

Reductor de velocidad piezoeléctrico como alternativa para reducir el alto consumo de energías convencionales en una estación de servicio Terpel o Biomax en la ciudad de Bogotá.



Brayan Mendoza Diaz, Jennifer Mora Neira
Carlos Sánchez Caita & Leidy Talero Amortegui
Marzo 2020.

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Programa Construcción y Gestión de la Arquitectura

Componentes Temáticos:

Plan de Empresa Push Energy

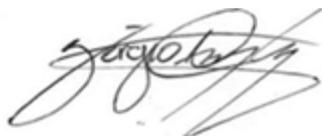
Proyecto de investigación y desarrollo 2020

Copyright © 2020 por T Brayan Mendoza Díaz, Jennifer Mora Neira

Carlos Sánchez Caita & Leidy Talero Amórtegui. Todos los derechos reservados. (Ver Anexo)

NOTAS DE ACEPTACIÓN

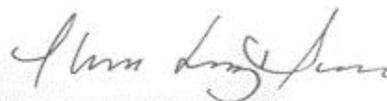
Observaciones



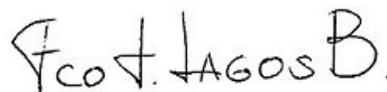
Arq. Mag. SERGIO ADRIÁN GARCÉS CORZO
Docente Director Trabajo de Grado



Adm. Mag. HENRY NOREÑA VIRRAREAL
Docente Invitado



Dra. Ing. FLORINDA SÁNCHEZ MORENO
Docente Invitado



Arq. Mag. FRANCISCO LAGOS BAYONA
Docente Invitado

Docente Invitado

Bogotá, mayo de 2020

Agradecimientos

Agradecemos a nuestros docentes de la facultad de ingeniería y arquitectura de la universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión, de manera especial a Sergio Garces, tutor de nuestro proyecto de investigación quien ha guiado con su paciencia, y su rectitud como docente, también agradecemos a todos aquellos que fueron partícipes de este gran esfuerzo .

Resumen

Fabricación de un producto reductor de velocidad el cual tendrá en su interior un elemento piezoeléctrico que funcionara como producto generador de energía renovable .

El producto será construido de forma que el (los) piezoeléctrico/se queden en la superficie del reductor, acción que repercute con una deformidad en elemento y esto a su vez produce un choque entre sus partículas generando electricidad, se tendrán elementos como baterías que realicen la función de transformación de la energía.

TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN EJECUTIVO

- 1.1 Concepto del Negocio
- 1.2 Potencial del mercado en cifras
- 1.3 Ventaja Competitiva y propuesta de valor

2. LA EMPRESA

- 2.1 Nombre de la Empresa
- 2.2 Actividad de la Empresa
 - Sector productivo en que se encuentra la empresa.
 - Clientes a quien se dirige.
- 2.3 Visión y Misión
 - Objetivos de la empresa
- 2.4 Razón social - logo
- 2.5 Referencia de los promotores
- 2.6 Localización de la Empresa

3. IDENTIFICACIÓN (Producto / Servicio)

- 3.1 Presentación
- 3.2 Ficha Técnica
- 3.3 Línea. Tema de Investigación

4. ESTUDIO DE MERCADO

- 4.1 Análisis del sector
 - Estudio de las condiciones socio-demográficas, culturales, económicas, políticas, legales y tecnológicas del entorno global en la que va a competir la empresa.
 - Desarrollo tecnológico e industrial del sector y mercados objetivos.
 - Relación con agremiaciones existentes.
- 4.2 Análisis del mercado
 - Análisis del mercado objetivo y su comportamiento histórico.
 - Estimación del mercado potencial.
 - Estimación del segmento o nicho del mercado.
- 4.3 Análisis del consumidor / cliente
 - Esbozo del perfil del consumidor.
 - Elementos que influyen en la compra y aceptación del producto o servicio.

- Tendencias de consumo.

4.4 Análisis de la competencia

- Identificación de los principales competidores actuales o potenciales.
- Análisis de empresas competidoras.
- Análisis de productos sustitutos.
- Análisis de los precios de venta de la competencia.
- Estudio de la imagen de la competencia ante los clientes.

5. PROYECTO PRODUCTO / SERVICIO

5.1 Problema

Árbol de Problemas. Delimitación contextos

5.2 Descripción

Concepto General del producto o servicio.

Impacto tecnológico, social y ambiental

Potencial innovador.

5.3 Justificación

Premisas y razones por las cuales se propone el producto o servicio: situación dada (actual) y situación deseada (potencial).

Necesidades que satisface.

Impacto ambiental.

5.4 Objetivos

General y específicos.

5.5 Metodología

Alcance. Procedimientos. Población y muestra. Técnicas e instrumentos

5.6 Marco referencial

5.6.1. Estado del arte

5.6.2. Marco Conceptual

5.6.3. Marco Legal

5.6.4. Marco Productivo

5.6.5. Marco Sociocultural

6. PRODUCTO / SERVICIO

6.1 Nombre del producto/servicio

Nombre (Producto o Servicio) Imagen

6.2 Ficha técnica

Producto

Elementos y componentes

Especificaciones técnicas del producto.

Características (mecánicas, físicas y/o químicas)

Dimensiones Presentación

Ventajas comparativas.

6.3 Proceso de producción (producto) o Modo de Prestación (servicio)

- Identificación de las actividades necesarias para el diseño, puesta en marcha y producción.
- Duración del ciclo productivo.
- Capacidad instalada.
- Proceso de control de calidad – Seguridad Industrial
- Puesta en obra

6.4 Necesidades y requerimientos

Materias primas e insumos requeridos.

Tecnología Equipos y maquinaria

Estudio de caso, Prototipo, secuencia de uso.

Sistema de empaque y embalaje

6.5 Costos (Aproximación)

Precios unitarios

Costos globales de producción

Valor comercial del producto

7. GESTIÓN ORGANIZACIONAL Y ADMINISTRATIVA

7.1 Objetivos y políticas empresariales

Objetivos globales que la empresa espera alcanzar en el desarrollo y operacionalización de su Visión y Misión.

7.2 Estructura organizacional

Departamentalización de la empresa.

Organigrama identificando líneas de autoridad y mecanismos de participación y control.

7.3 Constitución de la empresa y aspectos legales

Presentación del tipo de sociedad a constituir.

Análisis de la legislación vigente que regula la actividad económica o comercial de los productos / servicios ofrecidos, así como la protección intelectual e industrial de los mismos.

8. PLAN DE MARKETING

8.1 Estrategia de producto o servicio

Nombre (Marca y Comercial) del producto / servicio

Empaque / embalaje (modulación, dimensiones, presentación)

Garantía y servicio postventa.

Mecanismos de atención a clientes.

8.2 Estrategia de precio Definición y Lista del precios de venta del producto / servicio

Impuesto de ventas - Descuentos

Condiciones de pago Condiciones de crédito.

Seguros necesarios. - Impuesto a las ventas.

Costos de transporte.

8.3 Estrategia de promoción y comunicación

Selección de las tácticas para dar a conocer el producto en el mercado y motivar su adquisición.

Costos de publicidad.

Fuerza de ventas

8.4 Estrategia de distribución

Capacidad de atención de pedidos. Cobertura

Alternativas de penetración en el mercado. Canales de distribución.

Alternativas de comercialización. Cobertura logística

8.5 Plan de Compras Identificación de proveedores.

Planeación de compras.

9. PLAN FINANCIERO

9.1 Inversiones Condiciones económicas supuestas bajo las cuales se realiza el análisis financiero.

Determinación de las necesidades de capital para montar el negocio:

Inversión inicial

Costos administrativos

Costos de Producción

Costo de ventas

9.2 Cronograma de inversiones y financiación

Identificación de las fuentes de financiación que se consideran necesarias para el proyecto.

9.3 Presupuestos

Flujo de caja proyectado.

Balance general proyectado.

Estado de ganancias o pérdidas.

Determinación de la tasa interna de retomo TIR, valor presente neto VAN, punto de equilibrio y período de recuperación de la inversión.

Descripción de situaciones adversas que puedan afectar al proyecto.

ANEXOS (Se deben incluir únicamente en el documento preliminar)

Capítulo Contenidos

I. Encuestas.

II. Glosario.

III. Bibliografía.

IV. Portafolio empresarial.

V. Poster.

VI. Formatos Asesorías Temáticas.

VII. Formatos Monitorias Académicas.

VIII. Registro fotográfico.

IX. Video / Animación.

X. Guiones presentación.

XI. Biblioteca

XII. CÁMARA DE COMERCIO Formato creación empresa. RUES

XIII. FORMATO BIBLIOTECA

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Logo de la empresa Push Energy
- Figura 2. Localización satelital de la ubicación de la empresa.
- Figura 3. Localización empresa plano digital.
- Figura 4. Ficha técnica resaltó piezoeléctrico
- Figura 5 Producto Interno Bruto - PIB
- Figura 6. Consumo de electricidad por centro de trabajo en Colombia.
- Figura 7. EDS Bogotá
- Figura 8. DINERO, 2011 Estación Biomax Noche. Revista dinero, 2011
- Figura 9. La República, 2017 Huella de CO2 según destino y transporte en Bogotá.
- Figura 10. La República, 2019 Proyectos de energía renovable por departamentos
- Figura 11. Informe técnico de sostenibilidad terpel a su servicio. Terpel, 2018.
- Figura 12. Integración de las energías renovables no convencionales en Colombiano
- Figura 13. Árbol de problemas por el alto consumo de energías eléctricas a partir de sistemas convencionales en EDS en la ciudad de Bogotá, 2019
- Figura 14. Resalto vial. 2019.
- Figura 15. Árbol de objetivos para implementar nuevas energías alternativas, para reducir el alto consumo de energías convencionales en EDS.
- Figura 16. Elemento piezoeléctrico.
- Figura 17. Cronograma de actividades para el desarrollo Plan de Empresa Proyecto I+D
Diseño de un resalto vial piezoeléctrico implementado en Estaciones de Servicio en la ciudad de Bogotá. 2019
- Figura 18. Elemento piezoeléctrico baldosa ensamblada. 2016.
- Figura 19. Carrera 7 Valledupar, 2018
- Figura 20. Análisis baldosa Waynergy Floor, 2018
- Figura 21. Render Baldosa Waynergy Floor sobre vía especificada
- Figura 22. Energía. 2020
- Figura 23. Energía Renovable. 2020
- Figura 24. Piezoelectricidad. 2020
- Figura 25. Multímetro. 2020
- Figura 26. Resalto vial. 2019
- Figura 27. Resalto vial. 2020
- Figura 28. Tabla resistencia de plástico. 2020
- Figura 29. Sensor piezoeléctrico. 2020
- Figura 30. Sensor piezoeléctrico Ficha técnica. 2020.
- Figura 31. Cable flexible. 2020.

Figura 32. Tipos de cable flexible. 2020.

Figura 33. Ficha técnica Sueldatodo. 2017.

Figura 34. Características Ficha técnica Sueldatodo. 2017.

Figura 35. Elastómero común. 2019.

Figura 36. Características elastómero común. 2019.

Figura 37. Prototipo resalto piezoeléctrico. 2020.

Figura 38. Instalación resalto piezoeléctrico. 2020.

Figura 39. Dimensiones resalto piezoeléctrico. 2020.

Figura 40. Capacitación al personal. 2020.

Figura 41. Reductor de velocidad. 2020.

Figura 42. Ubicación reductores de velocidad. 2020.

Figura 43. flujograma push energy ubicado en plano de planta. 2020.

Figura 44. flujograma push energy con costos por proceso. 2020.

Figura 45. Formato de control de calidad de resalto vial piezoeléctrico 2020.

Figura 46. Prueba técnica sensor piezoeléctrico.2020.

Figura 47. Prueba técnica sensor piezoeléctrico y diodo.2020.

Figura 48. Prueba técnica sensor piezoeléctrico diodo y condensador. 2020.

Figura 49. Prueba técnica ignitor piezoeléctrico. 2020.

Figura 50. Prueba técnica circuito con rueda. 2020.

Figura 51. Prueba técnica circuito utilizando una resistencia. 2020.

Figura 52. Resaltó Piezoeléctrico estación biomax la colina. 2020

Figura 53. Análisis de precios unitarios de un resalto vial piezoeléctrico.

Figura 54. Organigrama . 2020.

Figura 55. Aporte de socios. 2020.

Figura 56. Guia para el trámite de solicitud de patente. 2020.

Figura 57. Logo empresarial Push Energy. 2020.

Figura 58. Unidades a vender en el primer periodo.2020.

Figura 59. Comportamiento ventas periodo febrero- enero de 2020 a 2021.

Figura 60. Número de empleados mensuales en operación.

Figura 61. Número de vendedores mensuales en operación.

Figura 62. Inversión fija de activos y fuente de recursos.

LISTA DE TABLAS

- Tabla 1. Cantidad de estaciones de servicio Bogota.
- Tabla 2. Estaciones de servicio Biomax observadas en Bogotá
- Tabla 3. Estimación de precios de compra/ Elaboración Propia
- Tabla 4. Calificación de Alternativas
- Tabla 5. EDT
- Tabla 6. Comparativo de ingreso de vehículos EDS
- Tabla 7. Consumo capacidad estimada R.P.
- Tabla 8. Capacidad Instalada
- Tabla 9. Costos de transporte
- Tabla 10. Gastos de promoción y publicidad
- Tabla 11. Nomina área comercial
- Tabla 12. Cuadro de proveedores
- Tabla 13. Datos macroeconómicas
- Tabla 14. Gastos de inversión.
- Tabla 15. Activos fijos.
- Tabla 16. Gastos administrativos.
- Tabla 17. Nómina por áreas.
- Tabla 18. Análisis de precio unitario
- Tabla 19. Flujo de caja proyectado.
- Tabla 20. Estado de resultados.
- Tabla 21. Balance General.
- Tabla 22. Flujo de caja cálculo de TIR y VPN.

Capítulo 1

Resumen Ejecutivo

1.1 Concepto del negocio

Fabricación de un producto reductor de velocidad el cual tendrá en su interior un elemento piezoeléctrico que funcionara como producto generador de energía renovable .

El producto será construido de forma que el (los) piezoeléctrico/se queden en la superficie del reductor, acción que repercute con una deformidad en elemento y esto a su vez produce un choque entre sus partículas generando electricidad, se tendrán elementos como baterías que realicen la función de transformación de la energía.

1.2 Potencial del mercado en cifras

Basados en la encuesta elaborada por el equipo investigativo, se concretó que el 87.7% de establecimientos de venta de combustible estarían dispuestos a implementar sistemas de ahorro de energía en sus estaciones de servicio.

Adicional a ello se realizó una entrevista con el encargado del área eco-responsable de la empresa BIOMAX (empresa que se ha encargado de implementar sistemas de ahorro de energía como paneles solares, postes híbridos y energía eólica).

Indica que su marketing de venta incrementaria ya que llama la atención del cliente, lo hace partícipe y adicional a ello ahorra energía.

1.3 Ventaja competitiva y propuesta de valor

La ventaja competitiva del proyecto a emprender es el empleo y reingeniería de un elemento de tráfico con el propósito de recibir presión que pueda transformar en energía, debido a esta innovación se suma en resolver dos problemas el primero la disminución de la velocidad y el segundo la generación de energía por métodos alternativos.

Capítulo 2

La Empresa

2.1 Nombre de la Empresa.

PUSH ENERGY LTDA. Significa empujar energía haciendo un conceptualización y acercamiento con la finalidad del proyecto la cual de forma implícita describe lo que permite que el elemento piezoeléctrico se deforme mediante una empuje que realizan los automóviles, buses, camionetas, entre otros al circular y presionar el resalto piezoeléctrico que a su vez deforma y genera la energía, se utilizan palabras en inglés de fácil asociación como lo es “PUSH” que significa empujar, oprimir, presionar y “ENERGY” como energía, la empresa es de tipo Limitada ya que cada socio asume la responsabilidad de acuerdo a sus aportes realizados.

2.2 Actividades de la Empresa

2.2.1 Sector productivo en que se encuentra la empresa

PUSH ENERGY LTDA se encuentra en el sector secundario dentro de las actividades económicas con el código CIIU 3511 bajo la división 35 Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado específicamente en el 11 de generación de energía eléctrica, bajo la cogeneración de que es el proceso de producción de energía combinada y están ligadas al consumo propio o de terceros destinados a procesos industriales o comerciales.

2.2.2 Clientes a quienes se dirige

PUSH ENERGY tiene como clientes iniciales a las estaciones de servicio en la ciudad de Bogotá que utilizan o dentro de sus planes de misionales empresariales tiene la implementación de energía alternativas de la línea de Biomax y Terpel en la ciudad de Bogotá.

2.3 Vision y Mision.

Visión.

Push Energy será reconocida como una empresa líder, que contribuye con el medio ambiente, implementando sistemas alternativos de ahorro de energía en el país, que representa una alternativa frente a la producción de energía convencional.

En el sector comercial Push Energy será una empresa pionera en la creación de productos que pretendan concientizar la industria, generando nuevos mecanismos de control y uso de la energía siendo reconocida como una solución energética eco responsable.

Misión.

Asumir la responsabilidad ambiental, Desarrollando productos piezoeléctricos que doten un sistema completo de ahorro de energía, para implementar en las estaciones de servicio como una solución al alto consumo.

Objetivos de la empresa

Objetivo General.

Crear productos reductores de velocidad que proporcionan sistemas de ahorro de energía con el uso de la piezoelectricidad en las estaciones de servicio, para el cumplimiento de estos objetivos se deberán cumplir los siguientes objetivos:

- Crear sistemas alternativos de ahorro de energía
- Diseñar productos nuevos e innovadores
- Realizar un análisis del sector, mercado, competencia y finalmente un análisis del plan de marketing para poder llegar a nuestros clientes de la manera más correcta y acertada.

- Presentar de forma detallada los resultados que se pretenden alcanzar a través de la investigación.
- Tener el máximo alcance de la investigación para tener un alto porcentaje de aprovechamiento de los materiales piezoeléctricos
- Contribuir con la concientización del ahorro de energía
- Posicionarse como la empresa más importante de energías encaminadas en la piezoelectricidad

2.4 Razon Social-Logo

La razón social que utiliza la empresa es igual que su nombre con la única excepción de que no lleva consigo el tipo de empresa que es, la razón social es simplemente “Push Energy” con el producto que se genera en la parte inferior del mismo que para el caso es resalto piezoeléctrico.



*Figura 1. Logo Empresarial Push Energy.
Fuente: Push Energy. 2020*

El logotipo fue inspirado en una línea de nivel de suelo que soporta el nombre de la empresa complementado por una silueta en forma de batería



*Figura 1. Logo Empresarial Push Energy.
Fuente: Push Energy.2020*

Se realizan 2 tipologías para el reconocimiento de la empresa uno con un fondo blanco y el otro con un fondo negro, utilizados en razón del producto o el evento en que se requiere hacer un impulso del mismo siendo el blanco un atractivo de limpieza y serenidad y el negro un color de seriedad, solidez y compromiso.

2.5 Referencia de los Promotores.

Brayan Mendoza Díaz: Bajo el cargo de Gerente General es Tecnólogo en construcción con conocimientos en formulación de proyectos; realizar investigaciones de mercado, identificar y adherirse a los sistemas de gestión de la organización, estimar los recursos para elaborar presupuestos, verificar y supervisar las actividades de obra.

Jennifer Lizeth Mora Neira: Bajo el cargo de Coordinadora de proyectos es estudiante de 10 semestre de Construcción y Gestión en Arquitectura, Tecnóloga en construcción civiles, experiencia en la implementación de estrategias y metodologías en el manejo administrativo de proyectos de construcción, optimización de costos y recurso humano. Residencia de obra con capacidad de hacer cumplir las especificaciones técnicas y de seguridad. Gran capacidad de liderazgo, compromiso, responsabilidad y trabajo en equipo.

Carlos Fabián Sánchez Caíta: Bajo el cargo de Coordinador de técnico y de diseño es tecnólogo en construcciones arquitectónicas y estudiante de 10 semestre de Construcción y Gestión en Arquitectura, con experiencia en procesos técnicos de obra, diseño de estrategias de optimización de procesos con capacidad de investigar y diseñar productos y/o estrategias que optimicen el desarrollo de proyectos arquitectónicos

Leidy Talero Amórtegui: Bajo el cargo de Coordinadora de Ventas es Tecnóloga en construcción y estudiante de décimo semestre de Construcción y Gestión en Arquitectura, con experiencia en infraestructura vial, urbanismo, peritajes siniestros, inspección de infraestructura y atención al cliente. buen manejo de programas computarizados, habilidades para digitación y archivo, fácil adaptabilidad a varios entornos laborales.



*Figura 3. Localización empresa plano digital.
Fuente: Google Maps*

Capítulo 3

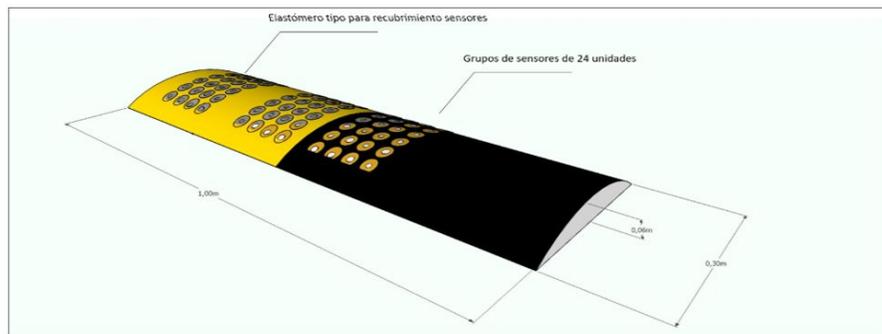
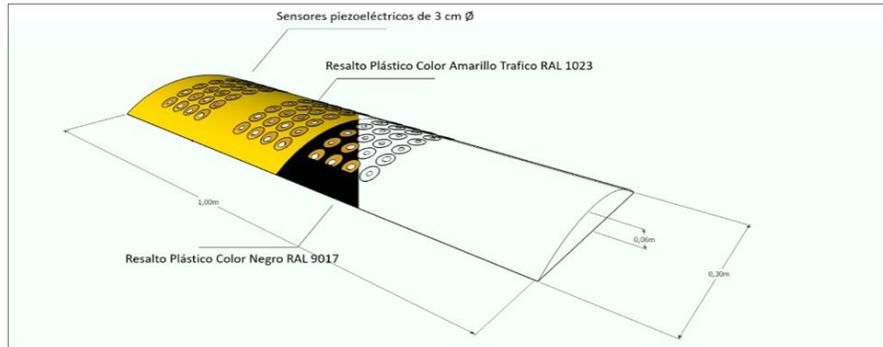
Identificación del Producto

3.1 Presentación.

El producto resaltó piezoeléctrico es un elemento reductor de velocidad el cual contiene en su interior un sistema tipo panel que tiene los piezoeléctricos de cobre y cerámica que están enlazados mediante un circuito de forma que traspasan por su deformación energía mediante de cables a diferentes componentes eléctricos que condensan y entregan una carga eléctrica a un sistema que pueda aprovecharla.

3.2 Ficha técnica.

	RESALTO PIEZOELECTRICO Ficha Tecnica	Formato 004 SGC PUSH ENERGY																																																			
																																																					
<p>Descripción: Dispositivo diseñado para la reducción y paso lento de vehículos en las estaciones de servicio y zonas de alta fluencia de vehículos, zonaS escolares, entre otros, que mediante sus mecanismos electrónicos internos sometidos a una defomracion por medio de la compresion generan energia de una fuente piezoeléctrica, que se dirige de forma ordenada mediante un circuito a una fuente de almacenamiento</p>																																																					
<table border="0"> <tr> <td colspan="3">Características:</td> </tr> <tr> <td>Producto</td> <td colspan="2">Resalto piezoeléctrico</td> </tr> <tr> <td>Marca</td> <td colspan="2">Push Energy</td> </tr> <tr> <td>Año</td> <td colspan="2">2020</td> </tr> <tr> <td>País</td> <td colspan="2">Colombia</td> </tr> <tr> <td>Longitud Total</td> <td colspan="2">1 metro</td> </tr> <tr> <td>Ancho total</td> <td colspan="2">30 cm</td> </tr> <tr> <td>Alto total</td> <td colspan="2">6 cm</td> </tr> <tr> <td>Piezoelectricos x seccion(50 cm)</td> <td colspan="2">48 sensores</td> </tr> <tr> <td>Piezo electricos x 1/4 seccion</td> <td colspan="2">24 sensores</td> </tr> <tr> <td>Tipo de Cable</td> <td colspan="2">Cable tipo AWG</td> </tr> <tr> <td>Peso</td> <td colspan="2">3-4 Kg unidad</td> </tr> <tr> <td>Voltaje Diodos</td> <td colspan="2">5 V</td> </tr> <tr> <td>Condensador</td> <td colspan="2">35 V</td> </tr> <tr> <td>Pegante epoxico</td> <td colspan="2">Sueldatodo Induferca</td> </tr> <tr> <td>Color 1</td> <td colspan="2">Amarillo trafico RAL 1023</td> </tr> <tr> <td>Color 2</td> <td colspan="2">Negro Trafico RAL 9017</td> </tr> </table>			Características:			Producto	Resalto piezoeléctrico		Marca	Push Energy		Año	2020		País	Colombia		Longitud Total	1 metro		Ancho total	30 cm		Alto total	6 cm		Piezoelectricos x seccion(50 cm)	48 sensores		Piezo electricos x 1/4 seccion	24 sensores		Tipo de Cable	Cable tipo AWG		Peso	3-4 Kg unidad		Voltaje Diodos	5 V		Condensador	35 V		Pegante epoxico	Sueldatodo Induferca		Color 1	Amarillo trafico RAL 1023		Color 2	Negro Trafico RAL 9017	
Características:																																																					
Producto	Resalto piezoeléctrico																																																				
Marca	Push Energy																																																				
Año	2020																																																				
País	Colombia																																																				
Longitud Total	1 metro																																																				
Ancho total	30 cm																																																				
Alto total	6 cm																																																				
Piezoelectricos x seccion(50 cm)	48 sensores																																																				
Piezo electricos x 1/4 seccion	24 sensores																																																				
Tipo de Cable	Cable tipo AWG																																																				
Peso	3-4 Kg unidad																																																				
Voltaje Diodos	5 V																																																				
Condensador	35 V																																																				
Pegante epoxico	Sueldatodo Induferca																																																				
Color 1	Amarillo trafico RAL 1023																																																				
Color 2	Negro Trafico RAL 9017																																																				



Normativa

Nuestros insumos se acogen a la normativa vigenteespecialmnete sobre el elemento resalto, asi como cableado con proteccion de seguridad y polimero aislante y reflectante en el interior no ignifugo.

