

FORMULACIÓN DE UN PLAN DE NEGOCIO PARA LA FABRICACIÓN DE UNA
AEROBOMBA DARRIEUS DE EJE VERTICAL PARA LA EXTRACCIÓN DE AGUA EN
LA ZONA RURAL DE VILLAVICENCIO-META (CENTRO POBLADO BARCELONA,
VEREDA APIAY).



JUAN CAMILO ROMERO GÓMEZ

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
VILLAVICENCIO

2018

FORMULACIÓN DE UN PLAN DE NEGOCIO PARA LA FABRICACIÓN DE UNA
AEROBOMBA DARRIEUS DE EJE VERTICAL PARA LA EXTRACCIÓN DE AGUA EN
LA ZONA RURAL DE VILLAVICENCIO-META (CENTRO POBLADO BARCELONA,
VEREDA APIAY).

JUAN CAMILO ROMERO GÓMEZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Ambiental.

Directores:

Mg. CESAR AUGUSTO RIVEROS ROMERO
Maestría Agroforestería Tropical

Codirectora

Adm. DIANA ESPERANZA GÓMEZ GÓMEZ
Administradora ambiental

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
VILLAVICENCIO

2018

Autoridades académicas

P. JUAN UBALDO LÓPEZ SALAMANCA O.P

Rector General

P. MAURICIO ANTONIO CORTES GALLEGO O.P

Vicerrector Académico General

P. JOSÉ ARTURO RESTREPO O.P

Rector Sede Villavicencio

P. FERNANDO CAJICÁ GAMBOA O.P

Vicerrector Académico Sede Villavicencio

JULIETH ANDREA SIERRA TOBÓN

Secretaria De División Sede Villavicencio

YÉSICA NATALIA MOSQUERA BELTRÁN

Decana Facultad De Ingeniería Ambiental

Nota De Aceptación

YÉSICA NATALIA MOSQUERA BELTRÁN

Decana Facultad De Ingeniería Ambiental

CESAR AUGUSTO RIVEROS ROMERO

Director De Trabajo

DIANA ESPERANZA GÓMEZ GÓMEZ

Codirectora De Trabajo

LEIDY JOHANA ARIZA MARÍN

Jurado

Villavicencio, noviembre de 2018

Dedicatoria

Dedico este trabajo principalmente a Dios y Señor Jesús, por haberme dado vida y permitirme haber alzado tan importante momento de mi vida profesional. A mi madre, por ser el apoyo más importante de mi vida y por siempre demostrarme su amor y carácter sin importar las dificultades. A la Decana de la facultad de ingeniería ambiental por estar pendiente de mi proceso de culminación del trabajo de grado. A mi director y mi codirectora por estar dispuestos siempre a guiarme con sus enseñanzas, conocimientos y corregirme siempre que fue necesario. A los demás docentes por su tiempo, por su apoyo, así como su conocimiento que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

Agradecimientos

Agradezco a Dios y a Jesús por protegerme durante todo este camino y tiempo aprovechado en la universidad, por darme fuerza para superar cada obstáculo.

A mi madre que me enseñó a dar lo mejor de mí no rendirme ante nada y siempre mantener la calma y paciencia en todo momento.

A mi Director Cesar Augusto Riveros Romero y mi Codirectora Diana Esperanza Gómez Gómez por guiarme y enseñarme durante el proceso de elaboración de este trabajo de grado.

Al Docente Jorge Pardo por sus puntos de vista, análisis y critica durante el proceso de la elaboración del anteproyecto.

A la Decana de la facultad de ingeniería ambiental, la ingeniera Yésica Natalia Mosquera Beltrán por estar pendiente del desarrollo del trabajo de grado y sus sugerencias.

Gracias a todas las personas que me ayudaron directa e indirectamente en la realización de este proyecto.

Tabla de contenido

	Pág.
Resumen	14
Introducción	16
CAPÍTULO I	17
Planteamiento del problema	17
Concepto del producto o servicio	18
Objetivos.....	20
Objetivo general	20
Objetivos específicos	20
Justificación	21
Análisis del sector	22
Análisis dofa	24
CAPÍTULO II	27
Antecedentes	27
CAPITULO III	29
Marco teórico	29
Marco legal	31
CAPITULO IV	33
Metodología	33
Fase 1 Estudio De Mercado	33
Fase 2 Estudio Técnico	36
Fase 3 Estudio Administrativo y Legal	36
Fase 4 Estudio Financiero	36
CAPITULO V	38
Resultados y análisis	38
Análisis de mercado	38
Análisis de la competencia	39
Perfil de consumidor	39
Estudio de mercado	39

