\$ 361.915	\$301.475
Silla de escritorio	Unidad	14	\$ 79.338	\$ 66.671	\$111.073
Mesa de producción	Unidad	2	\$ 727.642	\$ 611.464	\$145.528
Sala de espera	Unidad	1	\$ 1.473.417	\$ 1.238.165	\$147.342
<b>PAGO AL PRINCIPAL (se estima con base en el préstamo de inversión)</b>					<b>\$61.898.225</b>
Rubro Presupuestal	Unidad	Cantidad	Valor unitario (\$) con IVA	Valor sin IVA	Total (\$)
Préstamo Bancario	-	1	\$ 61.898.225	\$52.015.315	\$61.898.225