NTC 1661

Higiene y seguridad, colores y señales de seguridad

PRUEBAS DE

MATERIALES

ASTM D792, ASTM D638, ASTM D790, ASTM D785, ASTM D648, ASTM D256-

NTC 2050

Requisitos netos de los circuitos fabricados.

RETIE

Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas

Nota:

Las pruebas realizadas al prototipo son de carácter empirico y reflejan corrientes de intesidades minimas.

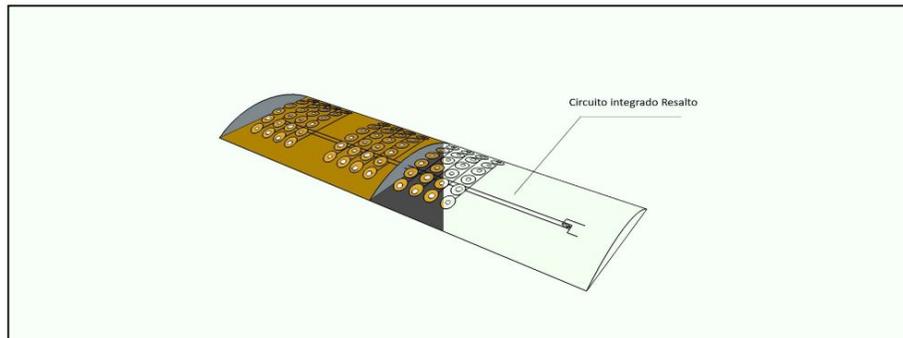
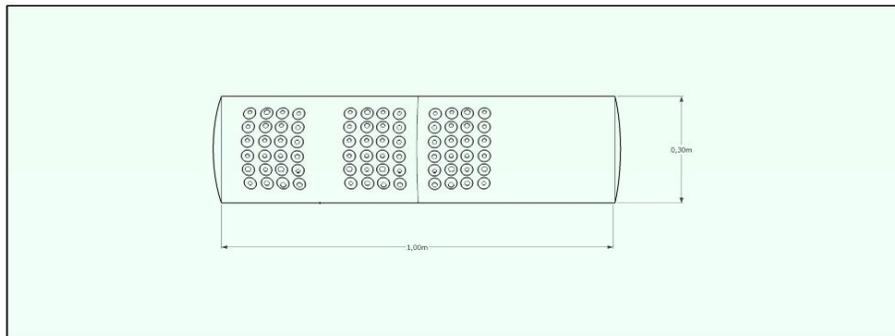
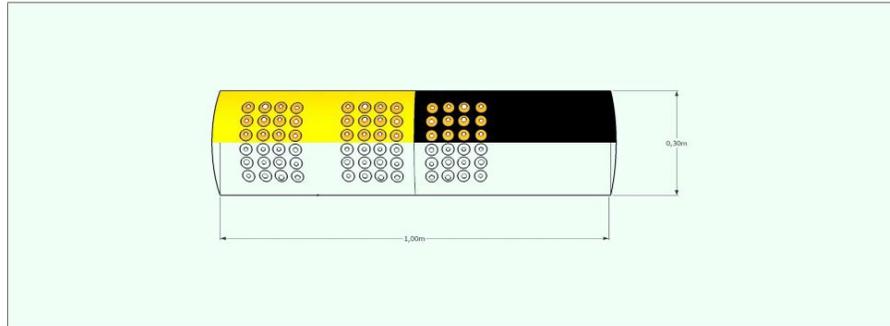


Figura 4. Ficha técnica resaltó piezoeléctrico.
Fuente: Push Energy. 2020.

3.3 Línea y tema de investigación.

El proyecto de investigación está enmarcado según la línea de investigación #13 Construcción Sostenible aplicada en el área de las energías alternativas, en la investigación se analizarán las diferentes energías alternativas, conceptos sobre piezoelectricidad, buscando innovar en el desarrollo de un producto dentro de una de las actividades cotidianas de las personas en las ciudades involucrándolas también como agentes activos en la generación de energías alternativas.

Capítulo 4

Estudio de Mercado

4.1 Análisis del sector

Según (DANE, 2019) el PIB en Colombia en el segundo trimestre obtuvo el mayor crecimiento desde el 2015 la economía del país tiende al crecimiento, los sectores que conforman la economía en el país generan un balance entre ellos consolidando un PIB a la alza, las expectativas están proyectadas en un PIB mayor del 3% en los siguientes trimestres.



Fuente: DANE, Cuentas nacionales.

¹Series originales encadenadas de volumen con año de referencia 2015

^P:preliminar

^P:provisional

Figura 5 Producto Interno Bruto - PIB, tasas de crecimiento anual en volumen series original y corregida de efecto estacional y calendario 2014-I - 2019 II.

Fuente: DANE. 2019

La generación de empleo en el periodo del primer semestre de 2018 a comparación del primer semestre de 2019 hubo un aumento en la tasa de desempleo que perjudica la economía del país. Es necesario mencionar que el sector de la edificación corresponde netamente con la

generación de empleos nuevos, responsabilizándose así de un alto porcentaje económico.

Según (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, 2019) en el sector de la construcción las edificaciones inmobiliarias tienen un gran impacto económico y social en nuestro país, esto a generado una alerta en el gobierno volcando sus intereses en el sector de la construcción, el cual tendrá un respaldo en los próximos años por parte del las entidades gubernamentales esto con el fin de fomentar el crecimiento de la adquisición de vivienda VIS y No VIS, permitiendo que la economía en otros sectores crezca derivados al aumento de demanda en vivienda.

Las tendencias en el sector de la construcción es el decrecimiento de las unidades vendidas y lanzadas de el segmento residencial apuntan a una desaceleración del mercado de consumo, ya sea por falta de incentivos, elevados precios, aumento de la oferta en suburbios.

Se toma como referente (CAMACOL, 2019), un crecimiento del mercado uniforme en términos de unidades vendidas y unidades lanzadas de ciudades como Norte de santander, Boyacá y el Valle y Magdalena lo cual establece una buena dinámica de negocios en el periodo de 2017 al 2019.

La recuperación arquitectónica de espacios públicos, trazadas de forma sustentable estima repercusiones a nivel económico y en cuanto a la renovación urbana y representa la tendencia del concepto urbanístico.

La mejor dinámica del segmento de edificaciones no residenciales, contraria a una mayor representación del mercado del segmento de residenciales; aun cuando tiene mayor proporción su dinámica decrece desde hace un lustro.

Las variaciones en el índice de costos de la construcción ínfimas a la baja no tiene repercusión en la inversión de desarrollo de proyectos del segmento residencial, factor de análisis para el repunte del segmento NO residencial.

La innovación en el sector de la construcción se concluye que la sostenibilidad dentro del sector tiene un valor potencial y está en crecimiento ligado a la innovación, las energías alternativas como la fotovoltaica que sigue siendo un elemento de innovación que soluciona por lo menos en parte el requerimiento de energía y se relaciona cada día mas con las personas, también la reutilización de recursos en las diferentes etapas de la construcción permiten tener un visión de hacia dónde se dirige el sector, así actividades que permiten la reutilización de diversos materiales de demolición dentro de una economía circular el país ha innovado en alternativas energéticas y las empresas resaltan su compromiso con el medio ambiente y lo hacen de diferentes maneras, optimizando sus procesos para tener un mínimo de residuos o sobrantes y aportar al mercado un producto con mayor vida útil, otras se enfocan en optimizar el uso de la energía y buscar fuentes alternativas, lo que permite inferir que los procesos de innovación por lo menos dentro de la industria de la construcción tienen una relación muy cercana con el cuidado del medio ambiente y así mismo la sostenibilidad.

El papel que desempeñan 2 de los gremios más importantes del país (CCI,2019) que tienen una historia sobre el sector constructor por un lado incentivan la dinámica constructiva mediante congresos y ferias y el otro gremio jalona la dinámica constructiva desde la infraestructura teniendo en cuenta el avance de las vías 4G y las mega obras de infraestructura en las principales ciudades del país, no obstante y en contraste con los 2 de los gremios más importantes del país el gremio del acero representado por (CAMACERO, 2019) advierte sobre comportamientos

frente a productos importados que caen en una práctica de dumping que afecta no solo la industria sino también a toda su cadena de valor.

4.2 Análisis del mercado.

El empleo de fuentes renovables tiene una baja participación en el mercado de comercio y público lo cual no implica que no sea significativa en términos económicos pues las cifras se determinan en el mercado nacional, por el contrario el potencial de empleo de estas fuentes es amplio ya que eventualmente se espera una transición a energías renovables y hoy día se aprecia en el segmento dicha adaptación energética.

Según informe de sostenibilidad 2018 (Terpel, 2018) con la instalación de paneles solares en 3 Estaciones de servicio generaron 44291 Kwh de energía limpia.

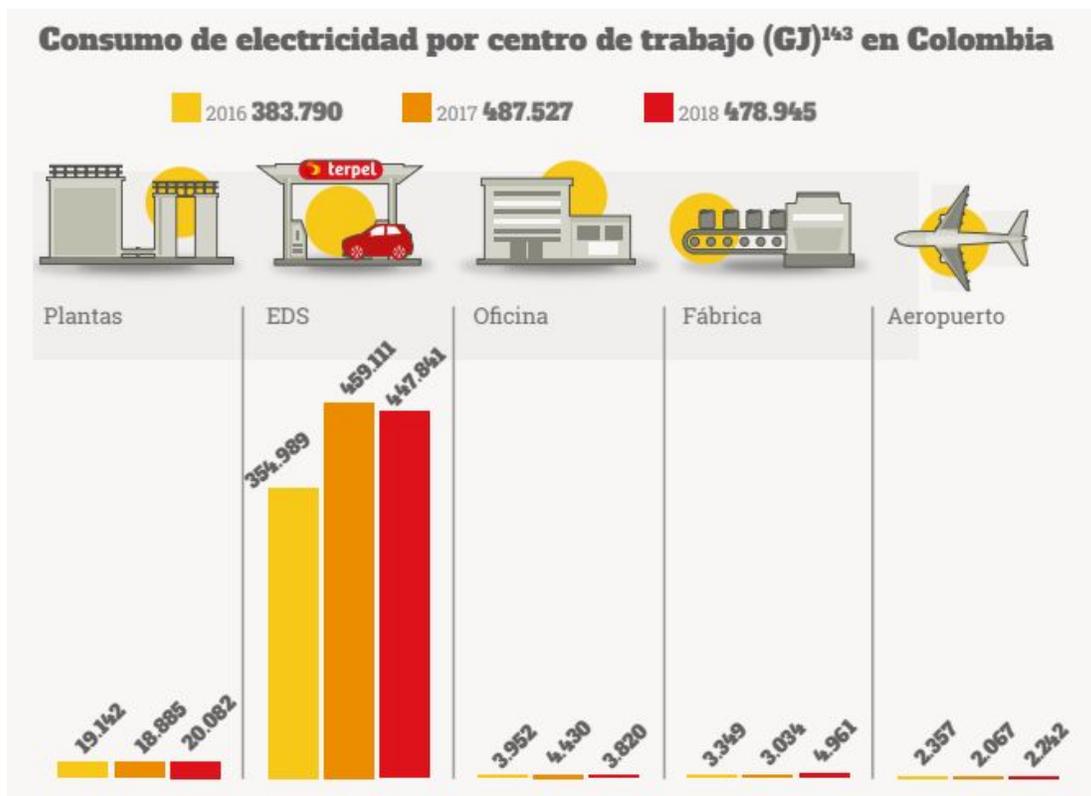


Figura 6. Consumo de electricidad por centro de trabajo en Colombia. (Fuente TERPEL, 2018) "INFORME SOSTENIBILIDAD 2018 - Terpel."

En la implementación de sistemas de ahorro de energía en las estaciones de servicio de Biomax la compra inicial para cada establecimiento según el artículo es de unos 6 paneles solares, sin embargo este sistema ya se implementó en otros 17 establecimientos de 2010 a 2012, tiempo en el cual se puede calcular la compra de 102 paneles solares, para mantener en funcionamiento el sistema y afirmando que la compra de estos no es repetitiva en los establecimientos ya que su garantía y vida útil del elemento puede extenderse hasta los 25 años.

Por otro lado según la entrevista (ANEXO 1) llevada a cabo por los investigadores en la pregunta acerca de la disposición en la implementación de energías renovables el 90% de los encuestados manifestó estar de acuerdo y entre sus razones arguyen que es una política empresarial para el largo plazo.

De esta forma se concluyen diversos escenarios así, el primero deja una proporción de 69% de compradores potenciales a nivel nacional a partir de que el 31% restante que emplea al menos una fuente renovable, sin desconocer que aunque emplean algún tipo de fuente renovable no usan resaltos piezoeléctricos y el escenario dos al respecto de la disposición en la implementación de fuentes renovables el 90% manifiesta estar dispuesto en su uso debido a la política empresarial, lo cual nos permite identificar un potencialidad como la descrita para el mercado de EDS.

4.3 Análisis del consumidor / cliente.

Específicamente nos enfocaremos en las EDS de las organización Biomax S.A., y Organización Terpel S.A., con un total de 177 EDS en Bogotá, empresas que actualmente tienen gran potencia en la implementan energías renovables. El nicho considerado de EDS recoge los

potenciales usuarios dispuestos en el empleo de fuentes alternativas de energía con lo que se plantea una participación del 20 por ciento en el primer año con el fin de enfocar los esfuerzos comerciales en 36 estaciones de servicio.

Tabla 1.

Cantidad de estaciones de servicio Bogota.

EDS	CANTIDAD
Biomax S.A.	76
CasaMotor S.A.S.	1
Chevron Petroleum Company	65
Exxonmobil de Colombia S.A.	132
Octano de Colombia S.A.	8
Organización Terpel S.A.	101
Petrobras Colombia Combustible S.A.	42
Petromil S.A.S	3
Puma Energy Colombia Combustibles S.A.S.	3
Zeuss Petroleum S.A.	1
TOTAL	432

Fuente. Push Energy. adaptado de listado de estaciones de servicio certificadas.

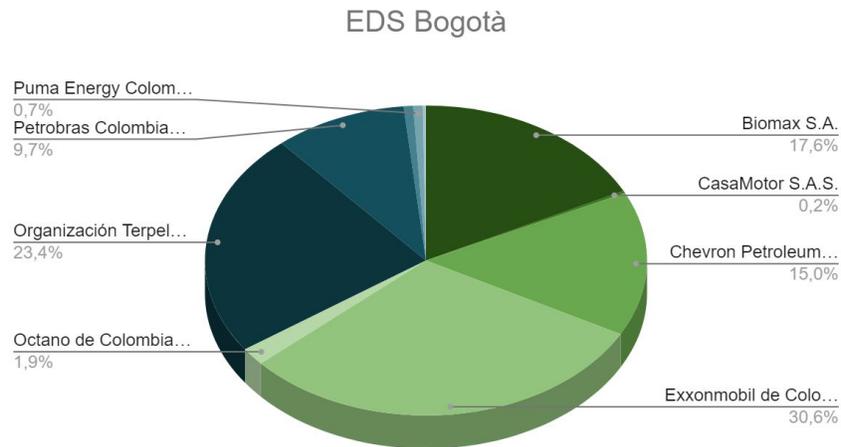


Figura 7. EDS Bogotá

Push Energy. 2020, adaptado de "listado de estaciones de servicio certificadas - Sicom." (Fuente SICOM, 2019)

La frecuencia de compra de fuentes renovables a nivel nacional es de el 31% lo que deja un margen de 593 EDS y en la ciudad es de 122 EDS, esto haciendo extensivo el análisis al universo, sin embargo estas cifras hacen referencia al potencial del segmento lo cual no descarta las EDS que emplean algún tipo de fuente renovable debido a que ninguna emplea el resalto piezoeléctrico lo que refuerza el criterio sustancial de el segmento propuesto.

Tabla 2.

Estaciones de servicio Biomax observadas en Bogotá

	EDS	FUENTE ENERGIA ALTERNATIVA	SI	NO	
1	EDS BIOMAX SANTA SOFIA DE SUBA	Ninguna aparentemente			1
2	EDS BIOMAX SUBA COLINA	Poste con fotocelda		1	
3	EDS BIOMAX IBERIA SUBA	Panel solar		1	
4	EDS BIOMAX AUTOPISTA NORTE CON CALLE 130	Implementación muros verdes			1
5	EDS BIOMAX ALTAMAR SUBA	Ninguna aparentemente,			1
6	EDS BIOMAX BONANZA Ak 70	Ninguna aparentemente,			1
7	EDS BIOMAX CALLE 116 SAN SEBASTIAN	Ninguna aparentemente,			1
8	EDS BIOMAX NQS 103	Ninguna aparentemente,			1
9	EDS BIOMAX AV BOYACA # 41	Poste con fotocelda		1	
10	EDS BIOMAX CALLE 13	Fotoceldas de gran tamaño		1	
11	EDS BIOMAX FUNDACION Ak. 70 #64-39	Ninguna aparentemente,			1
12	EDS BIOMAX MARIA PAZ Ak. 86 #33-14 Sur	Ninguna aparentemente,			1
13	EDS BIOMAX SANTA ANA DE BRITALIA	Ninguna aparentemente,			1
14	EDS BIOMAX TINTAL	Ninguna aparentemente,			1
15	EDS BIOMAX LA ESPERANZA	Ninguna aparentemente,			1
16	EDS BIOMAX CORFERIAS	Ninguna aparentemente,			1
17	EDS BIOMAX SAN ANDRESITO DE LA 38	Ninguna aparentemente,			1
18	EDS BIOMAX SAN MARTIN CARRERA 1A No. 41A-34 SUR	Ninguna aparentemente,			1
19	EDS BIOMAX # a 77, Tv. 1 Bis, Villa Isabel	Ninguna aparentemente,			1
20	EDS BIOMAX BARRIO COLOMBIA Cra. 24 ## 71A - 68,	Ninguna aparentemente,			1
21	EDS BIOMAX PUENTE AEREO	Postes con fotoceldas y aerogeneradores, Fotocelda tamaño mediano, Reflectores iluminación LED, Aviso de Estación uso energías alternativas		1	
	TOTAL		5		16

Fuente. Push Energy. 2020

4.4 Análisis de la competencia.

Se concluyen los competidores directos a partir de los criterios de selección Energía solar, Green Energy y ambientes y soluciones consecuentemente con su tamaño, producto similar y atención al segmento.

Se concluye a partir del análisis horizontal la fortaleza en producto de los competidores en general, con un rezago en el criterio de presentación para el competidor Energía Solar lo cual orienta a una estrategia de mercado en términos de producto a destacar encaminando esfuerzos en la presentación del producto terminado.

Se concluye dentro del análisis que el precio es equivalente con diferencias mínimas entre los productos que ofertan lo cual permite decidir sobre una estrategia de mercado basadas en precios para impactar el mercado lo más conveniente es establecer precios de penetración y recibir los métodos de pagos más asequibles para el cliente.

Se concluye con respecto al criterio de distribución una debilidad de los competidores aprovechable implementar una estrategia de negocio en términos de organización de canales de distribución más apropiados que mejoren las dinámicas del cliente y ofrecer una mejor experiencia y acompañamiento hasta el funcionamiento del producto.

Se concluye que el criterio de promoción a nivel general entre los competidores es parejo

pero débil respecto los otros criterios para lo cual el esfuerzo comercial como estrategia comercial se debe orientar a otro tipo de medios y publicidad en la cual el segmento determinado como son las estaciones de servicio tenga una mejor apreciación y tendencia a complementar sus sistemas con el producto propuesto.

Se concluye que la participación en el mercado es de 23,8 con un aporte por productos del 10%, de paneles solares y turbinas eólicas cada uno y del 20 % de postes ecologicos para el porcentaje restante son otros productos como bombillos ahorradores y la consideración de uso de sistemas piezoeléctricos.

El precio de compra de las estaciones de servicio a partir de los productos identificados para su uso en métodos de observación de esta forma el precio de inversión para el equipamiento de fuentes renovables en estaciones de servicio oscila entre \$8.000 y \$7.000.000 si se considera que los precios más bajos hacen referencia a elementos necesarios pero que no componen el conjunto de el equipo de fuente renovable y los mayores precios están dados por el kit completo de fuente renovable se plante un análisis de el kit completo dentro del cual el precio de compra de las EDS sería de entre \$4.500.000 y \$7.000.000, dato referente para la colocación de nuestro precio en el mercado.

Tabla 3.

Estimación de precios de compra

Bombillas LED	Tipo	Valor/ Precio
	Bombillo LED multivoltaje, rosca E27 (tradicional) / 5 Watts	\$8.000
	Bombillo LED multivoltaje, rosca E27 (tradicional) / 9 Watts	\$10.000
	Tubo LED T8 – 120cm / 18W – Multivoltaje	\$20.000
	Reflector LED 50W	\$ 110.000
	Reflector LED 100W	\$ 215.000
Lamparas Solares-Hibridos con poste	Tipo	Valor/ Precio+iva
	Lampara Solar 30W x 12 horas	\$ 2.840.000 + iva
	Lampara Solar 50W x 12 horas	\$ 4.500.000 + iva
	Lampara Solar 60W x 12 horas	\$ 4.560.000 + iva
	Lampara Solar 90W x 12 horas	\$ 5.900.000 + iva
	Lampara Solar 100W x 12 horas	\$ 6.000.000 + iva
Paneles Solares	Tipo	Valor/ Precio
	Panel solar fotovoltaico AS-6P-340W	\$459.000
	Panel solar fotovoltaico AS-6P30-280W	\$378.000
Kits Energia Solar	Tipo	Valor/ Precio
	Kit solar 320W	\$ 7.000.000
	Kit de energía solar 250W	\$ 4.600.000
	Kit energía solar 100W	\$3.500.000

Fuente: Push Energy. 2020

Capítulo 5

Descripción del Producto

5.1 Problema

Alto consumo de energía eléctrica procedente de fuentes convencionales en estaciones de servicio en Bogotá.

Los modelos tradicionales de generación de energía no tienen ciclos renovables y la dependencia energética en proporción es del 68% (UPME, 2015) a escala país, el progreso plantea escenarios en los cuales las energías renovables sean las que asuman gran parte de la capacidad instalada, la transición a estos modelos debe ser gradual considerando los que generan un mayor impacto, es así como las estaciones de servicio se sitúan en la cadena productiva como modelos de intervención a partir de la implementación de iniciativas de elementos piezoeléctricos que aminoren la dependencia energética y consagre una perspectiva de desarrollo.

Figura 8. Estación Biomax Noche. Revista dinero, 2011.



5.1.1 Árbol del Problema.

El alto consumo de energías eléctricas a partir de sistemas convencionales en Estaciones de servicio en la ciudad de Bogotá, es consecuencia de varias fuentes unas de estas generadas en diferentes variables, como los son:

Social.

Las medidas tomadas por el Estado para mejorar la mala movilidad de las ciudades son poco efectivas, ya que estas alternativas generan que los habitantes opten por la compra de vehículos propios mejorando su comodidad y seguridad. Esto conlleva a el aumento de las emisiones de CO2 por parte de los vehículos particulares (La República, 2017).