Mercado objetivo	44
Mercado potencial	44
Estimación de la oferta	45
Estimación del mercado potencial	45
Estimación de la demanda	45
Proyección de ventas	45
Estrategia de promoción	46
Estrategia de comunicación	46
Análisis técnico y operativo	47
Suministro de materia prima	50
Necesidades y requerimientos	50
Localización y tamaño de la empresa	51
Entrega del producto	51
Controles de calidad	51
Flujograma del proceso	51
Análisis administrativo y legal	53
Estructura organizacional.....	54
Organismos de apoyo	54
Forma de constitución de la empresa	55
Legislación vigente creación de la empresa	56
Análisis financiero	59
Gastos pre operativos	60
Estructura de capital	60
Capital de trabajo	60
Costos unitarios de materia prima	60
Costos de mano de obra	61
Flujo de caja	61
Estado de pérdidas y ganancias	62
Proyección de ingresos	63
Indicadores financieros y de viabilidad	64
Rentabilidad y flujo de caja proyectado	64

Criterios de decisión	65
Relación costo beneficio	65
Conclusiones	66
Recomendaciones	67
Referencias	68
Anexos	71

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1.Aerobomba Darrieus De Eje Vertical.	19
Figura 2.Diagrama de la metodología.	33
Figura 3.Rediseño de aerobomba Darrieus de eje vertical y su proceso de extracción de agua.....	36
Figura 4.Ubicación De La Empresa.	42
Figura 5.Organigrama De La Empresa.	54
Figura 6.Evolución de punto de equilibrio vs las ventas estimadas.	61
Figura 7.Evolución del margen EBITDA, EBIT y Neto.	63
Figura 8.Evolución de las ventas años 1-5	64

Lista de tablas

Pág.

Tabla 1.Matriz DOFA.	24
Tabla 2.Normatividad Energética y De Aerobomba.	31
Tabla 3.Comparación Entre Una Planta Diésel, Gasolina vs. Equipos Renovables (cifra en pesos colombianos).....	40
Tabla 4.Clientes Potenciales.	42
Tabla 5.Presupuesto De Estrategia De Comunicación (cifra en pesos colombianos).	46
Tabla 6.Características Aerobomba.	47
Tabla 7.Características Electrobomba.	48
Tabla 8.Características Motobomba.....	49
Tabla 9.Flujograma Del Proceso.....	51
Tabla 10.Norma Creación De Empresa.	56
Tabla 11.Inversiones Iniciales (cifra en pesos colombianos).	60
Tabla 12.Costo Unitario De Materia Prima.	60
Tabla 13.Costo Mano De Obra.	61
Tabla 14.Resumen Estado Financiero Escenario Realista.	63
Tabla 15.Inversiones Proyectadas (cifra en pesos colombianos).	64
Tabla 16.Resumen Escenarios (cifra en pesos colombianos).	65

Lista de ecuaciones

Pág.

Ecuación 1.Tamaño de la muestra finita.	34
Ecuación 2.Tamaño de la muestra ajustada.	34
Ecuación 3.Valor presente neto.	37
Ecuación 4.Tasa verdadera de retorno.	37

Lista de anexos Lista de ecuaciones

Pág.

Anexo 1.Mapa De Vientos De Colombia.	71
Anexo 2.Modelo De Encuesta.	72
Anexo 3.Resultado Estadísticos Encuesta.	74
Anexo 4.Rosas de viento años 2011-2017.	77
Anexo 5.Leyenda de rosas de viento.....	79
Anexo 6.Salarios (cifras en pesos colombianos).	80
Anexo 7.Nómina (cifras en pesos colombianos).	82
Anexo 8.Presupuesto de recursos humanos (cifras en pesos colombianos).	84
Anexo 9.Flujo de Caja Abierto por Trimestre (cifras en pesos colombianos).	85
Anexo 10.Estado de Resultados (cifras en pesos colombianos).	87
Anexo 11.Ingresos totales (cifras en pesos colombianos).	88
Anexo 12.Ingresos por mantenimiento (cifra en pesos colombianos).	88
Anexo 13.Balance de Situación (cifras en pesos colombianos).	89
Anexo 14.Estado de Origen y Aplicación de Fondos (cifras en pesos colombianos).	90
Anexo 15.Valoración del Proyecto (cifras en pesos colombianos).	91
Anexo 16.Cuadro Resumen de las Inversiones de Materiales para la Empresa (cifras en pesos colombianos).....	92
Anexo 17.Presupuesto de políticas (cifras en pesos colombianos).....	93

Resumen

Este proyecto describe la fabricación de una aerobomba Darrieus de eje vertical para la extracción de agua, para consolidar un plan de negocio orientado a la fabricación de la aerobomba en la zona rural de Villavicencio-Meta (Centro Poblado Barcelona, Vereda Apiay), que conecta la bomba a través de energías limpias reduciendo costos. El proyecto se originó por varias razones. (i) existe la necesidad de potenciar la utilización de aerobombas que son energías renovables no convencionales, tanto a nivel regional y local, es necesario desarrollar un sistema de extracción de agua que reduzca los impactos ambientales, haciendo uso sostenible y no depender de los combustibles fósiles. (ii) existe una importante oportunidad para este tipo de proyectos por ser un producto innovador y conocer sus características técnicas, beneficios y oportunidades de mercado. (iii) la evolución de la tecnología eólica ha permitido que las aerobombas estén en condiciones de competir con sistemas convencionales de bombeo. (iv) Villavicencio cuenta con la disponibilidad de velocidad de viento de 2 m/s para el desarrollo de este tipo de negocios.