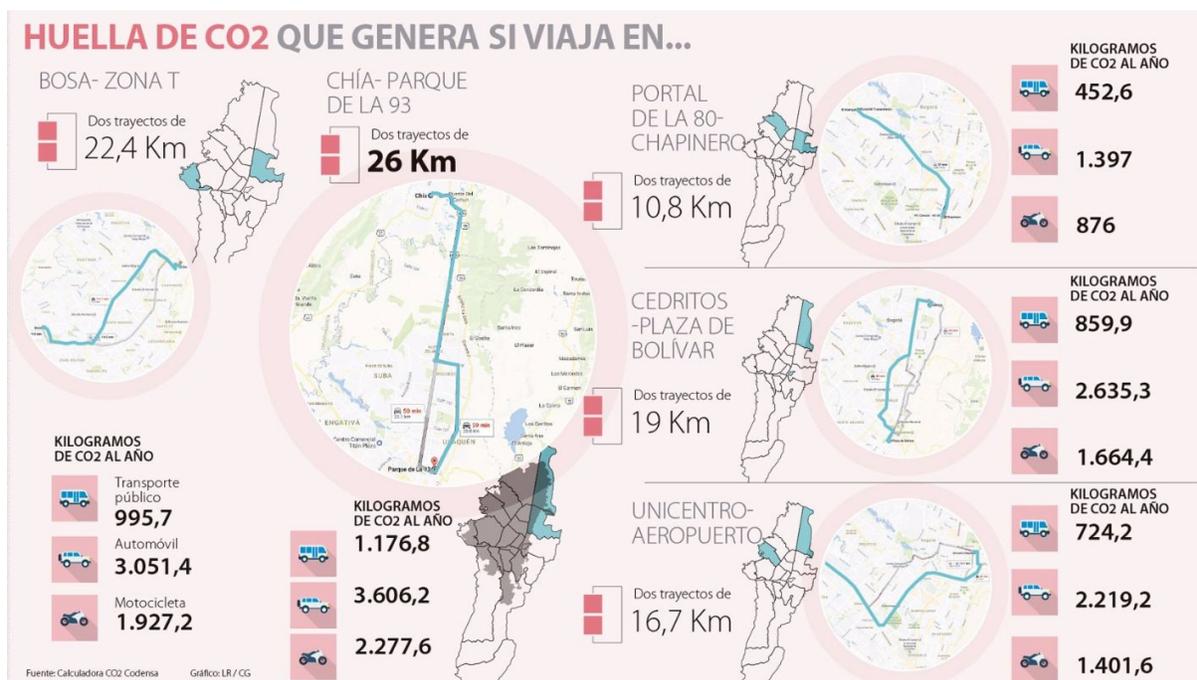


Figura 9. Huella de CO2 según destino y transporte en Bogotá. La República, 2017

Económica.

La causa que se desprende es la percepción del consumidor por creer que las fuentes sustentables tienen un mayor precio como demuestra la fuente Martha Olaya en informe para la FM (FM, 2018).



Figura 10. Proyectos de energía renovable por departamentos. La República. 2019.

Con lo que se desarrolla una oferta robusta pero focalizada en ciertas regiones del país con mayor potencial para la generación de energías renovables pero que no se expresa como modelo para el caso la ciudad de Bogotá, así se identifica en el diario la República donde Kevin Bohorquez expresa la fuerte inversión en energías alternativas en Boyacá y Guajira (La República, 2019).

Ambiental.

La causa ambiental está expuesta en un informe de la unidad de planeación minero energética del año 2015 que buscaba la integración de energías renovables, dejando en claro la dependencia

de fuentes no renovables con grandes impactos en los entornos (UPME, 2015), como efecto se replica en la generación de altos contenidos de carbono por parte de la industria en este caso las estaciones de servicio como se muestra en el informe de estaciones de servicio de la empresa Terpel (Terpel, 2018).

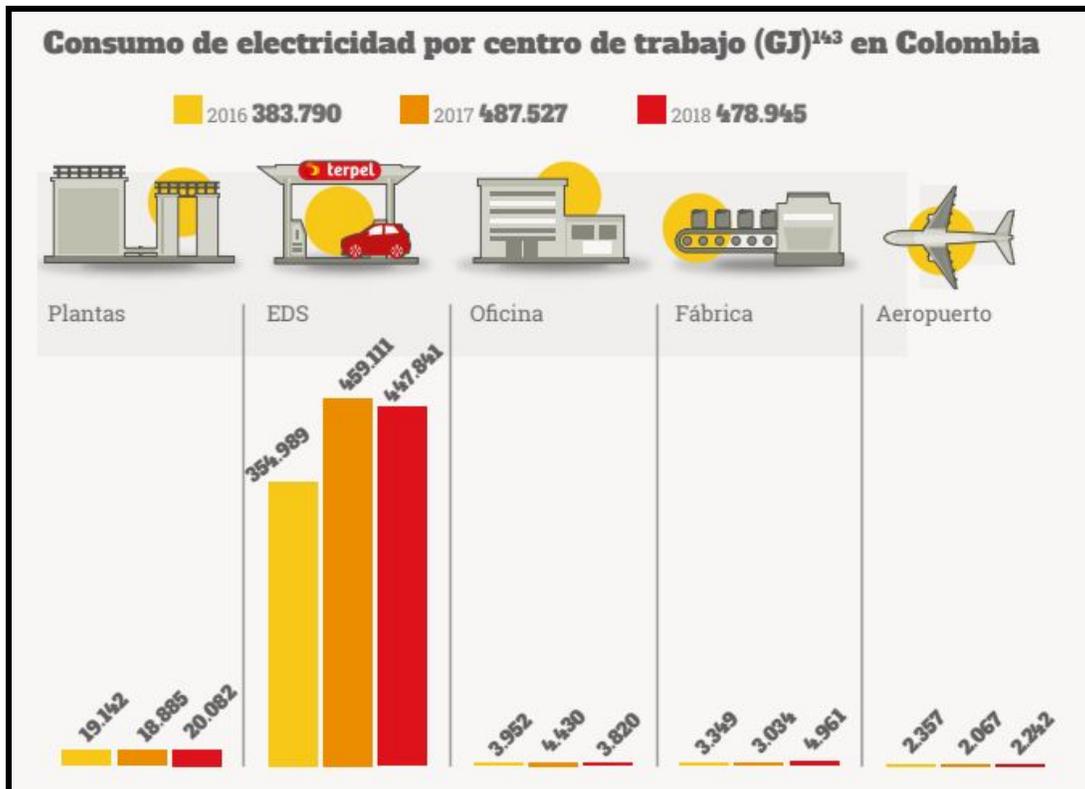


Figura 11. Informe técnico de sostenibilidad terpel a su servicio. Terpel, 2018.

Técnica.

Las causas técnicas son de suma relevancia debido a que la capacidad instalada varía en los periodos de sequía a lo largo del año y se encarece dependiendo el valor del barril de petróleo en el mercado, con estas dos condicionantes para la oferta, los precios se tornan volátiles y

cambiantes información analizada a través de la UPME en su informe de integración de energías renovables no convencionales en Colombia (UPME, 2015).



Figura 12. Integración de las energías renovables no convencionales en Colombiano. UPME, 2015.

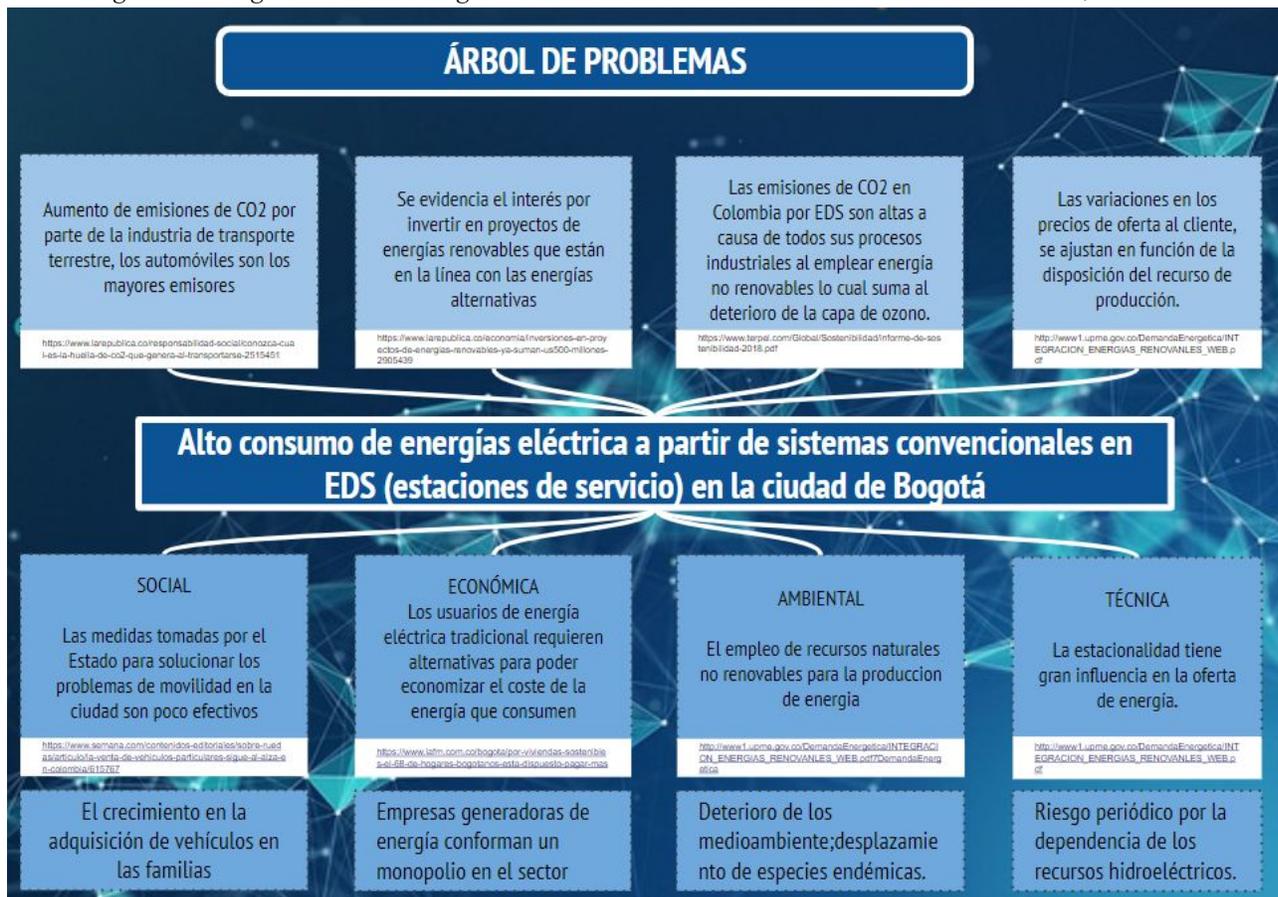


Figura 13. Árbol de problemas por el alto consumo de energías eléctricas a partir de sistemas convencionales en EDS en la ciudad de Bogotá, 2019. Push Energy. 2020

Tabla 4

Calificación de Alternativas

	MAGNITUD	FRECUENCIA	TENDENCIA	GRAVEDAD	TOTAL
Limpieza de fachadas con drones	3	3	3	2	54

	<p>El crecimiento de la construcción en altura en la capital del país impulsa el mantenimiento a las fachadas.</p> <p>https://www.portafolio.co/economia/65-de-las-construcciones-en-bogota-ha-crecido-en-altura-514444</p>	<p>Las limpiezas de las fachadas dependen directamente de los niveles de contaminación y polución que se generan en el entorno de la edificación, como mínimo se debe realizar 2 limpiezas anuales</p>	<p>El crecimiento de la construcción en altura en la capital del país impulsa el mantenimiento a las fachadas.</p> <p>https://www.portafolio.co/economia/65-de-las-construcciones-en-bogota-ha-crecido-en-altura-514444</p>	<p>La accidentalidad y mortalidad en el trabajo en alturas es uno de los mayores índices en la construcción.</p>	<p>Los trabajos realizados en alturas se caracterizan por tener un índice alto de siniestralidad en el área de la construcción</p>
	3	3	4	2	72
Codificación de insumos en almacén	<p>De acuerdo con lo presupuestado en obra siempre se tendrá en cuenta un valor adicional que estará entre los imprevistos para cubrir la magnitud de robo frecuente en obra, particularmente en obras verticales se tiene n manejo de almacén y se tiene un mayor control, sin embargo cuando se habla de obra urbana muchas veces el tema de los acopios es menos controlable</p>	<p>La frecuencia de esta afectación para las obras en general es continua y depende únicamente del almacenista,</p>	<p>la tendencia se presenta comúnmente por bajo control en estos insumos, básicamente el robo de material es para nuevamente vencerlos o en dado caso hacer las llamadas "barbachas"</p>	<p>si bien en la construcción está siempre presente , también se está consciente de los costos de estas fallas, pero esto también comprende daño de material , vencimiento y otra condiciones</p>	<p>la generación de nuevos sistemas para evitar robo de materiales en entidades públicas y empresas dedicadas al sector de la construcción se ha presentado, pero en realidad a generado más costos que lo que conlleva tener imprevistos.</p>
Transformación de energía cinética para edificaciones	4	4	4	3	192

	<p>Se extiende por el distrito capital y algunos departamentos como el meta, pues existe una dependencia de los embalses en un proporción que supera los 120 litros diarios por persona, con lo que se proyecta una oferta hasta 2032. (https://www.elespectador.com/noticias/bogota/de-donde-sale-el-agua-de-bogota-articulo-797833).</p>	<p>El uso de energía en el 2017 tuvo un decrecimiento en la zona centro según UPME (http://www1.upme.gov.co/DemandaEnergética/Proyección_de_manda_regional_energía_electrica_2017.pdf).</p>	<p>Entre los años 1990 y 2007 hubo un crecimiento del 20% en el consumo energético kWh por habitante. (https://www.repositorio.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/369/Repór_Julio_2013_%20Martínez_et_al.pdf?sequence=1&isAllowed=y)</p>	<p>Un gasto energético llevado a cabo por un habitante de Bogotá, exige un requerimiento hídrico considerable que desabastece municipios; con una demanda respaldada hasta el 2032 y con la actual forma de producción de energía se infiere un desabastecimiento del recurso hídrico y un eventual disminución acelerada de la producción de energía esto en menos de 12 años se hace imperioso el desarrollo de nuevas formas de generar energía.</p>	<p>Alto consumo de energía en edificaciones</p>
	4	3	4	2	96
<p>Cicloparqueaderos</p>	<p>Al nombrarse como capital de la bici, implica determinadas obras que se enfocan en usuarios de bicicleta, y esto a su vez la necesidad de cicloparqueaderos</p>	<p>En portales de transmilenio y algunas estaciones la frecuencia del uso de un cicloparqueadero puede variar, ya que es útil en horas de madrugada o al anochecer, de igual forma el factor climático puede restringir el uso de la bicicleta así como de cicloparqueaderos, en especial la lluvia.</p>	<p>Ante las dificultades de movilidad en la ciudad de Bogotá, y una creciente euforia por los deportistas del ciclismo reporta aumento en usuarios de bicicletas (en Bogotá la cantidad de usuarios incrementó y aproximadamente 835.000 se movilizaron en bicicleta durante el 2018.)</p>	<p>Si bien el problema es creciente, no es de una gravedad extrema ya que 6 de cada 10 personas usan transporte masivo, así como de esos 4 algunas usan otros transportes alternativos que no los hace usuarios de la bicicleta, y ante una creciente oferta de transporte alternativo, así como de espacios de bicicletas prestadas por el distrito, el problema se desvía de los cicloparqueaderos y pasa a ser un problema de infraestructura urbana.</p>	<p>El déficit de cicloparqueaderos es un fenómeno creciente en la ciudad, tanto a nivel transporte masivo como privado en parqueaderos privados.</p>

Fuente. Push Energy. 2020

Por medio de la matriz expuesta se valoran subjetivamente con fuentes justificadas la selección de problemática a trabajar la cual tuvo una ponderación de 192.

5.2 Descripción.

5.2.1 Concepto general del producto o servicio.

El producto es un resalto piezoeléctrico en forma de reductor de velocidad, es un artefacto de forma alargada de 0.60 m de ancho, con una medida longitudinal de 3 m y una altura en su cumbre de 0.10 m separado del suelo en sus apoyos por 0.01 m comúnmente conocido como reductor de velocidad el cual en sus apoyos cuenta con elementos piezoeléctricos, compuestos bien sea por cerámica y metal o un elemento metálico conductor, revestido en su perímetro con elemento aislante como caucho o madera; estos elementos piezoeléctricos irán conectados en su parte positiva a un diodo y este a un capacitor y en su parte negativa directamente al capacitor que almacenará la energía, para posterior uso.



Figura 14. Resalto vial. Homecenter. 2019

5.2.2 Impacto tecnológico, social y ambiental.

El producto involucra la tecnología piezoeléctrica en las diferentes estaciones de servicio acorde a la implementación de tecnologías limpias.

Socialmente representa la importancia de la ciudadanía en la generación de este tipo de energías a través de las estaciones de servicio donde las personas ingresan con sus vehículos y generan energía.

Ambientalmente representa una reducción en el uso de energías tradicionales así como de emisiones contaminantes en el punto de implementación del producto como lo son las estaciones de servicio.

5.2.3 Potencial innovador.

La elaboración de un producto que desarrolle un sistema completo de ahorro de energía eléctrica, en donde su modelo se identifique como una figura reconocida de actuación eco-sostenible, investigación sobre diferentes materiales alternativos con propiedades piezoeléctricas son una consideración con un potencial innovador.

5.3 Justificación.

5.3.1 Conveniencia.

La conveniencia del proyecto se basa en que actualmente el segmento al que se está dirigiendo el producto, es decir, las Estaciones De Servicio, han impactado en la industria implementando sistemas que generen algún ahorro de energía, sin embargo estos establecimientos no están limitados a un solo producto ahorrador ya que utilizan varias

alternativas de consumo viables como lo son paneles solares, postes híbridos, energía eólica y luces led, todo esto para que sea totalmente autosostenible.

Por lo cual el producto llegaría a ser una alternativa de innovación comparado con los sistemas que cuentan actualmente.

5.3.2 Relevancia Social.

Para los usuarios de este tipo de las Estaciones de Servicio es llamativo el aspecto eco sustentable, es por que el cliente cuando decide entrar al establecimiento espera que esté comprometido con la responsabilidad hacia el ambiente, Esto resulta ampliamente beneficioso ya que satisface la necesidad del cliente, aumenta ventas y a su vez ahorra energía.

Ahora bien, si las propuestas de productos para generar ahorro energía comprometen básicamente a las alternativas como solar, eólica e hídrica ahora los usuarios consumidores de productos de las estaciones también tendrán una participación para generar energía sin percatarse de ello.

5.3.3 Implicaciones prácticas.

Mediante la recopilación de la información que genera el proyecto se brindan bases técnicas para proyectos aun más desarrollados, así mismo la información puede ser usada en investigación o proyectos que puedan llegar a tener un modelo más desarrollado.

En el desarrollo de materiales piezoeléctricos se sientan bases para el perfeccionamiento y ampliación de futuras aplicaciones, por lo cual está orientada a la resolución 0549, encaminada a la reducción del consumo con métodos de producción ordinarios.

No menos significativo el escenario de puesta en marcha plantea reducciones considerables de emisiones de carbono a la atmósfera, proporcional al traspaso de la alternativa en mención,

obviando el precedente que constituye para la transformación social que eventualmente de llevarse a cabo, pues son estas apropiaciones tecnológicas las que sobresalen y ofrecen soluciones en favor de la ciudad.

5.3.4 Valor teórico.

El uso de bases ya construidas fomenta el desarrollo e integración de referentes teóricos diversos que contribuyen o se encaminan a un fin dentro de la misma línea de energías alternativas y en este caso piezoelectricidad.

Generación de alternativas conceptualizadas sobre un sustento teórico existente que contribuyen a la generación de nuevo conocimiento.

5.3.5 Utilidad Metodológica.

La investigación al recopilar y darle uso a la información existente, al dota en la actualidad con variedad de reportes, informes y técnicas, así como modelos y procesos en relación a lo que desarrolla la piezoelectricidad en los proyectos y extiende los procesos de innovación de esta propiedad.

5.4 Objetivos.

5.4.1 Árbol de Objetivos.

Para la elaboración del árbol de objetivos se destacan las necesidades reconocidas sobre el problema a trabajar en los aspectos sociales, económicos, ambientales y técnicos sobre como solucionar el problema reconocido en cada uno de esos aspectos que contribuye al desarrollo final del objetivo general que representa la satisfacción de una necesidad al presentar una alternativa piezoeléctrica que se pueda implementar en las estaciones de servicio (EDS)

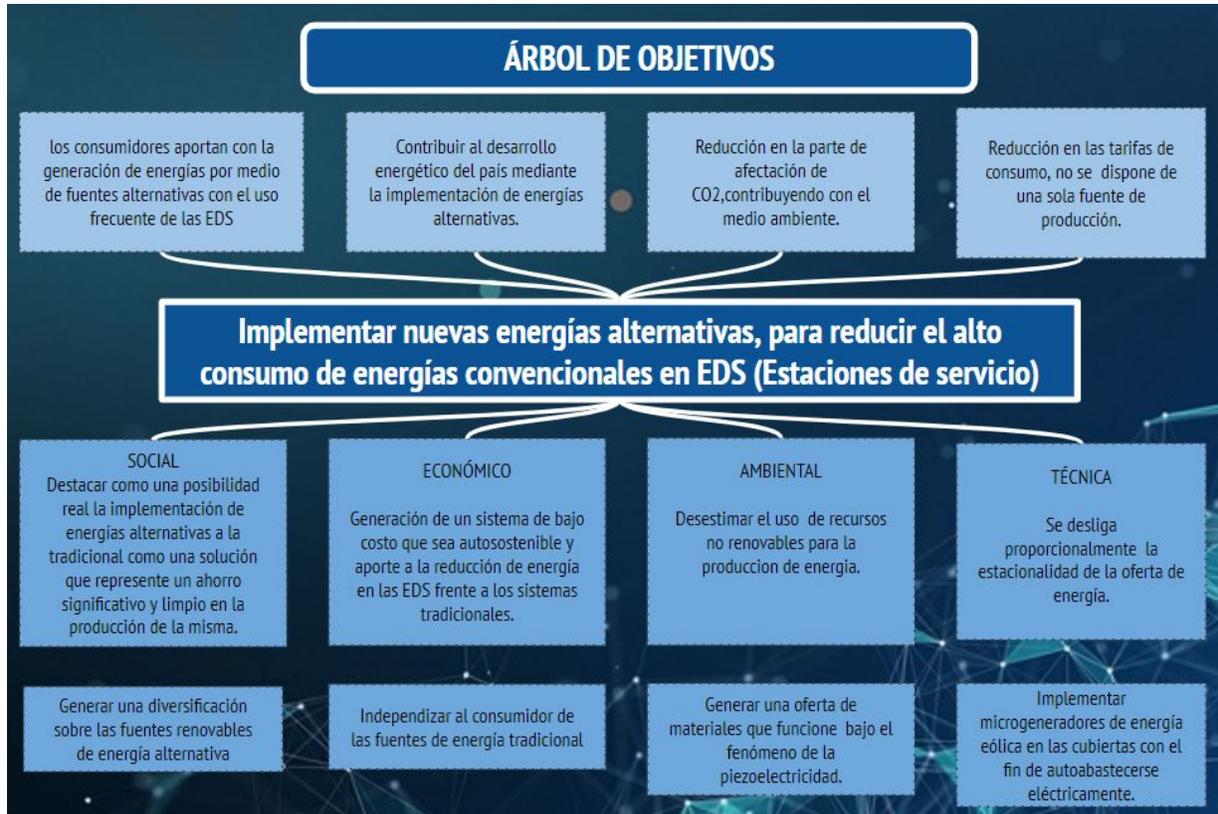


Figura 15. Árbol de objetivos para implementar nuevas energías alternativas, para reducir el alto consumo de energías convencionales en EDS. Push Energy. 2019.

Social.

El medio se representa en la demanda del cliente por energías renovables en gran variedad de ámbitos, la finalidad se da en generar oferta de productos que generen ahorro.

Económico.

Las propuestas de generación de energía renovable deben además ser económicas en su producción y desempeño con el propósito de ser producidas a gran escala y hacia una transacción del modelo energético.

Ambiental.

El medio más propicio es el desarrollo de productos con propiedades piezoeléctricos que funjan como elela reducción del consumo con la eventual desaceleración en la producción de CO2 resultado del empleo de energías alternativas.

Tecnico.

Desestimar con métodos productivos renovables la dependencia de energías convencionales no renovables pues fluctúan de manera constante bien sea por los períodos de sequía o la dinámica del barril de petróleo, generando un mercado más estable en términos de precios y oferta energética.

5.4.2 Objetivo General y específicos.

Objetivo general.

Proponer un modelo de piezoelectricidad como alternativa para reducir el alto consumo de energías convencionales en las diferentes EDS (estaciones de servicio) en las ciudad de Bogotá.

Objetivos específicos.

- Elaboración de un producto piezoeléctrico a partir de un elemento reductor de velocidad para implementar en Estaciones de Servicio.

- Desarrollar un modelo piezoeléctrico innovador que genere, almacene y utilice energía eléctrica en Estaciones de Servicio
- Consolidar el desarrollo de la investigación del producto como prueba piloto en términos financieros, de producción y de Marketing.

5.5 Metodología.

5.5.1 Alcance.

El desarrollo de la propuesta se involucra con establecimientos comerciales más específicamente las (Estaciones de Servicio) que tengan gran afluencia de tránsito vehicular, con el fin de implementar un modelo piezoeléctrico a partir de un reductor de velocidad capaz de generar, almacenar y utilizar la energía eléctrica para disponer de ellas en las EDS.

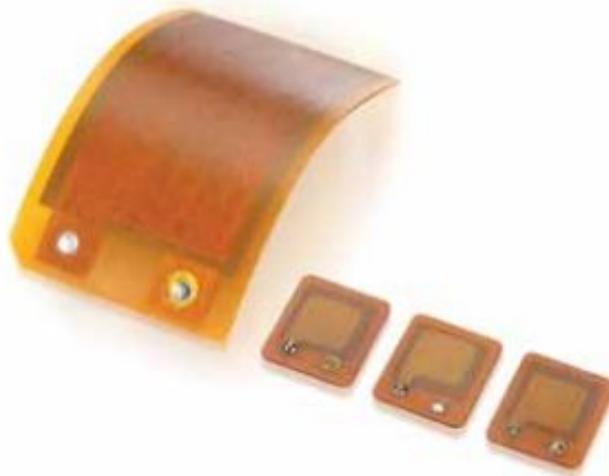


Figura 16. Elemento piezoeléctrico. Piezo. 2019.

5.5.2 Tipo y clase de investigación.

La investigación está enmarcada según la línea 13 Construcción sostenible de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, aplicada sobre el área de energías alternativas.

Para el desarrollo de la investigación se establece una investigación aplicada dada la necesidad de encontrar diferentes mecanismos y establecer estrategias grupales que permitan dar cumplimiento al objetivo general encaminado en el tema piezoeléctrico y su aplicación para generar energía, así también la investigación tiene características cualitativas mediante las cuales se llevarán a cabo procedimientos de medición dentro del campo del mercadeo del producto y de la mano con experimentos que manipulan variables técnicas junto con características específicas sujetas a la temporalidad de las personas en el piezoeléctrico acogiendo característica de investigación cuasi-experimental y transversal.

Según el nivel de profundización es una investigación exploratoria: Esta clase de investigación es fundamental para estudiar o ahondar un problema que no está claramente definido, la cual utilizaremos para poder definir o especificar los parámetros de los elementos piezoeléctricos

Según el tipo de datos empleado es una investigación cuantitativa: Nos permite estudiar los datos obtenidos a partir de otros estudios sobre la cantidad de energía generada por medio de elementos piezoeléctricos expuestos en diferentes campos y a diferentes fuerzas

5.5.3 Herramientas de investigación.

Las herramientas e instrumentos para el desarrollo de la investigación son:

- **Computador con acceso a internet:** Recopilación de documentos como tesis de grado, proyectos de investigación y especialización.
- **Metodología de Investigación:** entrevistas, observación de campo y Grupos focales
- **Biblioteca Universitaria UCMC:** Proyectos de investigación Tesis de grado.
- **Tutorías de proyecto:** Énfasis al producto de innovación y respectivo direccionamiento.

5.5.4 Cronograma resumen

5.6 Marco Referencial.

Este marco referencial es basado en fundamentos de investigación que se obtuvieron de las herramientas e instrumentos anteriormente mencionados, los cuales contienen información teórica y práctica.

5.6.1 Estado del Arte.

En la actualidad se desarrollan diversas alternativas de materiales piezoeléctricos las cuales en la mayoría de los casos no superan la academia, pero también existen unidades productivas que conformaron sus ideas de negocio con materiales piezoeléctricos hoy día tienen éxito. Unas de estas investigaciones y trabajos se analizan y citan a continuación

Universidad Minuto de Dios (Uniminuto Radio 2018) en colaboración con un grupo investigativo desarrollaron un material piezoeléctrico patentado, después de un trabajo investigativo de 5 años a investigadores que cursan tecnología electrónica dieron origen al material ferroeléctrico libre de hierro cuyo propósito tiene como aplicación para la generación de energía a través de movimiento en espacios públicos.

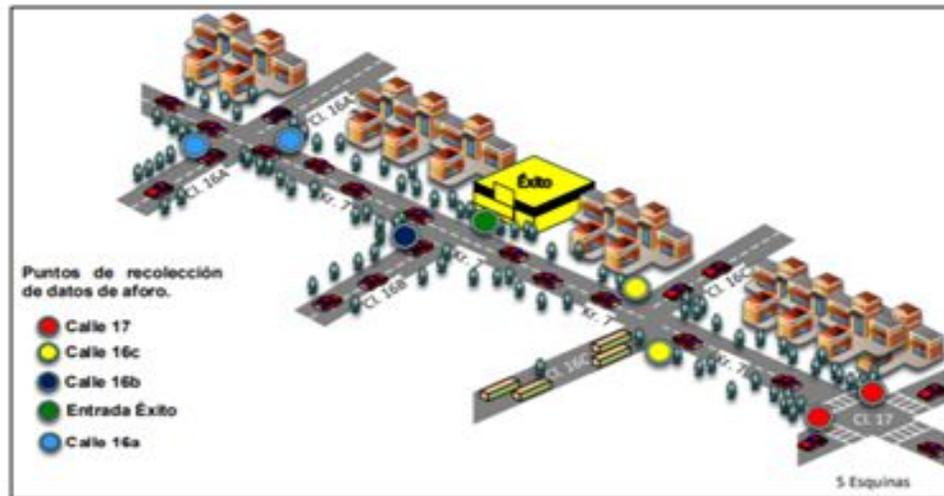
A nivel internacional en México en el (Instituto Politécnico Nacional, 2016) se desarrolló una tesis en el año 2016 sobre el “Diseño e implementación de un generador piezoeléctrico baldosa, para alimentar un sistema de iluminación de baja potencia”, este proyecto implementa el uso de discos piezoeléctricos y a partir de estos generan la construcción de una baldosa que consta de 52 elementos piezoeléctricos conectados en paralelo y protegidos por la fuerza mecánica con pegamento termofusible (silicona), en los primeros procesos para almacenar la energía generada por los elementos piezoeléctricos se utilizan capacitores de los cuales se concluye que su periodo de descarga es muy rápido por este motivo optaron por utilizar una

batería recargable. A Partir de este proyecto recomiendan la investigación y uso de nuevos materiales piezoeléctricos que soporten un mayor peso evitando la fractura de los elementos piezoeléctricos y de esta manera poder ser usados en tránsito vehicular.



Figura 18. Elemento piezoeléctrico baldosa ensamblada. IPN (Instituto Politécnico Nacional) 2016.

En la Universidad de Santander, se realizó un estudio universitario como tesis de grado de ingeniería industrial donde se evaluaba la factibilidad técnica y económica de un sistema de baldosas piezoeléctricas como fuente de energía alternativa para iluminación de bajo consumo en la carrera séptima en la ciudad de valledupar así su investigación teórica le permite establecer conceptos y un lugar de implantación para su proyecto piezoeléctrico estableciendo lugares con gran tráfico de personas en una calle determinada.



.Figura 19. Carrera 7 Valledupar. Universidad de Santander. 2018.

Para el desarrollo de la tesis de grado los estudiantes clasificaron los diferentes tipos de baldosas piezoeléctricas, estableciendo a pavegen tiles, Company sustainable energy floors, waynenergy floor, sound power, entre otras como empresas generadoras de energía a partir de piezoelectricidad, para al final determinar la utilización de baldosas piezoeléctricas de Waynergy Floor, cuyas dimensiones son de 40cm x 40 cm así:

Compañía			
Waynergy Floor			
Dimensión del producto	Energía generada	Precio (COP)	Vida útil
 40 x 40 cm	10 Watts por pisada	\$ 1.437.422	20 años
Usos y características			
>> La energía recolectada puede ser consumida inmediatamente o ser almacenada. >> Se puede aplicar en entornos interiores y exteriores. >> Se utiliza en áreas de alto flujo peatonal, estaciones de transporte público, aceras, suministro de sistemas de seguridad. >> Venta de electricidad a la red eléctrica.			

Figura 20. Análisis baldosa Waynergy Floor, Universidad de santander. 2018

La implementación de la baldosa contempla un sistema integral con un banco de baterías provisto para la implementación en la vía especificada cuyo resultado final sería similar a este.



Figura 21. Render Baldosa Waynergy Floor sobre vía especificada. Universidad de santander. 2018

La investigación recopila información sobre el sistema piezoeléctrico y es específico sobre variables de costos, estadísticas de muestra de flujo de personas en un sitio específico cuyo resultado es información acertada sobre si es un sistema rentable o no rentable que para el caso no es rentable y se sugiere su implementación como obra social para el beneficio de las personas circundantes al lugar de implementación. (Quintero, Jaimes, 2018 p 124)

Primera Practicas.

De acuerdo con un grupo de Investigación de la universidad Católica de Colombia en su tesis de grado se indica el análisis de elementos necesarios para la implementación del sistema Piezo eléctrico en una autopista en la Ciudad Bogotá D.C, sin embargo para el desarrollo de la tesis fueron necesarios aspectos teóricos en donde se menciona, las primeras prácticas del sistema. (Universidad Católica, Bogotá D.C 2017)

Una firma de ingeniería en Israel en 2009 desarrolla la técnica de generar electricidad por medio del peso llevando este trabajo a los sectores grandes como las vías férreas, aeropuertos y autopistas donde el flujo o peso del elemento supera en mil a un cuerpo humano. (Universidad Católica, Bogotá D.C 2017)

En la universidad de Massachusetts Institute of Technology dos jóvenes involucraron este sistema en el espacio público de Suiza en donde hicieron estudios por la alta frecuencia de peatones en una calle famosa, este proyecto fue el ganador de un concurso sobre construcción sustentable el cual fue implementado en la ciudad de Turín, Italia. En donde cada panel instalado genera energía para 4 bombillas. (Universidad Católica, Bogotá D.C 2017)

Todo esto en el ámbito internacional, no obstante en Colombia, más exactamente en Medellín fue implementado un sistema de piezoelectricidad ubicado en la calle Décima en el sector del poblado, sin embargo su práctica funcionamiento e instalación aún está en solicitud con la Superintendencia de Industria y Comercio que en su primer comunicado mencionó que no era posible tal información ya que la contratación fue hecha con una entidad privada (Universidad Católica, Bogotá D.C 2017)

Por su parte en la Universidad Nacional de Colombia (Universidad Nacional de Colombia, 2014) se desarrolló un trabajo de grado para el título de ingeniero mecánico; diseño de un colector de energía piezoeléctrico mediante optimización topológica que maximice la transformación de energía mecánica a eléctrica, denominado Energy Harvesting, que en comparación con otros sensores tiene un mejor desempeño ejerciendo la misma presión en tres diferentes sensores. Sin embargo aún ejerciendo la misma presión el voltaje no suele ser el mismo con lo que la caracterización del voltaje es indeterminada. Continuando con los trabajos

de grado la universidad colegio mayor de cundinamarca por el programa de construccion y gestion de la arquitectura desarrollaron en 2016 un modelo de baldosa que generaba energía por piezoelectricidad.

5.6.2.Marco Conceptual

A continuación se encuentran descritos conceptos técnicos del proyecto los cuales comprenden el tipo de sistema y producto en general que se está desarrollando.

Energía: Es la capacidad de paso o esfuerzo frente a la funcionalidad de un elemento, también se consideran varios tipos de medidas de energía como su transformación.



Figura 22. "Energía". María Estela Raffino, 2020.

Energía renovable: Es aquella que puede ser repetitiva, y que a pesar de su consumo no se representa un agotamiento de la misma en poco tiempo, por el contrario mantiene un fluido normal para su uso.



Figura 23. Energía Renovable, Avatar energía, 2020.

Energía limpia: Este tipo de energía es la que se genera desde elementos que aprovechan el sol, el aire, el agua como elemento fundamental para la generación de energía sin afectar el aprovechamiento de estas mismas.

Corriente directa: Según (Así funciona, septiembre 2015) la corriente directa o continua es aquella cuyas cargas eléctricas o electrones fluyen siempre en el mismo sentido en un circuito eléctrico cerrado, moviéndose del polo negativo hacia el polo positivo de una fuente de fuerza electromotriz (FEM), tal como ocurre en las baterías.

Corriente alterna: De acuerdo con (Energía solar, mayo 2019) La corriente alterna (CA) es un tipo de corriente eléctrica que se caracteriza por cambiar a lo largo del tiempo, ya sea en intensidad de corriente o en sentido, a intervalos regulares.

Piezoelectricidad: La piezoelectricidad es un tipo de energía generada por un elemento que obtiene cuarzo en su interior, el cual al someterse a una deformación, sufre una tensión

mecánica separando las cargas positivas y negativas, lo cual conduce a una anomalía en su composición homogénea y organizada.

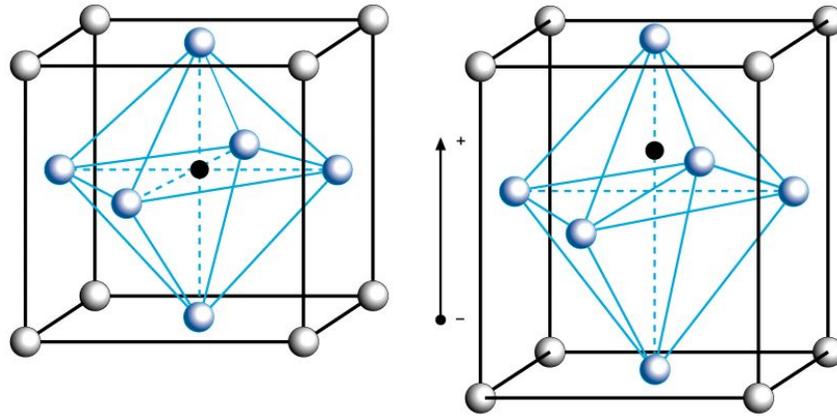


Figura 24. Piezoelectricidad. Ciencia-tecnología e historia, 2020.

Electricidad: Según (Foro Nuclear, 2020) La **electricidad** es un conjunto de fenómenos producidos por el movimiento e interacción entre las cargas eléctricas positivas y negativas de los cuerpos físicos.

Multímetro: De acuerdo con (final test , 2020) Un multímetro, a veces también denominado polímetro o tester, es un instrumento de medida que ofrece la posibilidad de medir distintos parámetros eléctricos y magnitudes en el mismo aparato.



Figura 25. Multímetro. Finaltest, 2020.

Micro Piezoeléctrico: Un micro piezoeléctrico es un elemento tipo moneda que se puede encontrar en varios diámetros, el cual contiene una pieza de micro cuarzos y cerámicos en su superficie, este elemento al ser deformado genera electricidad, es tan solo uno de varios elementos piezoeléctrico.

Diodo rectificador: Según (Ingeniería Mecafenix, julio de 2018) El diodo es un componente electrónico que solo permite el flujo de la electricidad en un solo sentido, debido a esto su funcionamiento se parece a un interruptor el cual abre o cierra los circuitos.

Capacitor Electrolítico: Es uno de los condensadores utilizados para la caumulacion de energia netamente alterna.

Cable Conductor: Permite el paso de energía disponiendo de elementos para producirla y otros para receptar

Film Alveolar: Es un polietileno con figurado de aire acumulado en burbujas, utilizado para protección de elementos

Resalto vial: Elemento sobrepuesto en superficies viales para generar un alto en la velocidad en una sección vial - reductores de velocidad.

5.6.3.Marco Legal

La siguiente información menciona el cumplimiento de normas establecidas para elementos reductores de velocidad “Resaltos Viales”.

NTC 1461: Acerca de la señalización vial en la cual se manifiesta el contraste de los colores amarillo y negro, como símbolo de escalonamiento o diferencia de nivel.

-Amarillo: Precaución o Riesgo de peligro

-Negro: solo funciona como apoyo de contrastes

De acuerdo con el MINISTERIO DE TRANSPORTE.

Resaltos y reductores viales:

“Según la resolución 1050. Las ondulaciones transversales a la vía, conocidas como resaltos, se constituyen en el elemento más coercitivo para obtener una reducción de velocidad y aumentando la seguridad de las franjas de circulación de peatones, intersecciones, etc.”

Se manifiesta en la resolución 1050 (5 de Mayo de 2004, el Ministerio de Transporte) que:

Zonas donde no se deben instalar:

-Carreteras y vías de alta velocidad

-Vías urbanas en donde transitan rutas de transporte público colectivo

-Vías urbanas principales (o de jerarquía superior) o calles que enlacen a éstas

-Vías urbanas con volumen vehicular diario superior a 500 vehículos

-Vías urbanas cuyo porcentaje de vehículos pesados supere el 5%

-Pendiente de la vía mayor del 8%

Zonas donde se debe instalar:

-Zonas residenciales

-Zonas escolares

-Zonas urbanas

-Zonas de baja velocidad y tráfico pesados

-Paso de peatones, ciclistas, niños, etc.

De acuerdo con la ASTM (American Society for Testing and Materials - Sociedad Americana para Pruebas y Materiales)

El elemento resaltó piezoeléctrico deben cumplir con la normatividad que compruebe su correcto funcionamiento durante su uso ya que es un componente con características de señalización.

- ASTM D792 - 13: La cual se encarga de realizar pruebas de (densidad relativa) en plástico por desplazamiento.
- ASTM D638 - 14: Prueba estándar para propiedades de tracción de plásticos.
- ASTM D790 - 17: Prueba estándar para las propiedades de flexión de no reforzado y plásticos reforzados y materiales de aislamiento eléctrico.
- ASTM D785 - 15: Prueba estándar para la dureza de Rockwell de plásticos y materiales de aislamiento eléctrico.
- ASTM D648 - 18: Prueba estándar para la desviación de la temperatura de plásticos bajo la flexión de carga en la posición de canto.

- ASTM D256- 18: Métodos de prueba Estándar para determinar S. La Resistencia al Impacto Izod del péndulo de Plásticos. Resistencia del elemento fabricado cumple una capacidad de 30 toneladas bajo prueba del mismo
- NTC 2050 : La cual rige estrictamente los requisitos de los circuitos fabricados.
- RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas): este documento técnico legal expedido por el ministerio de minas y energías.
 - ARTÍCULO 21º: Reglamentación técnica para generación con fuentes no convencionales de energía, generación distribuida y entrega de excedentes de autogeneración a pequeña escala en la red de distribución.
 - ARTÍCULO 27º. Requisitos generales para las instalaciones de uso final
 - ARTÍCULO 35º Requisitos que se deben cumplir en la inspección de las instalaciones eléctricas.

5.6.4.Marco Productivo

El producto Resaltó piezoeléctrico se fabrica de la siguiente manera.

Teniendo los reductores de velocidad que cumplan con la normatividad exigida para su posterior uso, es verificado su estado actual y es llevado a una prensa que hará perforaciones profundas para el paso del circuito y otras perforaciones más superficiales para la instalación de de piezoeléctricos, una vez instalados en la parte superior los piezoeléctricos son soldados con un epóxico que aparte de adherirse lo protege, se instala además un elastómero delgado color negro para la protección y acción de los piezoeléctricos.

El circuito es instalado, ajustado y probado con un multímetro para verificar su correcto funcionamiento.

Una vez instalado el Resalto piezoeléctrico en la superficie, con sus respectivos chazos el funcionamiento de este elemento se da de la siguiente manera.

El vehículo pasará sobre la superficie causando una presión sobre los piezoeléctricos los cuales se deformaran y generan un tipo de corriente que será trasladada hacia el circuito.

La disposición de la corriente generada por los piezos será dirigida a una batería que dará el control básico para su uso final.

5.6.5.Marco Sociocultural

La aplicación de un resalto piezoeléctrico en las estaciones de servicio en la ciudad de bogotá se toma en consideración inicialmente al establecer un flujo continuo de automóviles situación de gran relevancia para la producción de energía del resalto piezoeléctrico y tras una concienzuda estimación del parque automotor de la ciudad de bogotá que según se estima en 2025 será de 3.083.046 vehículos motorizados (Bogotá Cómo Vamos, Orostegui, 2019).

Ahora bien en toda el país el crecimiento del parque automotor tiene un comportamiento al alza en tal caso la ciudad capital contiene cerca de 37.078 estaciones de servicio o gasolinera (Datos Gov, 2019) como se aprecia el universo de potenciales compradores es robusto, sin mencionar que aun cuando operan a través de franquicia la marca poseen una cantidad mínima de estaciones de servicio por lo cual la gran mayoría tiene su propio dueño con lo que no se limita el mercado a un mercado monopólico “las condiciones de competitividad están fijados por

un único productor existente” y lo sitúa en un mercado monopsonio “mercado presenta una oferta atomizada y una demanda concentrada en un único comprador” (Córdoba, 2006, p. 154, 155). en otras palabras los propietarios tienen libre elección de contratar sin ataduras de la franquicia.

Por otro lado la empresa de energía de bogotá EEB tiene gran cobertura local y distribuye energía en el distrito capital y de manera específica atiende los grupos de interés del proyecto, se hace relevante establecer que el objeto del presente proyecto no es competir sino mitigar los impactos de consumo de energía convencional, de esta forma es una empresa multinacional con operaciones en Colombia, Perú, Guatemala, Brasil e Italia, la empresa lidera la operación de energía eléctrica y gas natural con un tiempo de operación de 120 años son pioneros en Colombia en la distribución de energía (Grupo Energía Bogotá, 2020).

En la actualidad los negocios están limitados en la ciudad debido a la emergencia sanitaria, la economía presenta un letargo que se plantea tenga una duración de meses(Portafolio, 2020).Esto limita la actividad económica por el aislamiento social.

Capítulo 6

Producto

6.1 Nombre e imagen del producto

RESALTO PIEZOELÉCTRICO: Resalto vial generico con componentes generadores piezoeléctricos.

Para la definición del nombre del producto se decidió el uso de un nombre genérico que acompañado por el con el producto; así el producto es definido como resalto piezoeléctrico en forma de reductor de velocidad, es un elemento de forma alargada de 0.30 m de ancho, con una medida longitudinal de 1 m dividida en 2 secciones de 0.50 m y una altura en su cumbre de 0.06 m separado del suelo en sus apoyos por 0.01 m comúnmente conocido como reductor de velocidad el cual cuenta con elementos piezoeléctricos, compuestos por cerámica y cobre conductor, revestido en su perímetro con elemento tipo elastomero y ensamblado con adhesivo epoxicos.



Figura 26. Resalto Vial. Homecenter. 2020

6.2. Ficha Técnica

El resalto piezoeléctrico es un elemento genérico que se complementa con los componentes piezoeléctricos que permiten la generación de energía eléctrica mediante “pulsos” producidos por la deformación de los piezos que se direccionan para lograr condensar o almacenar y así dar uso a la energía recolectada.

Está compuesta por los siguientes elementos:

- **Resalto vial: / Descripción- Imagen - Características/**

Es un elemento vial que obliga a los automotores a reducir su velocidad cuando pasan sobre el mismo, está elaborado en plástico de alta resistencia, o en caucho, se comercializa con colores negro y amarillo de acuerdo a las normas viales del país.

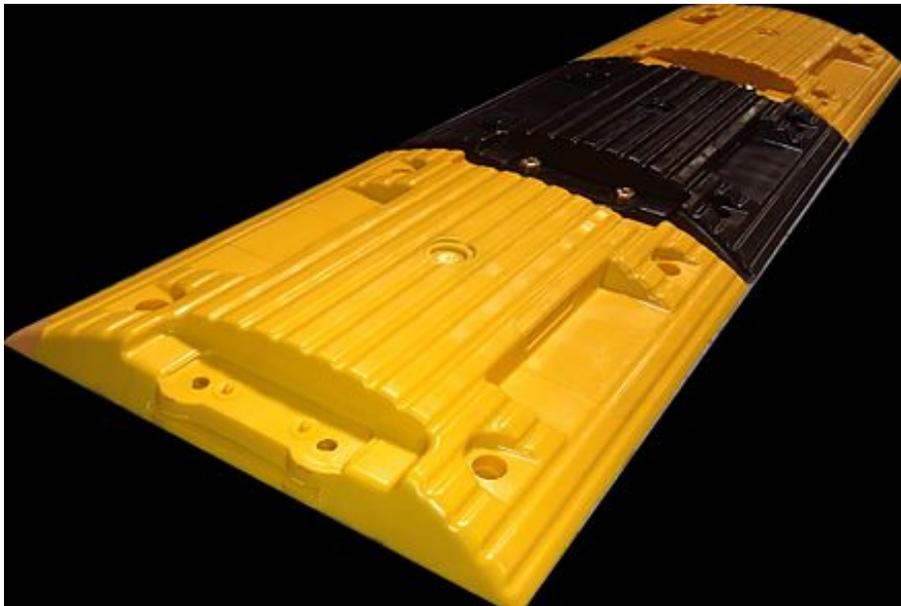


Figura 27. Resalto vial. Efexport SAS. 2020

TABLA DE RESISTENCIA DEL PLÁSTICO

PROPIEDADES	VALOR	UNIDADES	METODO DE PRUEBA
DENSIDAD	0,897	g/cm ³	ASTM D 792
RESISTENCIA A LA TRACCION	260	kg/cm ²	ASTM D 638
MODULO DE FLEXIÓN	13800	kg/cm ²	ASTM D 790
DUREZA EN ESCALA ROCKWELL	77	Escala R	ASTM D 785
ELONGACIÓN	6	%	ASTM D 638
TEMPERATURA DE DEFLECCIÓN TERMICA	98	?C	ASTM D 648
RESISTENCIA A IMPACTO IZOD (MELLADURA A +23?C Y A - 23?C	15/5.3	Kg-cm/cm	ASTM D 256
RESISTENCIA AL PESO	30	TON	PRUEBA DE CAMPO
RESISTENCIA AL IMPACTO (PRUEBA EN CAIDA)	22	lb-pies	LCY

Figura 28. Tabla resistencia de plástico. Efexport SAS. 2020

Características:

El resalto vial es sometido a variables pruebas que permiten inferir características como su resistencia a un peso de 3 toneladas, su densidad, dureza entre otros apoyados en pruebas avaladas por ASTM.

- **Sensor piezoeléctrico/ Descripción- Imagen - Características/**

Elemento circular de 36 mm hecho en con una base en cobre y un revestimiento superior de menor tamaño de cerámica que genera cierto voltaje al producirse en él una deformación.