En el estudio, se realizó los análisis de mercado, técnico, administrativo y legal, y financiero, el propósito fue revisar las disposiciones, obligaciones y beneficios que podrían afectar o favorecer la viabilidad del proyecto. El plan de negocios se realizó en cuatro fases, en la primera parte del estudio se definió el análisis de mercado, se estableció el tipo de aerobomba a utilizar y cuáles son sus empresas competidoras, el mercado potencial determina las oportunidades existentes en la industria con la descripción del mercado objetivo al cual se dirigió el negocio. En la segunda parte, estudio técnico se describen las principales características de una aerobomba y se explican los aspectos claves del negocio. En el estudio administrativo y legal, se hizo la estructura organizacional, formación de una empresa, su legislación vigente y organizaciones de apoyo. En la cuarta parte de la investigación en el estudio financiero, la metodología utilizada corresponde a técnicas financieras de preparación y evaluación de proyectos. El criterio para evaluar la rentabilidad del negocio se basa en la evaluación presente, futura de los costos y beneficios esperados, medidos a través de la construcción del flujo de caja, el VAN del proyecto fue positivo dando como resultado que es rentable y viable.

Palabras Clave: Aerobomba, energía limpia, bajo costo, beneficio, rentabilidad, viabilidad.

Abstract

This project describes the business plan for the manufacture of a vertical shaft Darrieus wind pump for water extraction. In order to consolidate a business plan aimed at the manufacture of the wind pump and use in rural area of Villavicencio-Meta (Centro Poblado Barcelona), Vereda Apiay), which connects to the pumping system through clean energies, reducing costs. The idea of the project originated for several reasons, such as: (i) the necessity to promote the use of wind pumps that are part of non-conventional renewable energies, both regionally and locally, where it is necessary to develop a water extraction system that reduces environmental impacts, making sustainable use of the dependence on fossil fuels. (ii) There is an important opportunity for this type of project because it is an innovative product where its technical characteristics demonstrate benefits and opportunities in the market. (iii) The evolution in wind technology has allowed the wind pumps to compete with conventional water pumping systems. (iv) Villavicencio has the availability of wind speed of 2 m/s for the development of business.

This study showed the analysis of market, technical, administrative legal, and financial. The main of this review analyze the provisions, obligations and benefits that could affect or favor the viability of the project. The business plan was carried out in four phases, in the first part of the study the market analysis was defined, where the type of wind pump to be used is established and which are its competing companies, the potential market and the opportunities existing in the market are determined. In the second part, a technical study describes the main characteristics of a wind pump and explains the key aspects of the business. In the administrative and legal study, the organizational structure, formation of a company, its current legislation and support organizations were made. In the fourth part of the research the methodology used corresponds to financial techniques of preparation and evaluation of projects for the financial study of the project. The criterion for evaluating the profitability of the business is based in the present and future evaluation of the expected costs and benefits, measured through the construction of the cash flow, the NPV of the project was positive, resulting its profitability and feasibility.

Key words: Wind pump, clean energy, low cost, profit, profitability, viability.

Introducción

Las aerobombas funcionan a partir del viento para la extracción del agua, sus características de construcción e instalación las hacen atractivas para extraer agua, está influenciada por la potencia que tenga la aerobomba, se puede determinar variables para escoger el diseño adecuado. Otros factores que influyen es el mantenimiento y la eficiencia que tenga al extraer agua.

El uso de la aerobomba que hace parte de las energías renovables, es vital para mejorar la calidad del medio ambiente en la zona rural donde será ejecutado el proyecto. La solución de la aerobomba Darrieus de eje vertical puede brindar en las áreas rurales una mejor condición de vida a la comunidad, beneficiará con un producto que permite reducir costos de extracción del agua, disminuyendo los impactos ambientales y el uso de combustibles fósiles, que generan contaminación en cuerpos de agua superficial a altos costos (Solís, 2015).

Como aumenta la extracción de agua cada año, crece el uso de electrobombas y motobombas que se alimentan con combustibles fósiles en áreas rurales para la extracción de agua subterránea. Genera una problemática en acciones que permitan mejorar las condiciones de vida aportando a la mitigación de la contaminación y mejorar condiciones medioambientales, parte de la solución es el uso de aerobombas. Se debe tener en cuenta que las relaciones entre las zonas rurales y zonas urbanas en torno a su economía y la calidad de vida para los habitantes deben enfocarse a resolver la competitividad, el equilibrio y sobre todo el saneamiento ambiental. Es por esto que se busca presentar mediante el plan de negocio, una propuesta de solución alternativa con el fin de mitigar el daño ambiental, además de tener la oportunidad de generar un beneficio económico para la comunidad (Trujillo, 2016).