Figura 29. Sensor piezoeléctrico. Push Energy. 2020

Material: Cobre y ceramica
Frecuencia de resonancia: 6.5 +/- 0.5KHz
Resistencia de resonancia: 300 ohms (Max.)
Capacitancia: 40,000pF +/- 30%
Voltaje de entrada: Vp- p 30V
Temperatura de trabajo: - 20~70'C
Cable: 45mm
Color: Oro
Peso: 12g

Figura 30. Sensor piezoeléctrico ficha técnica. Electronicatnc. 2020

- **Cables y conectores/ Descripción- Imagen - Características/**

Cable para conexiones eléctricas de alto calibre y bajo diámetro utilizado para conexiones eléctricas con una capacidad de corriente adecuada al potencial del circuito



Figura 31. Cable flexible. 2020. Centelsa. 2020

Características:

1. Conductor		2. Espesor Aislamiento	Resistencia DC a 20°C	Diámetro Exterior	Peso Total Aproximado	Capacidad de Corriente (*)
Calibre	Diámetro					
AWG	mm	mm	Ohm/km	mm	kg/km	A
18	1,21	0,76	21,4	2,81	14	20
16	1,54	0,76	13,5	3,14	20	26
14	1,96	0,76	8,44	3,56	29	36
12	2,46	0,76	5,31	4,06	41	45
10	3,10	1,14	3,34	5,48	69	60

Figura 32. Tipos de cable flexible. Centelsa. 2020

- **Epóxico para componentes./ Descripción- Imagen - Características/**

Es un adhesivo epóxico multipropósito, formulado para realizar uniones rápidas, resistentes y duraderas en una gran variedad de materiales sólidos que incluyen madera, plásticos rígidos, cerámica, vidrio, metales, entre otros. Este adhesivo epóxico está formulado para obtener uniones de alta calidad, con características únicas de dureza, tensión, versatilidad en el uso, rendimiento y resistencia, que le proporcionan un amplio rango de propiedades mecánicas, térmicas, ópticas y eléctricas.



Figura 33. Ficha técnica Suedatodo. Induferca. 2017.

Características

Apariencia:	Viscosa
Color de la mezcla:	Verde oliva
Olor:	Característico
Gravedad específica:	1.17 resina y 0,92 endurecedor
Densidad a 25°C	1,08 g/ml
Viscosidad (cP) 25°C:	5.000 resina y 35.000 Endurecedor
Solubilidad en agua:	Insoluble
Resistencia química:	Resistente a ácidos, bases, sales y algunos solventes.
Temp. de curado:	Entre 20°C a 120°C sin emisión de compuestos volátiles.
Vida útil:	3 año de la fecha de manufactura
Presentación:	Paquete de dos componentes (resina y endurecedor) de 22 cc c/u.

Figura 34. Características técnica Suedatodo. Induferca. 2017.

- **Elastómero común/ Descripción- Imagen - Características/**

Lámina de caucho en neopreno de fácil manipulación y dimensionamiento que permite la adaptabilidad del mismo para los diferentes usos sean industriales, automotrices, manuales, etc.



Figura 35. Elastómero común. Lorkindustrias. 2019.

Características:

Propiedades	Unidades	Valores
Composición		Cloropreno
Color		Negro
Peso específico	1,55 ±0,05	gr/cm ³
Dureza	65 ± 5	SHORE A
Carga de rotura	≥ 3,5	Mpa
Alargamiento a la rotura	≥ 280	%
Resistencia al desgarro	15	N/ mm
Temperatura mínima de servicio	-30	°C
Temperatura máxima de servicio	120	°C
Envejecimiento por aire caliente	72 h x 70°C	
Inc. Dureza	5	SHORE A
Inc. Carga de rotura	-15	%
Inc. Alargamiento	-40	%
Resistencia Química		
Ozono	Moderada	
Ácidos y Alcalis diluidos	Buena	
Ácidos y Alcalis concentrados	No recomendada	
Hidrocarburos, aceites y grasas	Moderada	
Disolventes orgánicos	No recomendada	

Figura 36. Características Elastomero común. Lorkindustrias. 2019.

Especificaciones técnicas del producto.

Elementos y componentes se disponen en las áreas de armado, una vez inspeccionados y aprobados, de esta forma los elementos y componentes a,b,e,f son ensamblados el operador

recubre con elastómero común los ignitores para luego adherirlos al resalto vial, se verifica en calidad y se transfiere a el área eléctrica donde se un operador ensambla anclajes, cables y conectores se verifica nuevamente en calidad y se embala para almacenar.

Características (mecánicas, físicas y/o químicas)

Resalto piezoeléctrico, es un elemento que soporta 30 toneladas bajo presión y ensayo del mismo, cuenta con una protección en elastómero común que junto con el el epóxico suelda todo realizan un protección a la intemperie de los piezoeléctricos para su correcta formación y protección del circuito.

Dimensiones Presentación

Resalto vial de 1 metro de longitud que se puede dividir en dos secciones de 0.50 metros, tiene 0.30 metros de ancho y 0.06 metros de altura, el cual será exhibido en una caja de 1.10 metros por 0.40 metros de ancho con el apropiado embalaje

Estoperol metálico de 14 cm.x 4 cm. ancho y altura respectivamente el cual se contempla para exhibición del cliente.

Ventajas comparativas.

Generador de electricidad a través de la presión que sobre el mismo se ejerza.

Desarticulable y compacto para el almacenaje, acopio y transporte.

Preciso para diversos lugares debido a su condición de armado que permite usar secciones completas o según se considere.

Su diseño innovador permite intercalar colores para tener un máximo rendimiento generador de energía,

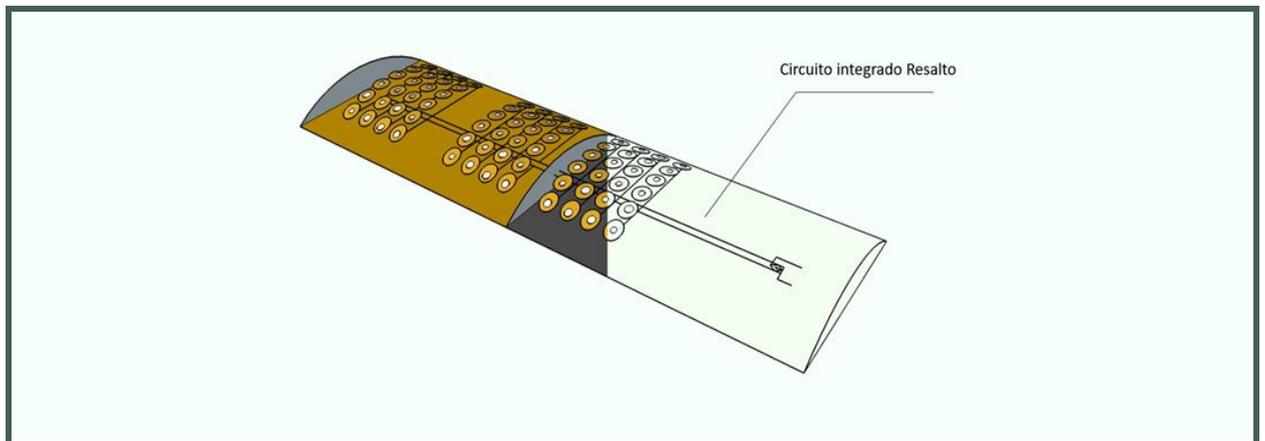


Figura 37. Prototipo resalto piezoeléctrico. Push Energy. 2020

6.3 Proceso de Producción

EDT- Estructura Desagregada de Trabajo

6.3.1 Identificación de las actividades necesarias para el diseño, puesta en marcha y producción.

Tabla 5

EDT

RESALTO VIAL PIEZOELÉCTRICO EN ESTACIONES DE SERVICIO																
INVESTIGACIÓN O FACTIBILIDAD						DISEÑO			PRODUCCIÓN			COMERCIALIZACIÓN				
Estudio de Mercado		Concepción	Estudio Legal				Predimensionamiento	Planimetría	Especificación técnica	Plan de Compras	Fabricación del producto	Control de Calidad	Plan de Marketing		Capacidad de Distribución	
Competencia	Cliente	Definición de producto	Normativa de espacios públicos	Políticas públicas renovables	Licencias constructivas	Contratación	Diseño de Piezoeléctrico	Detalle del sistema piezoeléctrico	Detalle de proceso constructivo	Compra de insumos	Plano de armado	Lista de chequeo de funcionamiento	Estrategia de producto y precio	Estrategia de distribución	Requerimientos	Estrategia de promoción y comunicación
Análisis del Mercado	Análisis del sector	Resaltó piezoeléctrico para estaciones de servicio	Análisis normativa pertinente a productos piezoeléctricos o similares	Análisis políticas, derechos deberes sobre energías renovables	Análisis de requerimiento o no de licencias constructivas para desarrollar proyecto piezoeléctrico	Análisis de talento humano	Partes del piezoeléctrico, producto, detalle, especificaciones	Partes del sistema piezoeléctrico, conexión, detalles	Listado especificación técnica sobre colocación de producto en funcionamiento	Insumos necesarios	Entrega de producto	Pruebas de funcionamiento	Empaque y presentación del producto	Canal de venta directa y telefónica	Análisis de logística y canal	Estudiar viabilidad de publicación

Análisis de la Competencia	Cantidad de compradores	Estructura de costos del producto	Estudio de leyes gubernamentales para energías renovables				Presentación y tamaños	Planos técnicos de detalles	Pruebas de calidad y desempeño	Análisis de proveedores	flujograma de producción	Tolerancias del producto	Estrategia de Precio de penetración	Establecer la oportunidad del segmento	Establecer el transporte propio o contratado	Contratación de call center de ventas
Análisis en proyección de ventas	Estimación de nicho de mercado	Establecer capacidades internas de producto						Ficha técnica		Almacenamiento de materias primas		Mejoras del producto	Definir contratos para pagos con tarjeta	Considerar la expectativa del cliente para con el producto		Destinar presupuesto para publicidad

Fuente: Push Energy, 2020

Para el desarrollo de la puesta en marcha del proyecto del resalto piezoeléctrico, según las asesorías previas al proyecto se encaminan al desarrollo de puesta en marcha de la forma más acertada.

Para lograr la recopilación de datos se realiza una observación Campo para determinar en qué EDS se implementara la puesta en marcha la cual consiste en una simulación virtual y un cruce de datos específico que permite tener una aproximación cercana a la producción de energía y su contribución a la EDS.

Se realiza en análisis de 3 EDS en la ciudad de Bogotá lo cual determina la cantidad de autos/ hora que ingresan a una estación de servicio y obtener un estimado de los mismos y el potencial generador de energía

La deformación que producen las llantas de los vehículos determina el potencial generador de energía puede involucrar todo tipo de automotor que ingrese a una EDS.

Las diferentes estaciones de servicio tiene gastos energéticos variables, razón por la cual se acude al estudio Consumo eléctrico por centros de trabajo de Terpel año 2018 que permite tener una referencia de cuánta energía utiliza una EDS.

Así la cantidad de Vehículos y motos reflejado en las 3 estaciones estudiadas tiene los siguientes resultados resumidos, donde la mayor afluencia de automotores que ingresan al las EDS son vehículos tipo carros, camionetas y vans.

Tabla 6

Comparativo de ingreso de vehículos por EDS

Estacion Terpel “ La conejera”	Estación Biomax “ Av suba”	Estación Biomax “Fundación”-Av Rojas
117	39	38
33	6	13

Fuente: Push Energy, 2020

Promedio Vehiculos : 64- 65 * 1 hora.

Promedio Motos: 17-18 * 1 hora

De acuerdo al análisis se trabajó con un promedio de 65 vehículos en 1 hora, lo cual es un dato fundamental para el desarrollo del entregable de la puesta en marcha.

Dentro del análisis puntual, estimado del producto finalizado de frente al consumo energético investigado se encuentra lo siguiente:

Tabla 7.

Consumo y capacidad estimada R.P.

Consumo energético EDS en 1 día:	Nivel Bogotá: 447.841 Gigajulios en 101 EDS	141 Kilowatts día por estación Terpel
Producción estimada vatios aprovechables por vehículos en 1 día:	1 Piezo: 0.06 Voltios 18 Unidades por paso llanta 4 llantas por vehículo 64-65 vehículos por hora 280 Voltios por hora	6739.2 Voltios estimados por día

Fuente: Push Energy, 2020

Se tiene un estimado de 18 unidades piezoeléctricas generadoras de energía dentro de un circuito electrónico establecido para el prototipo muestra, se tiene en cuenta para la realización de los cálculos una llanta tipo Rin 16-17 que tiene entre 24-25 cm de ancho, que es la superficie efectiva por donde se presenta el contacto el contacto entre llanta-resalto como se puede observar en la imagen ilustrativa.



Figura 38. Instalación resalto piezoeléctrico. Fuente: Señalización vial y empresarial, 2020

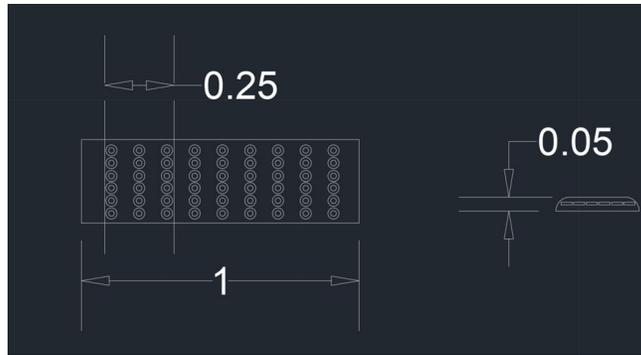


Figura 39. Dimensiones resaltó piezoeléctrico. Fuente: Push Energy, 2020

Es de resaltar que en el nivel de la investigación dentro del desarrollo del **“prototipo”** con un nivel de funcionalidad que permite inferir el uso para el cual se quiere destinar, que se **simulará en un video** y argumentara en cálculos y resultados obtenidos con las cantidades de energía que generan este tipo de piezoelectricos.

Cantidades requeridas de unidades para el proyecto.

La elección de puesta en marcha está basada en el flujo de automoviles asi es como la estación biomax Ubicada en La av Boyaca con calle 134 se implementa una simulación analizadas las características externas, y dimensiones de la misma donde se pueden instalar 10 unidades de resaltos piezoeléctricos.

Procedimiento de instalación y mantenimiento.

La implementación metodológica exige hacer partícipes al personal de instalación en la capacitaciones de producto y de colocación del mismo pues de estos depende la gestión de puesta en obra; en esencia se dan a conocer los elementos y componentes del producto el método de transporte y su entrega y disposición al cliente.



Figura 40. Capacitación al personal. Fuente: Manuelaliramo, manuelaliramo. 2020.

Los componentes y elementos son mencionados: Resalto vial, Sensor piezoeléctrico, Anclaje, Cables y conectores, Epóxico para componentes y Elastómero común; una vez identificados el instalador debe conocer los mismos para la instalación respectiva y garantizar la totalidad de los mismos en ausencia de cualquiera de los mismos debe notificar para su reemplazo, superado este paso se establece el transporte del producto así es como se contempla un vehículo tipo camioneta con platon, propiedad de la empresa, en la cual se lleva a cabo el traslado del producto al cliente final, quien recibe a satisfacción, pues el procedimiento de colocación contempla el adecuado desempeño del producto así es como se hace un reconocimiento del lugar, considerando su ancho para colocación y una superficie limpia y libre de irregularidades con el fin de garantizar la duración del producto, por tanto y superada la inspección previa se procede a replantear el elemento reconocimiento las aberturas y pernos para fijacion para de esta forma colocar el producto en el lugar y determinar su correcta colocación y funcionamiento, hecho esto se procede a conectar a la unidad de almacenaje prevista por la estación de servicio.

Imagen del producto.



Figura 41. Reductor de velocidad. Fuente: Seton, 2020.

Metodología de la instalación

Es importante reconocer el sistema eléctrico instalado en la estación, solicitar la planimetría para establecer por dónde va la tubería eléctrica de la estación o hacer un sondeo antes de la instalación.

Una vez ubicada la Estación de Servicio se realiza una limpieza de la zona, se verifica el estado del pavimento para su posterior instalación (el pavimento debe estar en condiciones óptimas para recibir el anclaje del elemento piezoeléctrico).

El Resalto piezoeléctrico se instalará en las entradas y salidas de las estaciones de servicio, sin embargo el diseño en serie o el número de líneas paralelas se instalará dependiendo el diseño al que se quiera llegar o de acuerdo con el espacio disponible del establecimiento.



Figura 42. Ubicación reductores de velocidad. Fuente: Push Energy, 2020

6.3.2 Duración del ciclo productivo.

La duración del ciclo productivo en minutos es de 780 minutos se plantea en el flujograma.

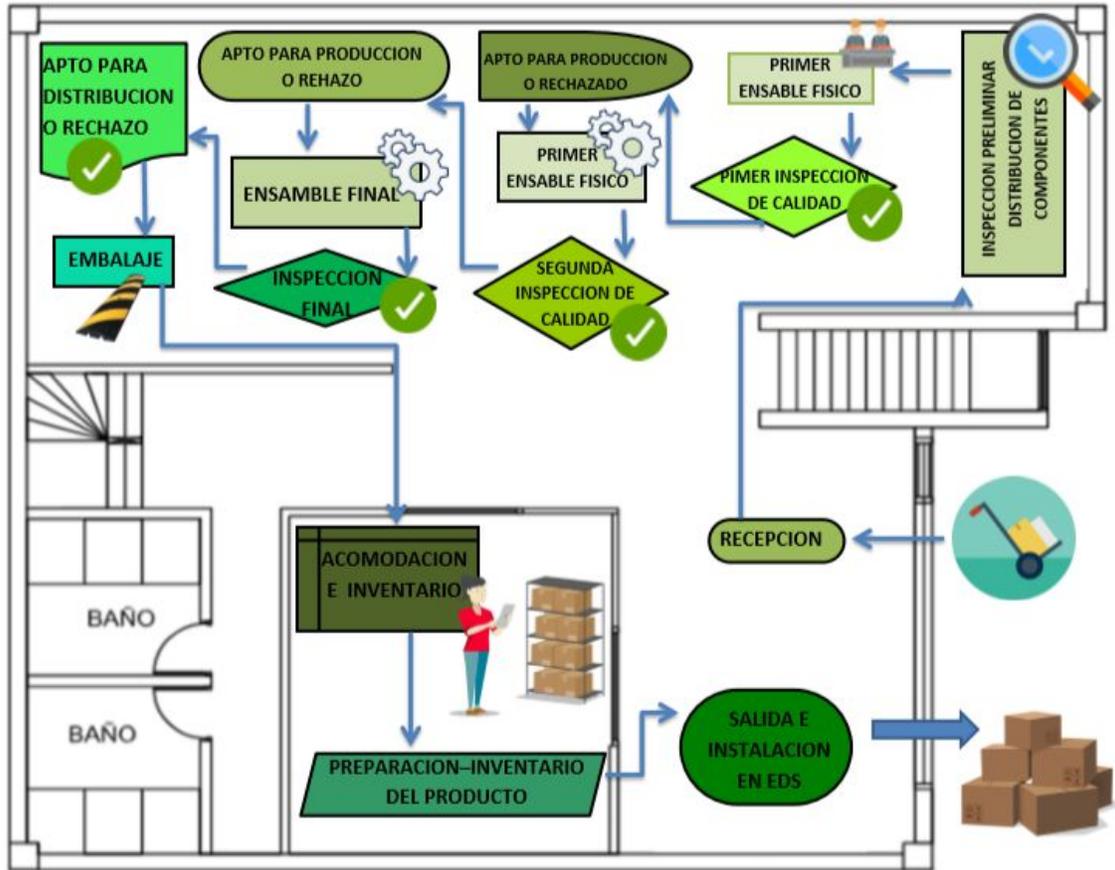


Figura 43. Flujograma push energy ubicado en plano de planta . Fuente: Push Energy, 2020

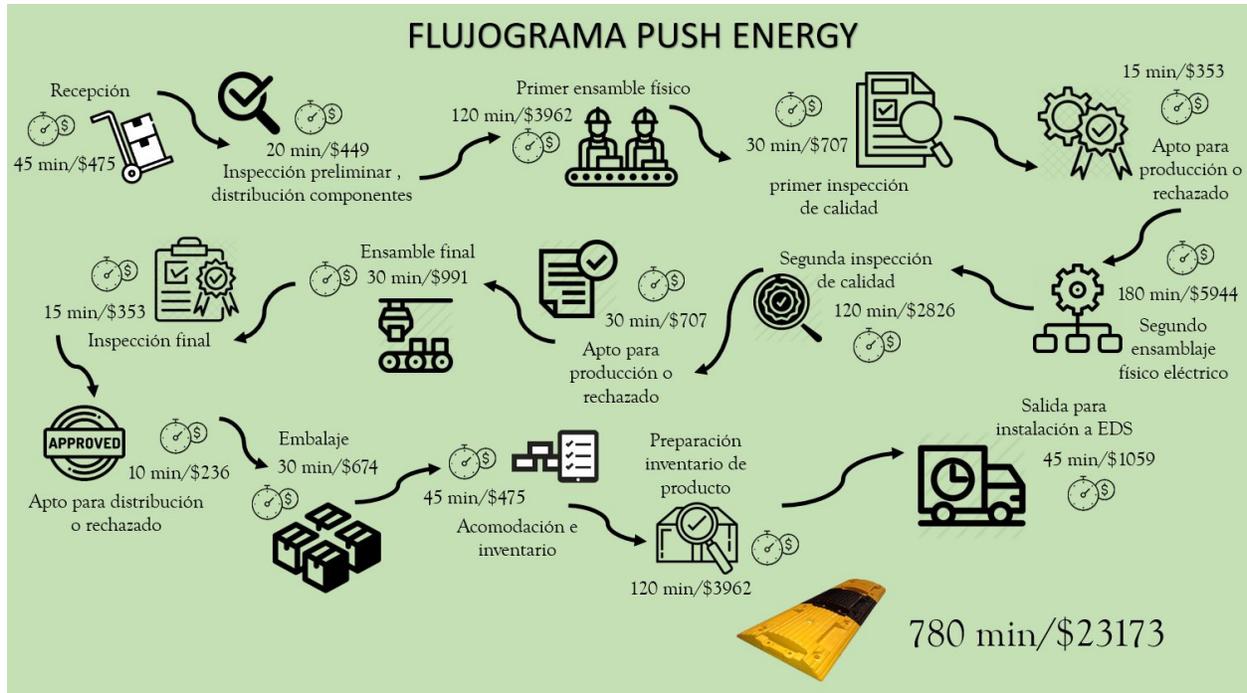


Figura 44. Flujograma push energy con costos por proceso. Fuente: Push Energy, 2020

6.3.3 Capacidad instalada.

La capacidad instalada se define teniendo en cuenta la cantidad de trabajadores por área y la relación de espera y las holguras de las actividades del producto así es como en un día se producen 12 unidades de resalto piezoeléctrico en el mes laborado 300 unidades.

La primera columna contiene la actividad inmersa en la elaboración del producto, la segunda Columna establece el tiempo en minutos de la actividad, la tercera columna lo expresa en fracción porcentual, la cuarta establece la relación entre una jornada laboral 48 Horas estricta y el tiempo en minutos para su elaboración, la quinta columna establece una relación entre el tiempo de la actividad en minutos y una jornada laboral con holguras, considerando una productividad del 75 %, la sexta columna contempla el número de trabajadores según

consideraciones subjetivas de esta forma esta variable influye en la capacidad instalada final, la séptima columna contempla las unidades procesadas en un día laboral.

Tabla 8

Capacidad instalada.

ACTIVIDAD	TIEMPO EN MINUTOS	RELACION POR HORA	RELACION JORNADA LABORAL ESTRICTA	RELACION JORNADA CON HOLGURAS	Número de trabajadores involucrados en la elaboración	Unidades Procesadas Capacidad instalada
RECEPCIÓN	45	0,75	10,7	8,0	2,0	100
INSPECCIÓN PRELIMINAR , DISTRIBUCIÓN COMPONENTES	20	0,33	24,0	18,0		100
PRIMER ENSAMBLE FÍSICO	120	2	4,0	3,0	4,0	12
PRIMER INSPECCION DE CALIDAD	30	0,5	16,0	12,0	1,0	12
APTO PARA PRODUCCIÓN O RECHAZADO	15	0,25	32,0	24,0		
SEGUNDO ENSAMBLAJE FÍSICO ELÉCTRICO	180	3	2,7	2,0	6,0	12
SEGUNDA INSPECCIÓN DE CALIDAD	120 . P	2	4,0	3,0	4,0	12
APTO PARA PRODUCCIÓN O RECHAZADO	30	0,5	16,0	12,0	1,0	12
ENSAMBLE FINAL	30	0,5	16,0	12,0	1,0	12
INSPECCIÓN FINAL	15	0,25	32,0	24,0	1,0	12
APTO PARA DISTRIBUCIÓN O RECHAZADO	10	0,17	48,0	36,0		12
EMBALAJE	30	0,5	16,0	12,0	1,0	12
ACOMODACIÓN E INVENTARIO	45	0,75	10,7	8,0		12
PREPARACIÓN INVENTARIO DE PRODUCTO	45	0,75	10,7	8,0		12
SALIDA PARA INSTALACIÓN A EDS	45	0,75	10,7	8,0		12
TOTAL	780					

Fuente: Push Energy. 2020.

De esta forma la interpretación de capacidad instalada está dada por la variable unitaria de fabricación del producto en minutos 780 minutos o sea 13 horas así y contemplando una fabricación en línea se contempla una capacidad instalada de 12 unidades diarias en la jornada laboral ordinaria de 48 horas y 300 al mes y en el año la cifra es de 3600 unidades, que resulta invariable en la medida en que no se automatice el proceso y se emplee cargos adicionales

6.3.4 Proceso de control de calidad – Seguridad Industrial

El proceso de calidad corresponde a un procedimiento de inspección dividido en tres fases, soportada en una lista de chequeo propia de cada producto; la primera inspección se realiza al ensamble de componentes la unión del resalto con los sensores apruebe, la segunda verifica la unión de los sensores con el tendido eléctrico y la tercera y última fase se inspecciona la articulación completa de elementos y componentes.

CONTROL DE CALIDAD					
Proyecto:				Nombre del Inspector:	
				Contacto	
FECHA		HORA		Teléfono	
DÍA		Tiempo estimado		No. Contrato:	
				No. Proyecto:	
TIPO	Componente específico, secuencia específica	Apto	Rechazado	UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	
FISICO					
ELÉCTRICO					
FINAL					
PRESENTACION					
EMBALAJE					
ALMACENAMIENTO					
TOTAL					
				ENTREGA DE QUE SIGUE PROCESO	
SATISFACTORIO					
INSATISFACTORIO					
OBSERVACIONES					
FECHA		FIRMA			

Figura 45. Formato de control de calidad de resalto vial piezoeléctrico, Fuente: Push Energy, 2020

6.3.5 Puesta en obra

Entre tanto está asegurada la ubicación de la planta y la distribución misma se procede a hacer el montaje de la empresa, previas adecuaciones correspondientes, una vez hecho esto y contando con el requerimiento de personal se empezará a dar almacenamiento a los materiales e insumos y se procede a materializar el flujograma de proceso de resalto vial la operación dará vía libre consecuentemente con las operaciones administrativas.

Proceso Metodológico

La implementación metodológica exige hacer partícipes al personal de instalación en la capacitaciones de producto y de colocación del mismo pues de estos depende la gestión de puesta en obra; en esencia se dan a conocer los elementos y componentes del producto el método de transporte y su entrega y disposición al cliente.

Los componentes y elementos son mencionados en el aparte 6.2.1 del presente trabajo escrito de esta forma y una vez identificados el instalador debe conocer los mismos para la instalación respectiva y garantizar la totalidad de los mismos en ausencia de cualquiera de los mismos debe notificar para su reemplazo, superado este paso se establece el transporte del producto así es como se contempla un vehículo tipo camioneta con platon, propiedad de la empresa, en la cual se lleva a cabo el traslado del producto al cliente final, quien recibe a satisfacción, pues el procedimiento de colocación contempla el adecuado desempeño del producto así es como se hace un reconocimiento del lugar, considerando su ancho para colocación y una superficie limpia y libre de irregularidades con el fin de garantizar la duración del producto, por tanto y superada la inspección previa se procede a replantear el elemento reconocimiento las aberturas y pernos para fijacion para de esta forma colocar el producto en el lugar y determinar su correcta colocación y funcionamiento, hecho esto se procede a conectar a la unidad de almacenaje prevista por la estación de servicio.

6.4 NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS

6.4.1 Materias primas e insumos requeridos.

Los requerimientos de materias primas se basan en la capacidad instalada mensual de esta forma se se estiman:

- a. 300 resaltos viales
- b. 21.600 Sensores o ignidores piezoeléctricos
- c. 1200 Epóxico
- d. 1800 metros lineales de elastómero común
- e. 900 m de cable thwn
- f. 900 m de plastico burbuja
- g. 300 cajas de cartón de 1.10*.70m.
- h. 1500 Conectores
- i. 45000 Diodos

6.4.2 Tecnología Equipos y maquinaria.

- a. 8 multímetros
- b. 4 Taladros de Banco
- c. 8 pinzas amperimétricas

6.4.3 Estudio de caso, Prototipo, secuencia de uso.

Todas las pruebas desarrolladas consisten en la toma de datos de flujo de corriente durante un tiempo determinado imprimiendo un esfuerzo mecánico en el dispositivo piezoeléctrico, sin embargo varían considerando que no siempre el flujo de energía es positivo de esta forma se

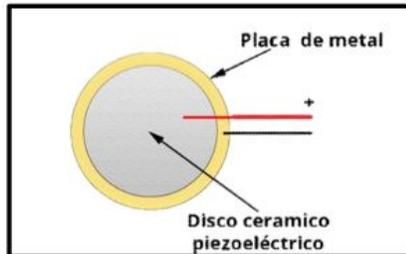
hacen ensayos del sensor con diodos y condensadores esperando establecer los picos de energía y la mejor opción para contrarrestar la pérdida de energía .

Así el sensor sometido únicamente a presión fluctúa de positivo a negativo y no mantiene la energía y con el tiempo desmejora la capacidad de retener energía encontrando voltajes más bajos.



Prueba Técnica para determinar Voltaje de Piezoelectricos

Formato 002
SGC PUSH ENERGY



1. Descripción Sensor piezoelectrico elaborado en cobre y ceramica
2. Especificacion: Frecuencia de resonancia 6.5 +/- 0.5 KHz
3. Caracteristicas
4. Dimensiones 45 mm
5. Peso: 12g
5. Recomendaciones producto Usar en temperaturas -20 a 70 gradoc centrigrados
6. Voltaje de entrada: Vp -p 30 V

Prueba tecnica

Descripción: La prueba consiste en la toma de datos de flujo de corriente durante un determinado tiempo detreminado sobre una deformacion manual realizada por el operario que debe ser una persona de sexo indiferente edad comprendida entre 18 - 30 años sin discapacidad en sus manos.

Procedimiento:

1. Realizar una inspeccion visual del estado de la soldadura en el elemento piezoelectrico
2. Utilizar le multimetro para determinar y realizar anotacion de voltaje generado
3. Realizar la prueba en movimientos constantes determinando el voltaje cada 3 a 4 segundos durante 20 segundos
4. Observar el estado de deformacion del sensor piezoelectrico y la integridad de sus componentes
5. Determinar si es funcional y se comporta dentro de los rangos establecidos .

Prueba Circuito en Sencillo sin Rectificar		Lecturas Voltaje
Piezoelectricos probados	tiempo	
	1 Segundos	2,77
	4 Segundos	3
	7 Segundos	1,2
	9 Segundos	-1,57
	12 Segundos	2
	16 Segundos	-0,33
	20 Segundos	1,54

La medición es obtenida mediante la toma de voltaje con un multimetro estandar

Figura 46. Prueba técnica sensor piezoeléctrico. Fuente: Push Energy 2020

El sensor en este ensayo se une con el diodo que le permite mantener la lectura de voltaje positiva superando los 3 voltios, el diodo evita las lecturas negativas que se dan cuando el sensor es sometido al ensayo de manera individual.



Prueba Técnica para determinar Voltaje de Piezoelectricos

Formato 002
SGC PUSH ENERGY



1. Descripción Sensor piezoelectrico elaborado en cobre y ceramica
2. Especificacion: Frecuencia de resonancia 6.5 +/- 0.5 KHz
3. Caracteristicas
4. Dimensiones 45 mm
5. Peso: 12g
5. Recomendaciones producto Usar en temperaturas -20 a 70 gradoc centrigrados
6. Voltaje de entrada: Vp -p 30 V
7. Diodos para circuito de hasta 5 V

Prueba tecnica

Descripción: La prueba consiste en la toma de datos de flujo de corriente durante un determinado tiempo detreminado sobre una deformacion manual realizada por el operario que debe ser una persona de sexo indiferente edad comprendida entre 18 - 30 años sin discapacidad en sus manos.

Procedimiento:

1. Realizar una inspeccion visual del estado de la soldadura en el elemento piezoelectrico
2. Utilizar le multimetro para determinar y realizar anotacion de voltaje generado
3. Realizar la prueba en movimientos constantes hasta determinando el voltaje cada 3 a 4 segundos durante 20 segundos.
4. Observar el estado de deformacion del sensor piezoelectrico y la integridad de sus componentes
5. Determinar si es funcional y se comporta dentro de los rangos establecidos .

Prueba Circuito en Paralelo rectificado con diodos		Lecturas Voltaje
Piezoelectricos probados	tiempo	
1	1 Segundos	1,54
	4 Segundos	2,79
	7 Segundos	1,48
	9 Segundos	3,59
	12 Segundos	2,97
	16 Segundos	3,02

La medición es obtenida mediante la toma de voltaje con un multimetro estandar

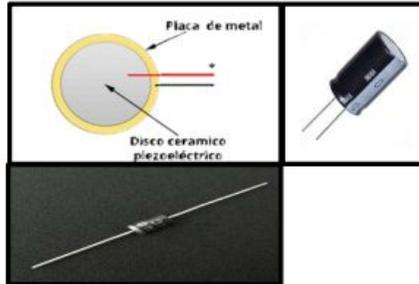
Figura 47. Prueba técnica sensor piezoeléctrico y diodo. Fuente: Push Energy,2020

El ensayo en cuestión emplea sensor un diodo y un condensador en esta ocasión el condensador resta voltaje a como ya se había apreciado en el ensayo anterior al únicamente implementarse el diodo de esta forma el mayor pico es de 1.5 voltios.



Prueba Técnica para determinar Voltaje de Piezoeléctricos

Formato 002
SGC PUSH ENERGY



1. Descripción Sensor piezoeléctrico elaborado en cobre y cerámica
2. Especificación: Frecuencia de resonancia 6.5 +/- 0.5 KHz
3. Características
4. Dimensiones 45 mm
5. Peso: 12g
5. Recomendaciones producto Usar en temperaturas -20 a 70 gradoc centrigrados
6. Voltaje de entrada: Vp -p 30 V
7. Diodos para circuito de hasta 5 V
8. Condensador de 220 mircofaradios y 35 V

Prueba técnica

Descripción: La prueba consiste en la toma de datos de flujo de corriente durante un determinado tiempo detreminado sobre una deformacion manual realizada por el operario que debe ser una persona de sexo indiferente edad comprendida entre 18 - 30 años sin discapacidad en sus manos.

Procedimiento:

1. Realizar una inspeccion visual del estado de la soldadura en el elemento piezoeléctrico
2. Utilizar le multimetro para determinar y realizar anotacion de voltaje generado
3. Realizar la prueba en movimientos constantes determinando el voltaje hasta llegar a minimo 1,5 V.
4. Observar el estado de deformacion del sensor piezoeléctrico y la integridad de sus componentes
5. Determinar si es funcional y se comporta dentro de los rangos establecidos .

Prueba Circuito en Paralelo rectificado con diodos integrado con condensador 35 V		Lecturas Voltaje
Piezoeléctricos probados	tiempo	
1	1 Segundos	0,4
	4 Segundos	0,9
	7 Segundos	1
	9 Segundos	1,2
	12 Segundos	1,4
	16 Segundos	1,5

La medición es obtenida mediante la toma de voltaje con un multimetro estandar

Figura 48. Prueba técnica sensor piezoeléctrico diodo y condensador. Fuente: Push Energy, 2020

Tambien se realizo el ensayo con un un ignitor piezoeléctrico registrando hasta 1,5 voltios e identificando lecturas negativas con lo cual se concluye que el empleo de sensores debe llevarse a caba con diodos y considerar el empleo de condensadores ya que estos reducen en la mitad el voltaje la mejor opción en términos de voltaje es el sensor, sin embargo hacen falta más ensayos para descartar definitivamente el ignitor por lo tanto el prototipo en desarrollo usa sensores piezoeléctricos.



Prueba Tecnica para determinar Voltaje de Piezoelectricos

Formato 002
SGC PUSH ENERGY



- 1.Descripcion Ignidor Piezoelectrico
2. Especificacion: Ignidor Piezoelectrico de un mechero o encendedor tipico
- 3.Caracteristicas: Contiene un mecanismo de cartillo y golpe en su interior que activa el efecto piezoelectrico entre el metal y el cuarzo
- 4.Dimensiones: 50mmx 5 mm x 5mm
5. Peso: 30 g aprox.
5. Voltaje de entrada: Sin datos

Prueba tecnica

Descripcion: La prueba consiste en la toma de datos de flujo de corriente durante un determinado tiempo detreminado sobre la aplicacion de una fuerza realizada por el operario que debe ser una persona de sexo indiferente edad comprendida entre 18 - 30 años sin discapacidad en sus manos.

Procedimiento:

1. Realizar una inspeccion visual del estado de la soldadura en el elemento piezoelectrico
2. Realizar la anotacion del voltaje generado por un ignidor piezoelectrico tipo mechero
3. Realizar medicion durante 10 donde se aplicara fuerza al mecanismo que genera la corriente

rueba Circuito en Sencillo sin Rectificar		Lecturas Voltaje
Piezo Ignidor/ Fuerza	tiempo	
1-ene	1 Segundos	-7
	4 Segundos	11
	7 Segundos	2
	10 Segundos	-4
	13Segundos	15

La medición es obtenida mediante la toma de voltaje con un multímetro estandar

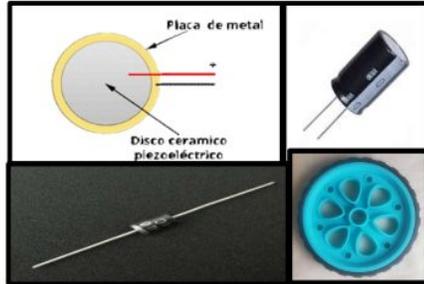
Figura 49. Prueba técnica ignitor piezoeléctrico. Fuente: Push Energy

Se realiza una prueba con una variable simulando una rueda de un vehículo y al aplicar una fuerza con movimiento de aprox 5 Kg al piezoeléctrico presenta una variación mínima, que simula la de una llanta de automóvil y nos permite tener un valor de referencia de 0.06 Voltios x piezoeléctrico



Prueba Técnica para determinar Potencial aprovechable de piezoeléctrico en circuito

Formato 002
SGC PUSH ENERGY



1. Descripción Sensor piezoeléctrico elaborado en cobre y cerámica
2. Especificación: Frecuencia de resonancia 6.5 +/- 0.5 KHz
3. Características
4. Dimensiones 45 mm
5. Peso: 12g
5. Recomendaciones producto Usar en temperaturas -20 a 70 grados centígrados
6. Voltaje de entrada: Vp -p 30 V
7. Diodos para circuito de hasta 5 V
8. Condensador de 220 microfaradios y 35 V

Prueba técnica

Descripción: La prueba consiste en la toma de datos de flujo de corriente simulando el paso de una llanta a la cual se le aplica un esfuerzo momentáneo de forma manual que permite obtener datos relevantes sobre la capacidad piezoeléctrica expresada en voltaje dentro de un circuito propuesto.

Procedimiento:

1. Se colocara el piezoeléctrico (previamente cableado) en una superficie plana
2. Pasar sobre el piezo sin protección o materiales complementarios la rueda de 25 cm de diámetro, 250 gramos de peso y un esfuerzo aproximado de 5 kg aplicado de forma manual deformando el piezo
3. Recolección de datos

Prueba piezoeléctricos en circuito sin protección con una llanta de		Lecturas Voltaje
Piezoeléctricos probados	tiempo	
1	1-4 Segundos	0,02- 0,04 Voltios

La medición es obtenida mediante la toma de voltaje con un multímetro estándar

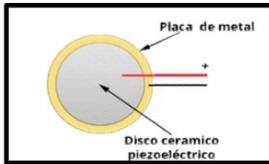
Figura 50. Prueba técnica circuito con rueda. Fuente: Push Energy, 2020

Para determinar el flujo eléctrico expresado en voltaje se tomó como medida absoluta la lectura del multímetro para poder aplicar un análisis matemático y lograr los valores numéricos expresados en unidades medibles.



Prueba Técnica para determinar Potencial aprovechable de piezoelectrico en circuito

Formato 002
SGC PUSH ENERGY



1. Descripción Sensor piezoelectrico elaborado en cobre y ceramica
2. Especificación: Frecuencia de resonancia 6.5 +/- 0.5 KHz
3. Características
4. Dimensiones 45 mm
5. Peso: 12g
5. Recomendaciones producto Usar en temperaturas -20 a 70 grados centigrados
6. Voltaje de entrada: Vp -p 30 V
7. Diodos para circuito de hasta 5 V
8. Condensador de 220 microfaradios y 35
9. Resistencia de 1 Ohm

Prueba técnica

Descripción: La prueba consiste en la toma de datos de flujo de corriente simulando el paso de una llanta a la cual se le aplica un esfuerzo momentaneo de forma manual que permite obtener datos relevantes sobre la capacidad piezoelectrica expresada en voltaje dentro de un circuito propuesto.

Procedimiento:

1. Se colocara el piezoelectrico (previamente cableado) en una superficie plana
3. Se realizara un recubrimiento con elastomero tipo yumbolon que proteja y apoye la deformacion del piezoelectrico
2. Pasar sobre el piezo la rueda de 25 cm de diametro, 250 gramos de peso y un esfuerzo aproximado de 5 kg aplicado de forma manual deformando el piezo
3. Recoleccion de datos
4. Toma de datos flujo de corriente

Prueba piezoelectricos en circuito sin proteccion con una llanta de		Lecturas Voltaje
Piezoelectricos probados	tiempo	
2	1-4 Segundos	0,03 Voltios

La medición es obtenida mediante la toma de voltaje con un multímetro estándar

Figura 51. Prueba técnica circuito utilizando una resistencia. Fuente: Push Energy, 2020

Así para realizar el análisis matemático y de los resultados obtenidos en la pruebas técnicas anteriores realizadas al circuito aplicando una fuerza de 5 kg.

Se obtuvieron las siguientes mediciones, para efectuar la siguiente ecuación $P = V^2 / R$, donde P es la potencia de energía, V es el voltaje de su lectura del multímetro elevado al cuadrado y R es la resistencia que se implementó al circuito, así:

- Resistencia de carga: 1 Ohm
- Voltaje: 30 miliVoltios
- Potencia eléctrica generada: 900 microWatts
- Tiempo de paso de llanta: 2,5 segundos
- Energía eléctrica generada en ese tiempo: 2,25 miliWatts segundo

Las conversiones y cambios de magnitudes en las lecturas al ser tan pequeñas, se realizaron con el mayor cuidado posible, también se apoyo en calculadora de conversión de unidades via internet , <https://convertlive.com> , para tener un resultado coherente.

Al pasar la etapa teórica aplicada al resalto piezoelectrico, se implementa en estacion Biomax, Suba Av Boyaca, mediante una simulación.



Figura 52. Resalto Piezoelectrico Estación Biomax Estación La Colina. Fuente: Push Energy, 2020

Para la implementación del resalto en la estación La Colina, se proyectaron los siguientes valores:

Un resalto con 18 piezoelectricos generaría 9 veces mas que la prueba realizada, es decir 20,25 miliWatts -segundo , al pasar una rueda de 125 kg por el resalto se generarían 506,25 miliWatts -segundo podemos inferir que un auto de 4 ruedas generaría 2,025 Watts-segundo y este a su vez de acuerdo al análisis para 65 autos generaría 131,625 Watts-segundo que al mes representan 94,7 KWatts-segundo por unidad de resalto equivalente a 0,026 KWh que al implementarlo en la estación La Colina con 10 resaltos al mes, generaría 0,26 KWh

Basados en un potencial consumo de 10.000 KWh durante un mes en una estación de servicio, representa el 0.00026% de ahorro o de aporte al sistema eléctrico tradicional que provisiona la estación.

6.4.4 Sistema de empaque y embalaje

La disposición del producto una vez superadas las conformidades lo sitúan en el área de almacenaje lugar en el cual se dispone a empacarse y embalsarse de esta forma se contemplan entre los insumos film alveolar para cubrir el producto y evita que se ralle o se deteriore en el traslado, tomada esta medida se introduce en una caja de 1.10 x .45 m.x 0.40 de altura como precaución final para el resguardo del producto, el área de empaque y almacenamiento contará con una persona que procesa el producto lo almacena y lo consigna en el inventario, el procedimiento está consignado en el flujograma de proceso y contempla la capacidad instalada para establecer la cantidad de personal necesaria. claramente compone el proceso de producción lo dinamiza y es responsable del cuidado del producto terminado y hasta la entrega a conformidad del cliente final.

6.5 COSTOS

6.5.1 Precios unitarios

ITEM	DESCRIPCION	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD		
1.0	ELABORACION REDUCTOR DE VELOCIDAD PIEZOELECTRICO		UNIDAD	1		
I. EQUIPO Y MAQUINARIA						
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
Herramienta Cautin profesional		42	150	\$0,2816		
Equipo de proteccion personal		31	115	\$0,2717		
Multimetro		386	\$3.456	\$0,1116		
Taladro de banco		1156	3.456,00	\$0,3346		
Pinzas Amperimetricas:		3310	3456	\$0,9578		
Alicates		170	10000	\$0,0170		
Destornillador		0	\$10.000	\$0,0000		
			SUBTOTAL \$	\$2,0		
II. MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	Vr. UNITARIO		
Resalto Vial	Un	1	\$120.000	\$120.000		
Elastomero Comun-protector de caucho	m	6,00	\$3.000	\$18.000		
Epoxico Anclaje	Un	4	\$12.200	\$48.800		
Sensores Piezoelectricos:	Unidad	72	\$1.500	\$108.000		
Cables:	ml	3	\$1.220,00	\$3.660		
Caja de carton	Un	1	\$3.819	\$3.819		
Conectores	Un	5	\$271	\$1.356		
Film Alveolar	m	3	\$842	\$2.526		
Bateria	Un	1	\$48.290	\$48.290		
Diodio: Rectificadores	Un	150	\$220	\$33.000		
			SUBTOTAL \$	\$387.451		
III. TRANSPORTES						
IV. MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES%	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	
Auxiliar de Bodega (2)	\$58.520		1,53	\$89.449	150	\$596
Tecnico de Calidad (6)	\$240.000		1,53	\$366.845	12	\$30.570
Auxiliar de Ensamble fisico (4)	\$146.667		1,53	\$224.183	12	\$18.682
Auxiliar de Ensamble electrico (6)	\$240.000		1,53	\$366.845	12	\$30.570
Almacenuista (1)	\$46.667		1,53	\$71.400	12	\$5.950
Auxiliar de ensamble final (1)	\$60.000		1,53	\$91.800	12	\$7.650
cuadrillas: de instalacion y conductor (5)	\$188.520		1,53	\$288.436	12	\$24.036
				SUBTOTAL \$	\$118.055	
Comisiunde ventas: para area comercial y tecuica			%		5%	\$25.275
				TOTAL COSTO DIRECTO \$	\$530.783	

Figura 53. Análisis de precios unitarios de un resalto vial piezoeléctrico. Push Energy. 2020

El análisis de precios unitarios arroja una cifra en pesos, es decir la elaboración de un resalto piezoeléctrico tiene un costo variable unitario de 530. 783 pesos.

6.5.2 Costos globales de producción

Teniendo en cuenta la capacidad instalada y el costo unitario de producción del producto, el costo global mensual de producción es 159. 234.900 pesos y será constante en el primer periodo, la capacidad instalada condiciona la proyección de ventas de esta forma la dinámica de ventas es constante en el tiempo en términos teóricos y sin considerar la demanda del producto.

6.5.3 Valor comercial del producto

El valor comercial del producto en el mercado oscila entre 1.999.000 y 2.190.000 mil pesos, el valor agregado del resalto piezoeléctrico así es como se fija un valor comercial de 866.341 y se respalda en el estudio de mercado el análisis de precios y las estimaciones de ganancia.

Capítulo 7

Gestión Organizacional y Administrativa

7.1 Políticas empresariales.

Política financiera

La política financiera de Push Energy está encaminada al crecimiento social y económico de sus empleados y la empresa, en aras de ser apéndice integró de la sociedad estableciendo una sinergia entre sus actores de esta forma se establece la cuenta de gasto de distribución que se liquida mensualmente y obedece al 5% del precio del producto discriminado en 1% para el área de producción y 4% para el área comercial.

Política de administración

El ejercicio final del primer año establece un flujo de caja negativo en el peor de los escenarios. la política de administración tiene planteado reformar los inventarios bajo el método primero en entrar primero en salir y este tiene el cuidado de considerar stock de materias primas de entre el 20% y 28% al reducir los arrendamientos de bodega y almacenaje, se reducen consecuentemente las compras y se supera el cuello de botella que os reta en el primer periodo.

Política de distribución

La política de distribución tiene el propósito de dinamizar las entregas al cliente, de esta forma y a través del canal de venta directa se elabora el procedimiento de entrega con un resultado que

permita al cliente el ejercicio de su actividad comercial así es como se establece un horario flexible del las cuadrillas de colocación y estructura un cronograma de entregas de gran rigurosidad.

7.1.1 Visión.

Push Energy será reconocida como una empresa líder, que contribuye con el medio ambiente, implementando sistemas alternativos de ahorro de energía en el país, que representa una alternativa frente a la producción de energía convencional.

En el sector comercial Push Energy será una empresa pionera en la creación de productos que pretendan concientizar la industria, generando nuevos mecanismos de control y uso de la energía siendo reconocida como una solución energética eco responsable.

7.1.2 Misión.

Asumir la responsabilidad ambiental, Desarrollando productos piezoeléctricos que doten un sistema completo de ahorro de energía, para implementar en las estaciones de servicio como una solución al alto consumo.

7.1.3 Objetivos empresariales.

Objetivo General.

Crear productos reductores de velocidad que proporcionan sistemas de ahorro de energía con el uso de la piezoelectricidad en las estaciones de servicio, para el cumplimiento de estos objetivos se deberán cumplir los siguientes objetivos:

- Crear sistemas alternativos de ahorro de energía
- Diseñar productos nuevos e innovadores
- Realizar un análisis del sector, mercado, competencia y finalmente un análisis del plan de marketing para poder llegar a nuestros clientes de la manera más correcta y acertada.
- Presentar de forma detallada los resultados que se pretenden alcanzar a través de la investigación.
- Tener el máximo alcance de la investigación para tener un alto porcentaje de aprovechamiento de los materiales piezoeléctricos
- Contribuir con la concientización del ahorro de energía
- Posicionarse como la empresa más importante de energías encaminadas en la piezoelectricidad

7.2 Estructura organizacional.

7.2.1 Departamentalización de la empresa

Push Energy cuenta con cuatro áreas organizacionales:

- Finanzas y recursos humanos
- Proyectos
- Marketing
- Innovación

7.2.2 Organigrama, recursos humano.

ORGANIGRAMA



Figura 54. Organigrama. Push Energy. 2020

7.3 Constitución de la empresa y aspectos legales.

Push Energy LTDA. está constituido por cuatro socios los cuales tienen un aporte de inversión porcentual.