En esta propuesta se realizó el respectivo diseño sobre la aerobomba Darrieus de eje vertical y su fabricación en relación con el mercado regional y nacional, la importancia que tiene el producto en cuanto a ventajas y precio con la competencia; para el uso de extracción de aguas subterráneas teniendo en cuenta la normativa ambiental actual que genera esta actividad en el área rural de Villavicencio-Meta (Centro Poblado Barcelona, Vereda Apiay) para reducirlos. El objetivo del plan de negocio es la fabricación de una aerobomba Darrieus eje vertical extractor de aguas subterráneas en la zona rural de Villavicencio-Meta.

Capítulo I

Planteamiento del problema

La problemática identificada en el departamento especialmente en la zona rural de Villavicencio-Meta, de acuerdo a estudios realizados por CORMACARENA entre los años 2010-2012, la identificación de la problemática del departamento y en particular asociadas con la extracción del recurso hídrico, los problemas que más se destacan de acuerdo a la pertinencia del problema central; son como consecuencias del transvase y el uso ilegal que se le está dando a las actividades agrícolas o agropecuarias, lo que corresponde al 50% de las quejas recibidas con la corporación en los años 2014-2016. En la actualidad se presentan captaciones ilegales sin permisos ambientales para la extracción de agua con motobombas y otras herramientas que usan combustibles fósiles, hay altos porcentajes de pérdidas en los sistemas de acueductos municipales, lo cual genera intervención en rondas de protección hídrica; la inadecuada disposición de aguas residuales domésticas, agrícolas e industriales en las principales cabeceras municipales, contaminación de fuentes hídricas por vertimientos de la actividad de exploración y explotación de hidrocarburos principalmente (Betancur, 2009). La aerobomba es una buena alternativa para solucionar los problemas hídricos como son: contaminación hídrica en las zonas rurales en donde es difícil el acceso; altos costos de extracción de agua y su alto desabastecimiento con combustibles fósiles (Hernández A. , 2012).

En Villavicencio-Meta especialmente en el área rural (Centro Poblado Barcelona, Vereda Apiay), pocas personas (40% de la población) de la zona rural saben sobre el uso de fuentes de energía alternativa como la utilización de aerobombas, la investigación y su fabricación con materiales comerciales. Las comunidades de la zona rural presentan ineficiencia en la interconexión del servicio de acueducto y alcantarillado (Gonzáles, 2013).

Este proyecto se basó en la fabricación de una aerobomba Darrieus de eje vertical para la extracción de agua. Lo que se quiere resolver en gran medida la problemática general que existe actualmente en la zona rural por extracción de agua por bombeo, utilización de combustibles fósiles, lo que causa contaminación del agua además interviene y/o afecta al medio ambiente por los vertimientos y la salud a la comunidad (Trujillo, 2016) (Gonzáles, 2013).

Concepto del producto o servicio

El producto a fabricar es una aerobomba Darrieus de eje vertical, es básicamente una turbina con tres aspas fijadas y su función es que giran al rededor del eje, posteriormente conectado al eje de la viela dando un movimiento rotacional en dirección vertical (bajando y subiendo) generando energía mecánica al pistón de la bomba y extraer agua; el componente innovador tiene bajos costos por los materiales que se utilizan, son comercializados con un precio bajo en el mercado, como la fibra de vidrio o carbono y el plástico polietileno de alta densidad (HDPE) reciclable para dar mayor resistencia y sensibilidad al aprovechamiento del viento.

La aerobomba de eje vertical se dividen en dos (2) tipos:

- Savonius.
- Darrieus.

El Savonius presenta ventajas en las que tiene pocas vibraciones, indiferente a la dirección del viento, uso variable, robusto y aprovecha flujos de turbulencia, su rediseño es complejo, menor eficiencia, menor arranque, menor velocidad del viento y cantidad de extracción de agua (GEA, 2012).

El Darrieus presenta ventajas en el área proyectada del rotor, ya que no requiere sistema de orientación, aprovecha más el viento, alta estabilidad debido a su centro de masa que está más bajo, requiere de estructuras y cimentación ligeras y sencillas, transmisión directa y simple, no requiere de torres tan altas como las de eje horizontal, su potencia es pequeña y su aplicación es similar a la aerobomba rápida de eje horizontal, por lo que la altura del rotor puede ser menor, alta eficiencia por su rotor aunque es pequeño, permite mayores velocidades y tiene más arranque, mayor cantidad de extracción de agua, eficiencia y potencia (GEA, 2012).

Debido a las claras ventajas que tiene la aerobomba Darrieus desde el punto de vista de la adaptación a ambientes rurales y por tratarse en fase de desarrollo en la fabricación, se ha decidido optar por el rediseño de una aerobomba Darrieus como se observa en la Figura 1. Su mercado objetivo es ganaderos, agricultores, granjas avícolas, fincas y hacendados.