Figura 55. Aporte de socios. Push Energy. 2020

7.3.1 Tipo de sociedad a constituir

Se crea por media de escritura pública la sociedad limitada Push Energy LTDA

7.3.2 Análisis y aplicación de la legislación vigente.

se crea como una sociedad limitada, la cual se caracteriza por:

- Constituirse ante escritura pública
- Entre 2 y 25 socios máximo
- Los socios deciden y responden por el límite de sus aportes
- En el momento de responder por una deuda de la sociedad el patrimonio de los socios está salvaguardado ya que los socios no responden con su patrimonio

7.3.3 Protección intelectual e industrial de los productos o servicios

Para nuestro producto emblema el resalto vial piezoeléctrico se deberá solicitar una patente a la superintendencia de industria y comercio rigiendonos al paso a paso para realizar dicha solicitud



Figura 56. Guía para el trámite de solicitud de patente. SIC. 2020

Capítulo 8

Plan de Marketing

8.1 Estrategia de producto o servicio

La estrategia de producto está direccionada a partir de los informes de gestión y su consecuente análisis de esta forma se precisa:

8.1.1 Nombre (Marca y Comercial) del producto.

Resaltó Piezoeléctrico RP

8.1.2 Empaque / embalaje (modulación, dimensiones, presentación)

El empaque del producto de acuerdo con la entrevista realizada al sr William Casallas (Profesional encargado del área Ecorresponsable) se relaciona con un empaque similar al de la competencia empaque en el cual se encuentra totalmente protegido el producto, que facilite su transporte, movilidad y embalaje con un contenido de información necesaria como trato, abertura, # de piezas con referencia, como estrategia de empaque se utilizarán una caja de cartón DE 1.10 *0.40*0.45 m. Que contendrá en bolsas de plástico de burbujas cada una de las secciones, que á su vez estarán separadas por divisiones internas de cartón, adicional indicadores de posición y abertura así como un dibujo claro de cómo embalar en medio de transporte y una breve ficha técnica a su costado complementando por el otro con la imagen corporativa, logotipo.

De acuerdo con la encuesta realizada a administradores de estaciones de servicio en bogotá en un porcentaje alto indican que la presentación del producto deberá ser por secciones de 1.05 m de largo por .30 m de ancho los cuales conforman un largo total de 3.15 metros (espacio promedio para paso de un vehículo).

8.1.3 Garantía y servicio postventa.

Según el documento de investigación ANÁLISIS DE COMPETENCIA el producto se encargará de cumplir una garantía de 3 años tal como lo ofrece la competencia, sin embargo la instalación del equipo considerara un mantenimiento de los equipos para su correcto funcionamiento el cual lo ofreceremos durante un año en 2 periodos.

8.1.4 Mecanismos de atención a clientes.

Se dispone de los siguientes mecanismos para la atención a cliente en los cuales se plantea una la inmediatez con el fin de generar eficiencia en la atención del cliente.

Pagina temporal de contacto <http://energypush.jimdofree.com/>

Atención de PQRS en recepción.

asesortec@pushenergy.co

ventas@pushenergy.co

8.2 Estrategia de precio Definición y Lista del precios de venta del producto

Impuesto de ventas - Descuentos

Se concluye de acuerdo con la entrevista realizada al profesional encargado del área ecoresponsable de Biomax y con las encuestas a los administradores de estos establecimientos, que el precio que más favorece al producto es uno de penetración ya que por amplitud de conocimiento del producto será prueba piloto de su correcto funcionamiento en sus establecimientos con un rango de precio de \$1,980.000 a \$ 2,190.000.

Nuestros productos están gravados con un impuesto a las ventas del 19 % que representa el IVA sin contemplar el IVA el precio del producto Resalto Piezoeléctrico RP 866.341 pesos

estableciendo este como precio de penetración para posteriormente una vez el producto esté posicionado ser de 1.099551 pesos.

Además del mismo se discrimina un porcentaje por distribución para el área comercial del 4% esto para cada vendedor que cierre desde una venta y para producción es del 1% el cual se acumula y se entrega en el final de año.

8.2.1 Condiciones de pago Condiciones de crédito.

Según la entrevista realizada al profesional encargado del área Ecoresponsable de la compañía BIOMAX, los pagos con tarjeta (débito) o en efectivo se realizan a plazo de 45 días, sin embargo las para franquicias se manejan acuerdos de pago con tarjeta de Crédito incentivando trámites tipo web, transacciones y demás que permitan consolidar al cliente con sus requerimientos.

8.2.2 Seguros necesarios. - Impuesto a las ventas.

Seguro obligatorio SOAT

Seguro para transporte de mercancías.

Los seguros aquí contemplados tienen un rubro por 1.000.000 de pesos el cual cubre el seguro para transporte de mercancías el soat se cancelara de caja menor.

8.2.3 Costos de transporte.

Asignación mensual de 150.000 pesos para combustible y hasta 800.000 de gastos de transporte de caja menor.

Tabla 9

Costos de transporte

COSTO DE TRANSPORTE	MONTO MENSUAL	
CAJA MENOR	\$	800,000
COMBUSTIBLES	\$	150,000

Push Energy. 2020

8.3 Estrategia de promoción y comunicación

Selección de las tácticas para dar a conocer el producto en el mercado y motivar su adquisición.

Se concluye con base en el análisis realizado y con el fin de dar provecho a la oportunidad, generar inventarios de al menos un 10% con respecto a la proyección de ventas que permitan ofrecer respuesta oportuna a los requerimientos del cliente, considerar los plazos con el cliente y fijar un cronograma de seguimiento riguroso estableciendo rutas críticas además de personal competente que en teoría proporciona un mayor rendimiento y establecer horarios flexibles con el fin de ofrecer la facilidad al cliente en el desempeño de su actividad comercial.

De acuerdo al análisis realizado se puede concluir respecto a la experiencia que ya está recibiendo el cliente respecto a productos enfocados en sostenibilidad, energías alternativas que de la mano con la implementación del resalto piezoeléctrico se debe brindar la atención que requiera la adaptabilidad a los sistemas ya implementados por la condición que la estación de servicio tiene de consolidar y atraer nuevos clientes para ellos mediante la inclusión de nuevos

componentes dentro de sus sistemas de energías alternativas, el resalto piezoeléctrico debe resaltar a la vista para los clientes de la estación de servicio, brindando empatía mediante la iluminación de un panel led que reconozca el aporte energético que hace a la estación o mediante una valla informativa señalizada del resalto.

De acuerdo al análisis de medios de comunicación utilizados por las estaciones de servicio y como estrategia de marketing en medios de comunicación se puede concluir que de acuerdo a las cifras de ventas que refleja homecenter indica que las ventas Web ocupan un lugar importante en el mercado, razón por la cual es importante implementar como estrategia la facilidad de realizar la compra vía web, mediante tarjeta débito, crédito o incluso transferencia virtual.

También se concluye que se debe hacer una publicidad estratégica enfocada en el cliente que si bien es el propietario de la estación de servicio, el enfoque de venta para el sera el que le permita atraer más clientes que se acojan al enfoque publicitario, por medio de diferentes canales digitales como son página web, redes sociales, portales interactivos sobre promoción y experiencia interactiva online de su contribución al medio ambiente.

Se debe acoger los medios digitales para incentivar el interés en el cliente de la estación de servicio que tiene las exigencias que se deben cumplir para acondicionar el entorno propicio para la compra del producto de energía alternativa que incentive a la estación de servicio a adquirirlo por medio de compra virtual sin dejar de lado la importancia de la tienda física y reconocimiento visual que debe tener sobre la estación de servicio en relación con la parte de “ecosostenibilidad” mediante vallas de mediano tamaño informativas.

De acuerdo al análisis sobre publicidad utilizada por las estaciones de servicio, se asocia mediante una equivalencia publicitaria con la que ya cuentan las y tienen implementadas

las estaciones de servicio, se plantea una estrategia de marketing en el área de publicidad enfatizando en la parte de “ecosostenibilidad”

que influyen en la decisión de compra de la estación de servicio, así el resalto piezoeléctrico debe estar asociado a un ahorro de energía y generar impacto visual que reconozca su utilidad y compromiso de la marca que lo adquiere o relaciona con el medio ambiente.

También se concluye sobre las observación virtual realizada para la determinación de imagen y patrones dentro de empresas cuyos fines son energéticos alternativos inmersos en la industria de la construcción la importancia de una forma representativa que haga relación con energía o con sostenibilidad, la gama de colores son claros usando en algunos casos el verde, cyan, amarillo, sobre la observación virtual se concluye que los eslogan tienen relación o con el nombre, funcionamiento o uso producto, un factor determinante que se puede concluir es el uso de las palabras en inglés que permiten inferir un reconocimiento.

Así se constituye como estrategia publicitaria el siguiente logo dentro de la línea de colores y formas analizadas para generar un impacto publicitario en el mercado.



Figura 57. Logo empresarial Push Energy: Fuente: Push Energy. 2019.

8.3.1 Costos de publicidad.

Los costos aquí mencionados son producto del análisis publicitario y de medios de esta forma el diseño página web con tienda en línea y botones de pago, redirección bancos incluida dominio, hosting y demas por con renovación anual por \$120.000, esta cubierta por 1 año.

El posicionamiento digital debe ser constante y preservarse durante el primer año continuamente.

Durante el primer año se estima un coste de \$ 4'988.000 enfatizado en el posicionamiento digital de la marca sin tener en cuenta los valores estimados de creación de logo y eslogan.

Para la cotización y elección del logo define como estrategia la elaboración de 3 diferentes logos y eslogan como se oferta con los cálculos requeridos.

Tabla 10

Gastos de promoción y publicidad

GASTOS DE PROMOCIÓN	
CONCEPTO	TOTAL AÑO
Publicidad exterior	\$500.000
Internet banners pop ups	\$4.400.000
Dominio web, Wiki y Blog	\$888.000
Publicidad Directa	\$400.000
TOTAL GASTOS DE PROMOCIÓN	\$6.188.000

Fuente: Archivo financiero push energy. 2020.

8.3.2 Fuerza de ventas

la nómina de fuerza de ventas en los primeros seis meses estará compuesta por dos personas conforme la dinámica de ventas se adherirá el personal a la empresa; los vendedores comisionan sobre todas las unidades vendidas el 4% debido a la gran responsabilidad que reposa en sus cargos se comisionara.

Tabla 11

Nomina área comercial

ÁREA	Cargo	DEVENGADO					
		Sueldo básico	Días trabajados	Horas Extras	Comisiones	Auxilio de transporte	Total devengado
COMERCIAL	Asesor comercial	1.000.000,00	30,00	0,00	0,00	102.854,00	1.102.854,00
COMERCIAL	Asesor comercial	1.000.000,00	30,00	0,00	0,00	102.854,00	1.102.854,00
COMERCIAL	Asesor comercial	1.000.000,00	30,00	0,00	0,00	102.854,00	1.102.854,00
COMERCIAL	Asesor comercial	1.000.000,00	30,00	0,00	0,00	102.854,00	1.102.854,00
				0,00	0,00		0,00
		4.000.000,00		0,00	0,00	411.416,00	4.411.416,00

Fuente: Archivo financiero push energy. 2020

8.4 Estrategia de distribución

8.4.1 Capacidad de atención de pedidos.

La cobertura planteada para una adecuada operatividad consiste, teniendo como referencia el centro de la ciudad, en 23 km en su perímetro para lo cual se dispondrá de dos cuadrilla que se movilizaron en la camioneta según cronograma transportados por un conductor con los elementos necesarios para la prestación del servicio.

8.4.2 Alternativas de penetración en el mercado.

Se concluye a partir del análisis el canal más apropiado de esta forma el punto de venta propio con el refuerzo en venta directa de así es como se tiene mayor influencia sobre el cliente, con el propósito de que sea definitiva se considera el contratar el servicio de venta a través de redes sociales ofreciendo una diversidad considerable de canales de distribución considerando lo heterogéneo de los administradores del segmento.

8.4.3 Alternativas de comercialización.

De conformidad con el análisis expuesto se concluye debido a la distribución homogénea en la ciudad de las estaciones de servicio su tamaño y distribución arquitectónica variada además de la elección de un producto que se adapte a las dos primeras circunstancias, se debe implementar el alquiler o compra de un vehículo de tamaño medio con plato y recubrimiento el cual permita el transporte del producto resaltó piezoeléctrico, este debe estar equipado con su respectivo conductor, además de dos personas encargadas del embalaje y la colocación en obra, con todo esto aún para hacer más efectiva la entrega se debe coordinar la actividad con las estaciones de servicio con el propósito de no afectar su actividad comercial.

8.5 Plan de Compras Identificación de proveedores.

Los proveedores contemplados para abastecer la operación son los que se muestran en la tabla sus respectivos aportes a la operación y el abastecimiento estimado en requerimiento quincenal según la proyección y comportamiento de las ventas.

Tabla 12

Cuadro de proveedores.

Cuadro de proveedores				
Proveedor	Producto	Requerimiento	Valor unitario	Total
Grupo ER EXPO ZF SAS	RESALTO VIAL	3381	\$120.000	\$405.720.000
COINCOL	RESALTO VIAL	3381	\$115.000	\$388.815.000
Rubber Sheet Warehouse	Elastómero común	20286	\$3.000	\$60.858.000
LORK INDUSTRIAS	Elastómero común	20286	\$3.020	\$61.263.720
Induferca	Epóxico	13524	\$62.000	\$838.488.000
Mercado libre	Sensor piezoeléctrico	243432	\$1.500	\$365.148.000
Amazon	Sensor piezoeléctrico	243432	\$1.800	\$438.177.600
Easy	cable	11643	\$1.220	\$14.204.460
Plastienda	Film Alveolar	3381	\$843	\$2.849.676
Electronilab	Conectores	16905	\$271	\$4.583.791
Fabricajas	Caja de cartón	3381	\$3.819	\$12.912.039
tyt ingenieria st	Batería	3381	\$48.290	\$163.268.490
Quintiana	Diodos Rectificadores	507150	\$220	\$111.573.000

Fuente: Archivo financiero push energy. 2020.

8.5.1 Planeación de compras

La planeación de compras se estima de la siguiente manera según los cuadros de esta forma está dispuesto para el 01 de febrero del año 2021 así:

	Producto	Número de
1	Resalto Piezoelectrico	3,600

Figura 58. Unidades a vender en el primer periodo Fuente: Formato Cámara de comercio, 2013. Archivo financiero push energy. 2020..

Se estima vender en el primer año 3600 unidades de resalto piezoeléctrico; aun cuando el producto no es estacional se plantea un escenario de ingreso al mercado y el inicio de la operación comercial de cero venta los dos primeros meses y unas ventas bajas los primeros cuatro meses siguientes para ir tornándose medio y en mejora así :

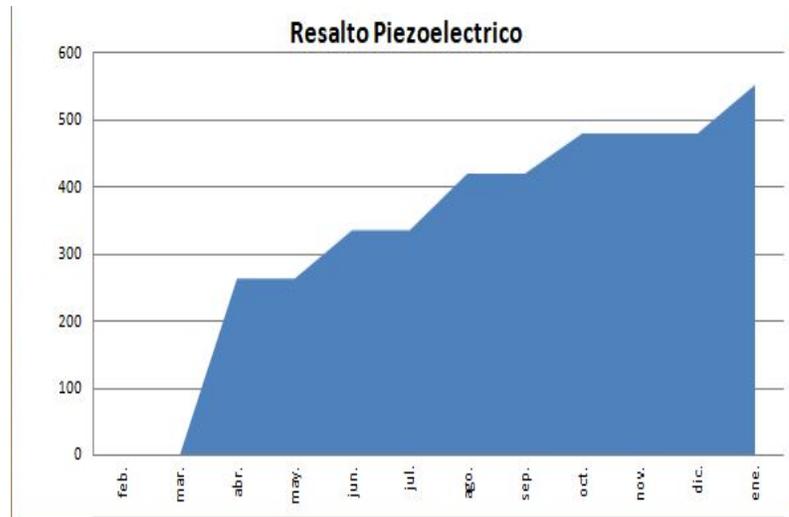


Figura 59. Comportamiento ventas periodo febrero- enero de 2020 a 2021. Fuente:Formato Cámara de comercio, 2013.Archivo financiero push energy. 2020.

De esta forma se establece una operación como se muestra en la figura 1 primer mes sin personal operativo el y a partir del 2 mes y hasta el décimo mes la planta operativa tendrá una capacidad del 70% para proceder al 100% los últimos dos meses del año.

CARGO	JORNADA LABORAL		NUMERO DE EMPLEADOS MENSUALES AÑO 1											
	DÍAS A LA SEMANA	HORAS AL DIA	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
Operario ensamblador	6	8	0	8	8	8	8	8	8	8	8	8	11	11
auxiliar de bodega	6	8	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
almacenista	6	8	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
inspector de calidad	6	8	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6
instaladores	6	8	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Figura 60. Número de empleados mensuales en operación. Fuente:Formato Cámara de comercio, 2013.Archivo financiero push energy. 2020.

9. PLAN FINANCIERO

9.1 Condiciones económicas supuestas bajo las cuales se realiza el análisis financiero.

El panorama actual exige escenarios de incertidumbre de gran riesgo el cual se plantea el presente ejercicio financiero. el comportamiento de las variables macroeconómicas según se aprecia en el cuadro reafirma la selección de escenario.

Tabla 13.

Datos macroeconómicas.

	%2019	%2020
Inflación	3,80	3,86
Devaluación	0,84	24,83
IPC	3,18	3,62
IPP	6,09	-3,30
Crecimiento del PIB	3,30	1,10
Tasa de usura	28,65	27,29

Fuente: Archivo financiero Push Energy. 2020.

En términos económico de ha dado una desaceleración de la economía que en el tiempo puede convertirse en una recesión económica por lo tanto se plantea un cronograma de inversiones a partir de febrero 2021.

9.1.1. Determinación de las necesidades de capital para montar el negocio

El capital de trabajo estimado a invertir será \$ 1.170.727.077 pesos y será discriminado así: activos fijos por \$ 46.929.040, Gastos Preoperativos por \$ 48.751.000 pesos, Materia prima para 6 meses de trabajo \$ 654.985.493, la nómina por áreas para seis meses de prestación del servicio \$ 353.401.938 y los gastos administrativos y de promoción sonde \$ 66.659.606 pesos.

Tabla 14.

Gastos de inversión.

GASTOS DE INVERSIÓN	
DESCRIPCIÓN	TOTAL
Activos fijos	\$46.929.040
Gastos preoperativos	\$48.751.000
Materia prima	\$654.985.493
Nomina	\$353.401.938
Gasto administrativos y de promoción	\$66.659.606
TOTAL CAPITAL	\$1.170.727.077

Fuente: Archivo financiero Push Energy. 2020.

9.1.2 Costos administrativos

Los costos administrativos asociados al producto son los gastos de administración \$60.471.606 y la nómina de administración mensual de \$23.506.343.

9.1.3 Costos de Producción

Los materiales unitarios contemplados tiene un valor de \$ 387.451 pesos. Y la proyección de compras en el año es de \$ 1.394.823.600 y la nomina asociada a producción mensual es \$ 30.982.564 pesos.

9.1.4.Costo de ventas

Los costos asociados a ventas en primer lugar son los de nómina por \$ 4.411.416 pesos y los gastos de distribución que representan el 5% de el costo unitario.

9.2 Cronograma de inversiones y financiación

Según se establece en el aparte 8.5.1 del presente documento de investigación.

9.2.1 Identificación de las fuentes de financiación que se consideran necesarias para el proyecto.

Las fuentes que se consideran para consolidar la inversión son aporte de socios \$ 115000000 de pesos, leasing Vehicular por \$ 56.000.000 de pesos, Crowdfunding por \$ 993.531.965.

El trámite de leasing vehicular se adelantara en Bancolombia que ofrece una tasa efectiva anual de 12,21% y una opción de compra de \$ 6.720.000.

Iniciativa de crowdfunding energías alternas por un mejor mañana Resalto Piezoeléctrico RP la cual tiene como meta recaudar 993.531.065 pesos de esta forma se reúne el monto de inversión.

9.3 Presupuestos

Los activos fijos contemplados en el para la obtienen tienen un valor de \$ 46.929.040.

Tabla 15.

Activos fijos.

ACTIVOS FIJOS	
TOTAL MUEBLES Y ENSERES	\$10.256.000
TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPOS	\$31.450.040
TOTAL HERRAMIENTA	\$5.223.000
TOTAL ACTIVOS FIJOS	\$46.929.040

Fuente: Archivo financiero Push Energy. 2020.

Los costos fijos que genera push Energy independientemente del comportamiento de las ventas ascienden a \$ 66.659.606 pesos.

Tabla 16.

Gastos administrativos.

GASTOS ADMINISTRATIVOS	
GASTOS DE PROMOCIÓN	
TOTAL COSTOS FIJOS	\$66.659.606

Fuente: Archivo financiero Push Energy. 2020.

El costo de nómina se discrimina en la tabla. Porcentualmente 39,9% para el área administrativa, 52,6% para el área técnica y el área comercial con el respectivo 7,5%

Tabla 17.

Nómina por áreas.

NÓMINA PARA EL PAGO DE EMPLEADOS PUSH ENERGY	
ÁREA ADMINISTRATIVA	23.506.343,00
ÁREA TÉCNICA	30.982.564,00
AREA COMERCIAL	4.411.416,00

Fuente: Archivo financiero Push Energy. 2020.

El costo unitario de fabricación del resalto piezoeléctrico R.P. De \$530.783

Tabla 18.

Análisis de precio unitario.

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1.0	ELABORACIÓN RESALTO DE VELOCIDAD PIEZOELÉCTRICO	UNIDAD	1
I. EQUIPO Y MAQUINARIA			
SUBTOTAL \$			\$2,0
II. MATERIALES			
SUBTOTAL \$			\$387.451
IV. MANO DE OBRA			
SUBTOTAL \$			\$118.055
Comisión De ventas para área comercial y técnica		5%	\$25.275
TOTAL COSTO DIRECTO \$			\$530.783

Fuente: Archivo financiero Push Energy. 2020.

9.3.1 Flujo de caja proyectado.

Tabla 19.

Flujo de caja proyectado.

FLUJO DE CAJA NETO proyectado				
Año	0	1	2	3
INGRESOS				
Aportes de Capital	\$ 1.108.531.065	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Saldo Anterior	\$ 0	\$ 1.012.851.025	\$ 1.002.215.633	\$ 1.708.452.258
Ingresos del Periodo	\$ 0	\$ 2.929.097.467	\$ 3.016.597.865	\$ 3.106.697.284
Préstamos	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Venta de Activos Fijos	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Total Ingresos netos	\$ 1.108.531.065	\$ 3.941.948.492	\$ 4.018.813.498	\$ 4.815.149.542
EGRESOS				
Gastos Pre - Operativos	-\$ 48.751.000			
Compra de Activos Fijos	-\$ 46.929.040	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Costos Fijos	\$ 0	-\$ 66.659.606	-\$ 66.659.606	-\$ 66.659.606
Costos Variables	\$ 0	-\$ 2.512.198.270	-\$ 1.869.950.244	-\$ 1.925.151.727
Impuesto de Renta	\$ 0	-\$ 340.575.119	-\$ 353.451.526	-\$ 366.100.720
Obligaciones Financieras	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Arrendamiento Leasing	\$ 0	-\$ 20.299.864	-\$ 20.299.864	-\$ 20.299.864

Total Egresos	-\$ 95.680.040	-\$ 2.939.732.859	-\$ 2.310.361.240	-\$ 2.378.211.917
Total Flujo Neto Para Balance	\$ 1.012.851.025	\$ 1.002.215.633	\$ 1.708.452.258	\$ 2.436.937.625
Total Flujo De Caja Neto	-\$ 1.108.531.065	-\$ 10.635.392	\$ 706.236.625	\$ 728.485.367

Fuente: Archivo financiero Push Energy. 2020.

El análisis de flujo de caja permite establecer los flujos de dinero de la inversión así es como en el momento cero se realiza una inversión de \$1.108.531.065 pesos, el periodo de análisis 1 establece una suma negativa de \$ -10.635.392 con lo que se estima se debe invertir en el periodo la cifra en positivo, para el periodo 2 el flujo de caja es de positivo por \$ 706.236.625 de pesos y el periodo 3 de análisis tiene un flujo de dinero por \$ 728.485.367

9.3.2 Estado de pérdidas y ganancias.

Las utilidades por distribuir en el tercer periodo permiten recuperar la inversión.

Tabla 20.

Estado de resultados.