Figura 1. Aerobomba Darrieus De Eje Vertical, por Juan Camilo Romero Gómez, 2018.

Objetivos

Objetivo general

Consolidar un plan de negocio orientado a la fabricación de una aerobomba Darrieus de eje vertical extractor de agua subterráneas en la zona rural de Villavicencio-Meta (Centro Poblado Barcelona, Vereda Apiay).

Objetivos específicos

- Desarrollar un estudio de mercado que permita conocer la situación actual del acceso de agua en el área rural de Villavicencio-Meta para contextualizar el producto y conocer el entorno en el que se desenvuelve.
- Realizar un estudio técnico orientado al diseño de una aerobomba de eje vertical Darrieus, a partir del uso de materiales de bajo costo y análisis de viento.
- Identificar los aspectos administrativos y legales de la propuesta, que permita definir el rumbo y las acciones necesarias para la fabricación de la aerobomba Darrieus de eje vertical en el municipio de Villavicencio-Meta.
- Determinar la viabilidad económica de la propuesta, a partir de un estudio financiero en la fabricación de la aerobomba Darrieus de eje vertical para extracción de agua.

Justificación

Colombia aprovecha las energías alternativas; si bien el país tiene fuentes de combustibles fósiles en abundancia, incluso ricas fuentes hídricas, esta forma de extracción de agua tienen un mínimo impacto sobre el medio ambiente y sobre las poblaciones cercanas, principalmente rurales por falta de servicio de agua (Betancur, 2009). De acuerdo a lo anterior, para el caso de estudio de la aerobomba de eje vertical tiene efectos positivos como la extracción de agua con el aprovechamiento del aire (Gonzáles, 2013).

La comunidad rural de Villavicencio-Meta (Centro Poblado Barcelona, Vereda Apiay) es beneficiada al adquirir este producto a bajo costo, reducir gastos en la extracción de agua por bombeo con combustibles fósiles. Se realizó un plan de negocios en la fabricación de una aerobomba que busca un cambio en el uso de las motobombas y electrobombas convencionales como alternativa e intervención sostenible, mejorar el medio ambiente y la independencia hídrica. El beneficio para la comunidad regional que desarrolle este producto con miras hacia el progreso de la región (UPME, 2010).

La propuesta se basa en dos enfoques, en primera medida se busca un efecto social en la utilización de un aerobomba Darrieus de eje vertical como extractor de agua subterráneo y en segundo lugar la fabricación de la aerobomba que garantice un producto de calidad único e innovador. Se busca es que con la aerobomba haya bajos costos, crecimiento en su utilización y eficiencia del mismo para la extracción de agua. Por otra parte, la energía solar se ve intervenido por altos costos en la compra de paneles solares y las condiciones climáticas principalmente radiación solar.

Análisis del sector

Las aerobombas en Villavicencio-Meta tienen un esquema que combina la división de actividades, el libre mercado, la participación abierta y la regulación por parte del Estado. Con el fin de introducir competencia en la extracción de agua, la reforma hídrica implantada en la Ley 142 de 1994 creó un mercado mayorista competitivo, en el cual participan diseñadores, fabricantes y grandes consumidores que aplican la técnica de extracción de agua. La Comisión de Regulación de Energía y Gas CREG definió los alcances de este mercado y estableció dos grandes espacios para realizar las transacciones mayoristas:

- Mercado Mayorista (MM) propiamente dicho, en el que participan como compradores y vendedores los agentes autorizados por la ley para desarrollar actividades económicas propias de la industria hídrica, la extracción, la comercialización mayorista y el transporte mayorista.
- Mercado Libre (ML), en el que participan como compradores los grandes consumidores, vendedores y los comercializadores de agua.

Numerosos estudios impulsados por las entidades públicas colombianas que regulan el sector, particularmente el Ministerio de Minas y Energía, muestran que en Colombia es posible incorporar la extracción de agua con fuentes renovables (UPME, 2010) (Ruedas, 2011). La extracción de agua en Villavicencio-Meta, está conformada por empresas de carácter mixta, privada y pública. Otras empresas de extracción de agua a partir de aerobombas que hay en Colombia. Dentro de las cinco principales, las más importantes por volumen instalado son: Emgesa S.A., EPS – Empresas Públicas de Medellín, Isagen y AES Chivor & Cía. SCA EPS (UPME, 2010). En cuanto a los competidores con actividad en el sector de extracción de agua, las empresas de acuerdo al código CIIU (clasificación uniforme de las actividades económicas por procesos productivos-Cámara de Comercio Villavicencio) son de fabricación de equipos y maquinaria de origen energético o eléctrico. En el Mapa De Viento De Colombia Anexo 1, se puede determinar en color azul las zonas en donde las velocidades son óptimas (1 a 3 m/s) y las más adecuadas para la ubicación de la aerobomba.

En las zonas no interconectadas ZNI, el agua que consumen los municipios, fincas, hogares y parcelas, es generada a través de motobombas alimentadas por Diésel o gasolina con un aporte a estas zonas del 50%, en segundo lugar, estarían las electrobombas con una capacidad total de 200 l/s. En la actualidad las personas dueñas de motobombas tienen que afrontar constantemente el aumento del precio del Diésel y la gasolina como consecuencia del aumento mundial del precio del petróleo, lo que significa que el margen de utilidad cada vez es más reducido (Ruedas, 2011).

Se podrían identificar dos tipos de clientes potenciales:

- El Gobierno, Departamentos, Municipios y Cabeceras Municipales.
- Ganaderos, Agricultores, Granjas avícolas y Hacendados.

El análisis en la producción de equipos destinados a la extracción de agua en Villavicencio-Meta, las empresas indican que se tiene poco conocimiento frente a las aerobombas lo que actualmente se identifica según un estudio realizado por el Ministerio de Ambiente. Las empresas con la que se relaciona la aerobomba que se desea fabricar son de acuerdo a la división 28 fabricación de equipos y maquinaria, que se demuestran con el código 2813 fabricación de otras bombas, compresores, grifos y válvulas de acuerdo a los códigos CIIU de la cámara de comercio de Villavicencio, se encuentran en la sección c. industrias manufactureras (divisiones 10 a 33). Según los estudios ambientales realizados por entidades regionales, se muestra que actualmente la fabricación de la aerobomba Darrieus de eje vertical es novedosa; con base en la investigación realizada por Cormacarena encontraron que los usuarios hacen de este producto útil para la extracción de agua (Trujillo, 2016) (UPME, 2010) (Manwell, 2002).

Análisis dofa**Tabla 1.**Matriz DOFA.

FORTALEZAS		DEBILIDADES
*Extracción de agua con fuentes renovables.		
*Fabricación y comercialización directa de aerobombas.		*Empresas de competencia del proyecto en el mercado.
*Servicio venta y mantenimiento a los equipos.		*Poca formación de capital humano para instalación y mantenimiento de la aerobomba.
*Adaptabilidad de la aerobomba al terreno de ubicación.		*Escaso poder de negociación con proveedores.
		*No hay experiencia previa en la implementación de equipos para la extracción de agua.
OPORTUNIDADES	ESTRATÉGIAS FO	ESTRATEGIAS DO
*Con altos niveles de viento uniforme durante todo el año.	*Difundir resultados exitosos obtenidos a nivel mundial y latinoamericano.	*Establecer Políticas de Promoción de aerobomba.
*Beneficios establecidos por el gobierno, para quien fomenta proyectos de extracción de agua por medio de fuentes renovables.	*Promover implementación de aerobombas.	*Identificar nuevas zonas con potencial eólico.
*Apoyo financiero para el proyecto junto con la	*Difusión de ventajas ambientales de la aerobomba.	*Generar programas de capacitación técnico y profesional en base a experiencias exitosas.

Tabla 1 *Continuación*

cooperación de organismos de investigación nacionales y gubernamentales ambientales en la creación de empresa. *Mercado potencial y en crecimiento por demanda insatisfecha. *Acuerdos multilaterales para el desarrollo de programas de energías renovables entre Colombia, España, Alemania y Japón.	*Posicionar la aerobomba como una herramienta de desarrollo agrícola.	*Difundir ventajas y aplicaciones de la aerobomba.
AMENAZAS	ESTRATÉGIAS FA	ESTRATEGIAS DA
*Regulación por un solo organismo gubernamental que controla, autoriza la operación de nuevas empresas privadas. *Productos sustitutos para la generación de energía en las ZNI como el biodiesel, son más económicos que los renovables.	*Implementar monitoreo de condiciones climatológicas. *Continuar con la transformación que da la aerobomba como nueva tecnología. *Difundir ventajas económicas de extracción de agua. *Participar en congresos y exposiciones regionales, nacionales e internacionales para identificar alternativas.	*Difundir programas con aerobombas. *Establecer convenios de transferencia tecnológica y de conocimientos con instituciones de investigación extranjera.

NOTA: Análisis matriz dofa, por Juan Camilo Romero Gómez, 2018

Las estrategias que se realizarán es la venta de una solución de extracción de agua, la cual está compuesta por estudios de viabilidad del terreno, necesidades hídricas, dimensiones de la aerobomba e instalación en la ubicación requerida por el cliente. Los clientes potenciales a quienes venderemos la solución serán en zonas rurales, fincas y granjas ubicados en las zonas no interconectadas.