ESTADO DE RESULTADOS			
COMPANIA PUSH ENERGY			
Año	1	2	3
Ventas Brutas	\$ 2.929.097.467	\$ 3.016.597.865	\$ 3.106.697.284
Menos Descuentos Y Devoluciones	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Ventas Netas	\$ 2.929.097.467	\$ 3.016.597.865	\$ 3.106.697.284
Inventario Inicial	\$ 0	-\$ 717.619.282	-\$ 739.381.405
Compras	-\$ 2.512.198.270	-\$ 1.869.950.244	-\$ 1.925.151.727
Inventario Final	\$ 717.619.282	\$ 739.381.405	\$ 761.143.528
Menos Costo De Ventas	-\$ 1.794.578.988	-\$ 1.848.188.121	-\$ 1.903.389.604
Utilidad Bruta	\$ 1.134.518.479	\$ 1.168.409.744	\$ 1.203.307.680
Menos Gastos Operacionales	-\$ 66.659.606	-\$ 66.659.606	-\$ 66.659.606
Menos Depreciacion De Activos	-\$ 15.513.194	-\$ 10.385.043	-\$ 6.952.090
Utilidad Operacional	\$ 1.052.345.679	\$ 1.091.365.095	\$ 1.129.695.984
Menos Gastos Financieros	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Menos Arrendamiento Financiero	-\$ 20.299.864	-\$ 20.299.864	-\$ 20.299.864
Utilidad Antes De Impuestos	\$ 1.032.045.815	\$ 1.071.065.231	\$ 1.109.396.120
Impuesto De Renta	-\$ 340.575.119	-\$ 353.451.526	-\$ 366.100.720
Utilidad A Disposición De	\$ 691.470.696	\$ 717.613.704	\$ 743.295.400

Socios			
Reserva Legal	-\$ 13.829.414	-\$ 14.352.274	-\$ 14.865.908
Utilidades Por Distribuir	\$ 677.641.282	\$ 703.261.430	\$ 728.429.492

Fuente: Archivo financiero Push Energy. 2020.

9.3.3 Balance general proyectado.

El cálculo de la ecuación patrimonial se da en cero, se establece un análisis vertical del balance favorable.

Tabla 21.

Balance General.

BALANCE GENERAL				
Año	0	1	2	3
ACTIVO CORRIENTE				
BANCOS	\$ 1.012.851.025	\$ 1.002.215.633	\$ 1.708.452.258	\$ 2.436.937.625
INVENTARIOS	\$ 0	\$ 717.619.282	\$ 739.381.405	\$ 761.143.528
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	\$ 1.012.851.025	\$ 1.719.834.915	\$ 2.447.833.663	\$ 3.198.081.154
ACTIVOS FIJOS				
MAQUINARIA Y EQUIPO	\$ 46.929.040	\$ 46.929.040	\$ 46.929.040	\$ 46.929.040
DEPRECIACIÓN	\$ 0	-\$ 15.513.194	-\$ 25.898.238	-\$ 32.850.328
TOTAL ACTIVO FIJO	\$ 46.929.040	\$ 31.415.846	\$ 21.030.802	\$ 14.078.712
		\$ 48.751.000	\$ 48.751.000	\$ 48.751.000
TOTAL ACTIVO	\$ 1.059.780.065	\$ 1.800.001.761	\$ 2.517.615.465	\$ 3.260.910.866
PASIVO CORRIENTE				
IMPUESTO POR PAGAR	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
TOTAL PASIVO CORRIENTE	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
PASIVO A LARGO PLAZO				
PRÉSTAMOS BANCARIOS	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
TOTAL PASIVO	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0

CAPITAL	\$ 1.108.531.065	\$ 1.108.531.065	\$ 1.108.531.065	\$ 1.108.531.065
RESERVA LEGAL	\$ 0	\$ 13.829.414	\$ 28.181.688	\$ 43.047.596
UTILIDADES PERIODOS ANTERIORES	\$ 0	\$ 0	\$ 677.641.282	\$ 1.380.902.712
UTILIDADES POR DISTRIBUIR	\$ 0	\$ 677.641.282	\$ 703.261.430	\$ 728.429.492
TOTAL PATRIMONIO	\$ 1.108.531.065	\$ 1.800.001.761	\$ 2.517.615.465	\$ 3.260.910.866
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	\$ 1.108.531.065	\$ 1.800.001.761	\$ 2.517.615.465	\$ 3.260.910.866
CIERRE BALANCE		\$ 0	\$ 0	\$ 0

Fuente: Archivo financiero push Energy.2020.

9.3.4 Determinación de la tasa interna de retomo TIR, valor presente neto VAN

La tasa de retorno de la inversión se establece en 33,75% y se establece la convergencia de VPN en 0.

El cálculo de la renta futura en valor presente neto tiene un valor de \$ 20. 158. 771 de pesos.

El costo de capital se define con el 33%.

Tabla 22.

Flujo de caja cálculo de TIR y VPN.

TIR DEL FLUJO DE CAJA NETO				
Usted ajusta el valor de la TIR y observa la convergencia de VPN hacia cero. Se detiene cuando VPN = 0 aproximadamente.				
Cálculo de la TIR por aproximaciones sucesivas	TIR (%)	33,75%		
	VPN (\$)			
	Flujo De Caja Neto	-\$ 1.108.531.065	-\$ 10.635.392	\$ 706.236.625
Valores de la Ecuación VPN	-\$ 1.108.531.065	-\$ 7.951.665	\$ 394.783.861	\$ 304.463.029
Cálculo de la TIR (%) con la función de excel	TIR (%)	33,75%		
VPN DEL FLUJO DE CAJA NETO				
Cálculo Del VPN (\$) Por Fórmula				

	Costo de Capital	33,00%		
	VPN (\$)	\$ 20.158.771		
Flujo De Caja Neto	-\$ 1.108.531.065	-\$ 10.635.392	\$ 706.236.625	\$ 728.485.367
Valores de la Ecuación VPN	-\$ 1.108.531.065	-\$ 7.996.535	\$ 399.251.865	\$ 309.646.311
Cálculo Del VPN (\$) con la función de excel	VPN (\$)	\$ 20.158.771		

Fuente: Archivo financiero Push Energy. 2020.

9.3.5 Punto de equilibrio y período de recuperación de la inversión.

El punto de equilibrio de push energy se determina con el cruce de los costos fijos de \$ 66.659.606 y los costos variables \$ 530.783 de esta forma son 126 unidades las que permiten el punto de equilibrio.

Por su parte el cálculo del periodo de recuperación de la inversión se da a partir de las utilidades del estado de resultados de esta forma en el tercer periodo \$ 2.109.332.205 esto calculado a valor presente neto de \$ 1.577.070 807 con lo cual se supera el monto de inversión y se da la recuperación del capital.

9.3.6 Descripción de situaciones adversas que puedan afectar al proyecto.

El marco financiero del proyecto en cuestión está supeditado a escenarios de incertidumbre con el propósito de estabilizar la inversión pues no tiene un contra peso financiero para amortizar se considera un margen de inventarios del 40% que obedece además a la desaceleración y tardía recuperación de la economía.

Por su parte es claro que con el actual panorama económico se hace insostenible el lanzamiento de una apuesta productiva por lo tanto se requiere un mercado más estable para su lanzamiento de esta forma se estable febrero de 2021 como año cero o periodo de inversión.

FIJACIÓN PRECIO DE VENTA

Con relación al documento bogotá emprende se relaciona el formato indicando precios de productos similares al resaltó piezoeléctrico, estos fueron tomados de forma que generarán una energía similar a la del producto.

Se escogieron estos elementos como base ya que no tenemos competencia directa y hasta el momento no se han fabricado elementos similares al de PUSH ENERGY.

La casilla del precio color amarillo corresponde al precio de un panel solar con especificaciones de generacion de energia similar al de el elemento de nuestra compañía, y la casilla color azul, corresponde al precio general de un poste híbrido simple generador de energía limpia.

PRODUCTO	PRECIO DE VENTA DE LA COMPETENCIA	QUÉ PESO POSEE EN LA TOMA DE TU DECISIÓN	PRECIO SEGÚN SU COSTO COSTO (1 - MIC)	QUÉ PESO POSEE EN LA TOMA DE SU DECISIÓN	PRECIO SEGÚN PERCEPCIÓN DEL CLIENTE	QUÉ PESO POSEE EN LA TOMA DE TU DECISIÓN	PRECIO DE VENTA SUGERIDO	AJUSTE DEL PRECIO DE VENTA
RESALTO PIEZO ELECTRICO	\$ 1.013.000	50,00%	\$ 906.505	40,00%	\$ 900.000	10,00%	\$ 959.102	\$ 959.102
RESALTO PIEZO ELECTRICO	\$ 998.000	50,00%	\$ 906.505	35,00%	\$ 900.000	15,00%	\$ 951.602	\$ 951.602

Figura 55. Precio de venta. Fuente: Archivo herramienta CCB

la comparativa para la elección de fijación de precios respecto a la competencia fue acertada con los paneles solares ya que en porcentajes de importancia que tiene su precio sobre el de nosotros es bastante beneficiosa, sobre nuestro precio indicamos la importancia de un 40% ya que su fabricación por costo prevalece más que la percepción del costo del producto según el cliente.

es importante mencionar que aquel precio que vemos allí seleccionado en la casilla roja solo será un precio estimado.

Proceso de Recursos Requeridos

El proceso de calidad corresponde a un procedimiento de inspección dividido en tres fases, soportada en una lista de chequeo propia de cada producto; la primera inspección se realiza al ensamble de componentes la unión del resalto con los sensores apruebe, la segunda verifica la unión de los sensores con el tendido eléctrico y la tercera y última fase se inspecciona la articulación completa de elementos y componentes.

CONTROL DE CALIDAD					 <small>Push Energy</small> <small>Trabajos Piezoeléctricos</small>
Proyecto:				Nombre del Inspector:	
FECHA				Contacto	
DÍA				Teléfono	
HORA				No. Contrato:	
Tiempo estimado				No. Proyecto:	
TIPO	Componente específico, secuencia específica	Apto	Rechazado	UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	
FISICO					
ELÉCTRICO					
FINAL					
PRESENTACION					
EMBALAJE					
ALMACENAMIENTO					
TOTAL					
				ENTREGA DE QUE SIGUE PROCESO	
SATISFACTORIO					
INSATISFACTORIO					
OBSERVACIONES					
FECHA			FIRMA		

Figura 56. Formato de control de calidad de resalto vial piezoeléctrico Fuente: Elaboración propia

Subcapítulo costos

Precios Unitarios.

ESPECIFICIDADES					
ITE M	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD	
1.0	ELABORACIÓN REDUCTOR DE VELOCIDAD PIEZOELÉCTRICO		UNIDAD	1	
I. EQUIPO Y MAQUINARIA					
DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/ HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Herramienta Cautin profesional		16	1.5	\$0,0004	
Equipo de protección personal		31	1152	\$0,0271	
Multímetro		386	3456	\$0,1116	
Osciloscopio		1125	3456	\$0,3254	
Pinzas Amperimétricas		3310	3456	\$0,9578	
Alicates		170	10000	\$0,0170	
Destornillador		0	10000	\$0,0000	
			SUBTOTAL \$	\$1,4	
II. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	Vr. UNITARIO	
Resalto Vial	Un	1	\$120.000	\$120.000	
Elastómero Común	m2	1,60	\$43.500	\$69.600	
Epóxico Común	Gramos	1,5	\$38.700	\$58.050	
Sensores Piezoeléctricos	Unidad	72	\$4.999	\$359.928	
Cables	ml	3	\$2	\$5	
Caja de cartón	Un	1	\$3.772	\$3.772	
Conectores	Un	5	\$342	\$1.710	
Film Alveolar	m2	3,6	\$980	\$3.528	
			SUBTOTAL \$	\$616.593	
III. TRANSPORTES					
MATERIAL	UNI DAD	CANTI DAD	DISTANCI A	RELACIÓN CANTIDAD DISTANCIA	Vr. UNITARI O

					0			
					0			
					0			
					0			
					0			
					0			
					0			
					0			
						SUBTOTAL		
						\$	\$0	
IV. MANO DE OBRA								
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES%	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO			
Auxiliar de Bodega (3)	\$87.780	1,53	\$134.174		150	\$894		
Técnico de Calidad (6)	\$240.000	1,53	\$366.845		12	\$30.570		
Auxiliar de Ensamble físico (4)	\$146.667	1,53	\$224.183		12	\$18.682		
Auxiliar de Ensamble eléctrico (6)	\$240.000	1,53	\$366.845		12	\$30.570		
					SUBTOTAL \$	\$80.717		
					TOTAL COSTO DIRECTO \$	\$697.311		
V. COSTOS INDIRECTOS								
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VALOR TOTAL						
ADMINISTRACIÓN	20%	\$139.462						
IMPREVISTOS	5%	\$34.866						
UTILIDAD	5%	\$34.866						
		SUBTOTAL \$	\$209.193					
							Precio Unitario Total Aproximado en Peso \$	\$906.505

Firma <hr/> Nombre: Representante Legal Matricula No.
Observaciones

Figura 57. APU resaltó piezoeléctrico Fuente: Elaboración propia

El análisis de precios unitarios estimado para la elaboración establece un costo variable unitario 697.311 pesos y se reliquida con un AIU del 30 % para un valor final 906.505 pesos.

Costos Globales de Producción

Ahora bien la capacidad instalada contemplada en 300 unidades mes y 3600 anual de esta forma y con el costo variable de 697.311 pesos se pone en consideración los costos globales de producción mensuales 209.193.300 pesos y anuales 2.510.319.600 pesos cantidades respectivas para la los costos globales y anuales en la elaboración de resaltos piezoeléctricos.

	del emplead o		Sueldo básico	Dias trabajad os	Horas Extras	Comisio nes	Auxilio de transpor te	Total devenga do	Aportes Salud	Aportes pensiòn	Total deducci ones	PAGAD O
ADMINI STRATI VA	Brayan Mendoza	Gerente general	3.200.00 0,00	30,00	0,00	0,00	102.854, 00	3.302.85 4,00	128.000, 00	128.000, 00	256.000, 00	3.046.85 4,00
ADMINI STRATI VA	Lizeth Mora	Coordina dor de proyecto s	2.100.00 0,00	30,00	0,00	0,00	102.854, 00	2.202.85 4,00	84.000,0 0	84.000,0 0	168.000, 00	2.034.85 4,00
ADMINI STRATI VA	Carlos Sanchez	Coordina dor de diseño	2.100.00 0,00	30,00	0,00	0,00	102.854, 00	2.202.85 4,00	84.000,0 0	84.000,0 0	168.000, 00	2.034.85 4,00
ADMINI STRATI VA	Leidy Talero	Coordina dor de ventas	2.500.00 0,00	30,00	0,00	0,00	102.854, 00	2.602.85 4,00	100.000, 00	100.000, 00	200.000, 00	2.402.85 4,00
ADMINI STRATI VA	Estefania Salazar	Coordina dor Judicial	2.500.00 0,00	30,00	0,00	0,00	102.854, 00	2.602.85 4,00	100.000, 00	100.000, 00	200.000, 00	2.402.85 4,00
ADMINI STRATI VA	Karen Ramirez	Coordina dor de talento humano	2.000.00 0,00	30,00	0,00	0,00	102.854, 00	2.102.85 4,00	80.000,0 0	80.000,0 0	160.000, 00	1.942.85 4,00
ADMINI STRATI VA	Francisc o Naru	Coordina dor de producci on	2.000.00 0,00	30,00	0,00	0,00	102.854, 00	2.102.85 4,00	80.000,0 0	80.000,0 0	160.000, 00	1.942.85 4,00
ADMINI STRATI VA	Daniel Torres	Coordina dor de calidad	2.100.00 0,00	30,00	0,00	0,00	102.854, 00	2.202.85 4,00	84.000,0 0	84.000,0 0	168.000, 00	2.034.85 4,00
ADMINI STRATI VA	Carlos Urrego	Coordina dor de Compras	2.100.00 0,00	30,00	0,00	0,00	102.854, 00	2.202.85 4,00	84.000,0 0	84.000,0 0	168.000, 00	2.034.85 4,00
ADMINI STRATI VA	Edgar Palacios	Contador	877.803, 00	30,00	0,00	0,00	0,00	877.803, 00	35.112,1 2	35.112,1 2	70.224,2 4	807.578, 76
ADMINI STRATI VA	N.N.	Recepcio nista	1.000.00 0,00	30,00	0,00	0,00	102.854, 00	1.102.85 4,00	40.000,0 0	40.000,0 0	80.000,0 0	1.022.85 4,00
	TOTAL		22.477.8 03,00		0,00	0,00	1.028.54 0,00	23.506.3 43,00	899.112, 12	899.112, 12	1.798.22 4,24	21.708.1 18,76
	APROPI ACION ES	Fondo formacio n profesio nal del Sena	Cesantia s	Prima	Vacacio nes	Inter. cesantias	Salud	Pensiòn	Caja Compen.	I.C.B.F	SENA	Riesgos profesio nales

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12

Cálculo de depreciación

CÁLCULO DE LA DEPRECIACIÓN				
Activo	Costo Histórico	Vida Útil	Depreciación	
			ANUAL	MENSUAL
Muebles y enseres	13200000	10,00	\$1.320.000	\$110.000
Equipos de computo	11800000	3	\$3.933.333	\$327.778
Herramientas	700000	1	\$700.000	\$58.333
Camioneta	65000000	10	\$6.500.000	\$541.667
Total Depreciación	25700000		\$5.953.333	\$1.037.778

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13

Gastos operacionales

Gastos Operacionales		
Clasificación	Concepto	Valor
Administrativos	Arriendo	2200000
	Nomina	22.066.551,52
	Servicios Públicos	780000
	Depreciación	\$1.037.778
	Aseo Cafeteria Otros	1200000
Total		27284329,3
Ventas	Nomina	1755606
Total		29039935,3

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14

Calculo costos de producción

Materia Prima Directa Utilizada					
Material	unidad	Cantidad por material	precio unitario	Precio	Proyección estimada
Resalto Vial	Un	1	\$120.000	\$120.000	\$36.000.000
Elastómero Común	m2	1,60	\$43.500	\$69.600	\$20.880.000
Epóxico Común	Gramos	1,5	\$38.700	\$58.050	\$17.415.000
Sensores Piezoeléctricos	Unidad	72	\$4.999	\$359.928	\$107.978.400
Cables	ml	3	\$2	\$5	\$1.368
Caja de cartón	Un	1	\$3.772	\$3.772	\$1.131.600
Conectores	Un	5	\$342	\$1.710	\$513.000
Film Alveolar	m2	3,6	\$980	\$3.528	\$1.058.400
Total					\$184.977.768

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15

Calculo costos de producción

Otros Costos de producción indirectos	
Clasificación	Valor
Seguros de maquinarias y equipos	300000
Mantenimiento maquinaria y equipos	350.000,00
TOTAL OTROS COSTOS P.I.	650000

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16

Estructura del precio de venta

Estructura del precio de Venta			
CONCEPTO	Valores		%
	Totales	Unitarios	
Ventas	\$271.951.500	\$906.505	100
Menos Gastos Operacionales	\$29.039.935	\$96.800	10,68
Administrativos	\$27.284.329	\$90.948	10,03
De ventas	\$1.755.606	\$5.852	0,65
Menos Costo de Producción	\$204.164.485	\$680.548	75,07

Mano de Obra Directa	\$18.536.717	\$61.789	6,82
Materia Prima directa	\$184.977.768	\$616.593	68,02
Costos Indirectos	\$650.000	\$2.167	0,24
Utilidad	\$38.747.080	\$129.157	14

Fuente: Elaboración propia

De esta forma se establece una utilidad a través de la estructura de precio total de 38.747.080 pesos y por unidad de 129.157 o el 14 por ciento y la participación de los costos en la cuantía unitaria.

BIBLIOGRAFÍA

1. Avatar energía. 2020. Energía Renovable. <https://avatarenergia.com/energia-renovable/>
2. CamAcero – Cámara Colombiana del acero. 2020. Quiénes somos. <https://www.camacero.org/quienes-somos/>.
3. Camacol. Tendencias. <https://camacol.co/sites/default/files/sala-prensa/TENDENCIAS%20DE%20LA%20CONSTRUCI%C3%93N%2015.pdf>
4. Cámara Colombiana de la Infraestructura. 2017. Quiénes Somos <https://www.infraestructura.org.co/2017/index.php?ms&id=2&ide=131&ids=99&T=La%20C%3%A1mara>.
5. Cámara de comercio de Bogotá. 2020. código CIIU. <https://linea.ccb.org.co/descripcionciiu/>
6. Centelsa. 2020. Cable flexible. <http://www.centelsa.com.co/archivos/cc948417.pdf>
7. Ciencia-tecnología e historia. 2020. Piezoelectricidad. <http://ciencia.digital.info.ve/2019/03/piezoelectricidad.html>
8. Córdoba Padilla, M. 2006. Formulación y evaluación de proyectos, mercados monopólicos, mercados monopsonios p. 154-155 Bogotá. ECOE EDICIONES.
9. DANE. 2019. Comunicado de prensa https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/cp_PIB_Itrim19.pdf.
10. Dinero. 2011. Tras fusión con Brío, activo de Biomax sube a 466.000 millones. <https://www.dinero.com/negocios/articulo/tras-fusion-brio-activo-biomax-sube-466000-millones/138470>.
11. DNP. 2018. Bases del plan nacional de desarrollo <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/BasesPND2018-2022n.pdf>.
12. Efexportsas. 2020. Resalto reductor de velocidad. https://c9f6f50b-8a92-46ff-a055-3aec6db5601e.filesusr.com/ugd/385fc1_c097407aa2f94722b76f6cbd684cc7bb.pdf
13. Electronicatnc. 2020. Sensor piezoeléctrico. <https://www.electronicatnc.com/productos/linea-industrial/accesorios-y-cables-pc>
14. Finaltest. 2020. Multímetro. <https://www.finaltest.com.mx/product-p/art-8.htm>
15. Gobierno de Colombia. 2020. Datos de gasolineras gobierno nacional <https://www.datos.gov.co/widgets/76ij-8p6s>
16. Grupo Energía Bogotá. (2020). Quiénes somos, información corporativa. <https://www.grupoenergiabogota.com/informacion-corporativa/quienes-somos>
17. Homecenter. 2019. Resalto vial. <https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/351460/Resalto-Plastico-Para-Control-D-e-Trafico-106x37x26,5cm/351460>
18. Instituto Politécnico Nacional. 2016. Diseño en implementación de un generador piezoeléctrico baldosa, para alimentar un sistema de iluminación de baja potencia. <https://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/21498/1/Dise%C3%B1o%20en%20implementaci%C3%B3n%20de%20un%20generador%20piezoel%C3%A9ctrico%20baldosa%20para%20alimentar%20un%20sistema%20de%20iluminaci%C3%B3n%20de%20baja%20potencia.pdf>.
19. La FM. 2018. Por viviendas sostenibles, el 68% de hogares bogotanos. <https://www.lafm.com.co/bogota/por-viviendas-sostenibles-el-68-de-hogares-bogotanos-esta-dispuesto-pagar-mas>.

20. La república. 2017. Conozca cuál es la huella de CO2 que genera al transportarse.
<https://www.larepublica.co/responsabilidad-social/conozca-cual-es-la-huella-de-co2-que-genera-a-l-transportarse-2515451>.
21. La república. 2019. Inversiones en proyectos de energías renovables ya suman.
<https://www.larepublica.co/economia/inversiones-en-proyectos-de-energias-renovables-ya-suman-us500-millones-2905439>.
22. Lorkindustrias. 2019. Elastomero común.
<http://www.lorkindustrias.com/downloads/fichastecnicas/fichaTecnicaNeopreno.pdf>
23. María Estela Raffino. 2020. Energía. <https://concepto.de/energia/>.
24. Orostegui, O. 2019. Bogotá cómo vamos, preocupa crecimiento de parque automotor.
<https://bogotacomovamos.org/preocupa-crecimiento-de-parque-automotor/>
25. Portafolio, AFP. (2020). OMS advierte al mundo debe prepararse para una eventual pandemia.
<https://www.portafolio.co/internacional/oms-advierte-que-el-mundo-debe-prepararse-para-una-eventual-pandemia-538403>
26. Proim. 2017. Ficha técnica Sueldatodo.
<http://www.proim.com.co/web/images/proveedores/catalogos/induferca.pdf>
27. Prueba de ruta. 2004. Resaltos y reductores viales
<https://www.pruebaderuta.com/resaltos-y-reductores-viales.php>
28. Sicom. 2019. Listado de estaciones de servicio certificadas.
<http://www.sicom.gov.co/noticias.shtml?apc=d1E1--&x=3597>.
29. Terpel. 2018. INFORME SOSTENIBILIDAD 2018.
<https://www.terpel.com/Global/Sostenibilidad/informe-de-sostenibilidad-2018.pdf>.
30. UDES. 2009. Untitled - Repositorio Universidad de Santander.
<https://repositorio.udes.edu.co/bitstream/001/1535/1/Factibilidad%20t%C3%A9cnica%20y%20econ%C3%B3mica%20de%20un%20sistema%20de%20baldosas%20piezoel%C3%A9ctricas%20como%20fuente%20de%20energ%C3%ADa%20alternativa%20para%20iluminaci%C3%B3n%20de%20bajo%20consumo%20en%20la%20carrera%20s%C3%A9ptima%20en%20la%20ciudad%20de%20Valledupar.pdf>.
31. UNAL. 2014. Diseño de un Colector de Energía Piezoeléctrico.
<http://www.bdigital.unal.edu.co/47308/1/1128267719.2015.pdf>.
32. Uniminuto. 2019. La Superintendencia de Industria y Comercio otorgó primera.
<https://www.uniminutoradio.com.co/la-superintendencia-de-industria-y-comercio-otorgo-primera-patente-de-invencion-a-uniminuto/>.
33. UPME. 2015. Integración de las energías renovables no
http://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/INTEGRACION_ENERGIAS_RENOVANLES_WEB.pdf.