Capítulo II

Antecedentes

Las primeras máquinas eólicas construidas fueron los molinos de viento. Persia, Irak, Egipto y China disponían de máquinas eólicas muchos siglos A.C; Hammurab I. rey de Babilonia, 17 siglos A.C utilizó molinos accionados por el viento para regar las llanuras de Mesopotamia y para la molienda del grano. Se trataba de primitivas máquinas eólicas de rotor vertical con varias palas de madera o caña, cuyo movimiento de rotación era comunicado directamente por el eje a las muelas del molino (Torres, 2015). Si se analiza la evolución del aprovechamiento de la aerobomba en el mundo a partir de la revolución industrial, entre la segunda mitad del siglo XVIII y principios del siglo XX, se desprende interés de los distintos gobiernos por este tipo de energía, ha estado íntimamente ligado a crisis bien definidas de energía convencional, por el incremento de los precios del petróleo, infunden temor al desabastecimiento energético y reavivan el interés por la energía eólica (Campen, 2000). Una de las primeras máquinas eólicas construida expresamente para extraer agua (aerobomba) data del año 1892 y su diseño fue realizado por el profesor Lacour en Dinamarca (Manwell, 2002). Después de la crisis que dejaron la Primera y Segunda Guerra Mundial, fueron innumerables los trabajos realizados sobre plantas eólicas de gran potencia y aerobombas de eje vertical en Europa y USA (Torres, 2015) (Vega, 2014) (Casillas, 2010). A nivel mundial se han desarrollado gran cantidad de proyectos referentes a las aerobombas.

En Colombia, en el ámbito universitario, desde los años 70, profesores y estudiantes de diferentes universidades del país han trabajado con la energía eólica y aerobomba, han desarrollado equipos eólicos para la generación de electricidad y muy pocos para la extracción de agua por bombeo manual y/o aerobomba. Han hecho parte de estos proyectos la Universidad Nacional de Medellín, con proyectos como la propuesta metodológica para el diseño de las aspas de turbinas de viento 2005; la Universidad Nacional de Bogotá, con desarrollos que involucraban la fabricación de aspas en fibra de vidrio, software desarrollado para el análisis por elementos finitos de aspas y torres; la Universidad Industrial de Santander, con proyectos como el diseño y la construcción de un prototipo de aerobomba de eje vertical para generación a baja potencia, extracción de agua en la Universidad de Los Andes, con diseños locales comerciales innovadores

como la aerobomba Gaviota en 1977, el molino de viento el Gavilán desarrollado en 1979 y la aerobomba comercial Jobber, la cual se fabrica en Duitama, Boyacá desde 1984 (Delgado, 2009) (Navarro, 2015) (Vega, 2014).

Capítulo III

Marco teórico

Las energías alternativas son aquellas fuentes de energía planteadas como opción a las tradicionales. No obstante, no existe consenso respecto a qué tecnologías están englobadas en este concepto, y la definición de "energía alternativa y eólica" difiere según los distintos autores. Las motobombas han sido empleada durante la revolución industrial, pero en la actualidad presentan fundamentalmente dos problemas: por un lado son recursos finitos, y se prevé el agotamiento de las reservas (especialmente de petróleo) en plazos más o menos cercanos, en función de los distintos estudios publicados. Por estos motivos, se estudian distintas opciones para sustituir los combustibles fósiles por tecnologías limpias (aerobombas) (Vega, 2014).

La aerobomba es una fuente de utilización de energía eólica que con la fuerza del viento extrae agua. El principal medio para obtenerla son las aerobombas, “molinos de viento” de tamaño variable que transforman con sus tres aspas la energía cinética del viento en energía mecánica. Esta energía puede obtenerse instalando las aerobombas tanto en suelo firme como en el suelo marino (Delgado, 2009). La aerobomba hace uso de uno de los elementos más necesarios para el ser humano el viento (UCO, 2003) (Jiménez, 2008) (Jiménez, 2008) (Rodríguez, 2010). Cuando se habla de aerobomba se hace referencia a la energía obtenida a partir del viento, es decir, la energía cinética generada por efecto de las corrientes de aire y que es convertida en otras formas útiles de energía para las actividades humanas (Vega, 2014).

Elementos clave para la aerobomba de eje vertical:

Viento: Se considera viento a toda masa de aire en movimiento, que surge como consecuencia del desigual calentamiento de la superficie terrestre, siendo la fuente de energía mecánica que en forma de energía cinética hace aprovechable el viento para extraer agua (González, 2013).

Generador: Es todo dispositivo capaz de mantener una diferencia de potencial eléctrico entre dos de sus puntos, llamados polos, terminales o bornes. Los generadores son máquinas destinadas a transformar la energía mecánica (Torres, 2015).

Aerobomba: Es un generador movido por una turbina accionada por el viento (turbina eólica). Sus precedentes directos son los molinos de viento que se empleaban para la molienda y extracción del agua. En este caso, la energía eólica, en realidad la energía cinética del aire en movimiento proporciona energía mecánica a un rotor hélice que a través de un sistema de transmisión mecánico hace girar el rotor, normalmente un alternador trifásico, que convierte la energía mecánica rotacional en extracción de agua (Delgado, 2009).

Darrieus, patentadas por G. Darrieus el año 1931 y desarrolladas luego por el laboratorio sandia en los años 70. Están formados por dos o tres aspas de forma ovalada de perfil aerodinámico y tienen características parecidas a las de eje horizontal, presentando un par de arranque muy pequeño. Los laboratorios Sandia construyó en 1974 un primer prototipo de 5 m de diámetro su potencia es pequeña y aunque su aplicación es similar a la aerobomba rápida de eje horizontal, está poco implantada (Torres, 2015). Las aerobombas son pequeños molinos de viento que tienen acoplado un sistema de bombeo mecánico para elevar el agua a sistemas de almacenamiento y posteriormente su distribución (UPME, 2010).

Velocidad del viento, el viento viene definido por dos parámetros esenciales que son, su dirección y su velocidad. La velocidad predomina de acuerdo a la dirección que presente y las corrientes de aire existentes.

Dirección del viento se define como la dirección de donde sopla el viento, por ejemplo, el viento del norte viene del norte y está soplando hacia el sur. Sin embargo, si la dirección del viento está representada por una veleta, la punta de la veleta señala la dirección en la que sopla el viento.

El desarrollo sostenible en el ámbito de este proyecto es la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades, es decir tener un equilibrio en la utilización de la aerobomba como desarrollo económico, desarrollo social y protección al medio ambiente.

Como objetivos del desarrollo sostenible con el que cuenta el proyecto del plan de negocio es ponerle fin reducción de la pobreza rural, en los hogares de la vereda de apiay se redujo la pobreza del 40% al 26% entre 2010-2016 y actualmente se encuentran un 20% de las personas en pobreza extrema; en cuanto al recurso natural el agua se garantiza su disponibilidad, su gestión

sostenible y saneamiento, la importancia del acceso al agua y control para evitar contaminación de este recurso tan vital es necesaria para la calidad de vida de la población rural, el consumo de agua contaminada causa problemas en la salud, pero también afecta la economía, el medio ambiente y la calidad de vida de la población; y el beneficio de tener acceso a las energías limpias, seguras, asequibles y sostenibles (Naciones Unidas, 2017).

Marco legal

En el año 2014, fue aprobada por el Congreso de la República de Colombia la Ley 1715 de 2014, "Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional" (Hernández, 2017). A través de esta Ley se expide el marco normativo colombiano para la promoción y desarrollo de las Fuentes No Convencionales de Energía Renovable en Colombia. A la fecha el Gobierno y las entidades delegadas por la Ley para su reglamentación han expedido las siguientes normas como se observa en la Tabla 2.

Tabla 2. Normatividad Energética y De Aerobomba.

NORMA	DESCRIPCIÓN
Norma Técnica Colombiana 5725	Aerobomba, requisitos de diseño para aerobomba pequeños.
Decreto 2492 de 2014	Por el cual se adoptan disposiciones en materia de implementación de mecanismos de respuesta de la demanda.
Decreto 2469 de 2014	Por el cual se establecen los lineamientos de política energética en materia de entrega de excedentes de autogeneración.
Decreto 2143 de 2015	Por el cual se adiciona el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, 1073 de 2015, en lo relacionado con la definición de los lineamientos para la aplicación de los incentivos establecidos en el Capítulo III de la Ley 1715 de 2014.

Tabla 2 *Continuación*

Resolución UPME 0281 de 2015	Por la cual se define el límite máximo de potencia de la autogeneración a pequeña escala.
Resolución CREG 024 de 2015	Por la cual se regula la actividad de autogeneración a gran escala en el Sistema Interconectado Nacional (SIN).
Decreto 1623 de 2015	Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1073 de 2015, en lo que respecta al establecimiento de los lineamientos de política para la expansión de la cobertura del servicio de energía eléctrica en el Sistema Interconectado Nacional y en las Zonas No Interconectadas.
Decreto 348 de 2017	Por el cual se adiciona el Decreto 1073 de 2015, en lo que respecta al establecimiento de los lineamientos de política pública en materia de gestión eficiente de la energía y entrega de excedentes de autogeneración a pequeña escala.
Ley 1715 de 2014	Que desarrolla una política pública para la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema energético nacional. Esta ley se desarrollará más adelante, vigente actualmente.

NOTA: Normas sobre aerobombas y energía, por Juan Camilo Romero Gómez, 2018

Capítulo IV

Metodología

Este proyecto que es un plan de negocio, primero se recopiló información sobre la aerobomba Darrieus de eje vertical, su estado actual, su importancia dentro del mundo de las energías alternativas, sus partes, etc. Después de que se obtuvo la información; se hizo los posteriores estudios que contiene un plan de negocio acerca de la aerobomba y los elementos básicos que se requieren para el estudio de mercado, estudio técnico, estudio administrativo y legal, y estudio financiero (Ruedas, 2011). La metodología que se usó para el desarrollo de este plan de negocio y poder alcanzar los objetivos deseados fue la siguiente como se observa en la Figura 2.

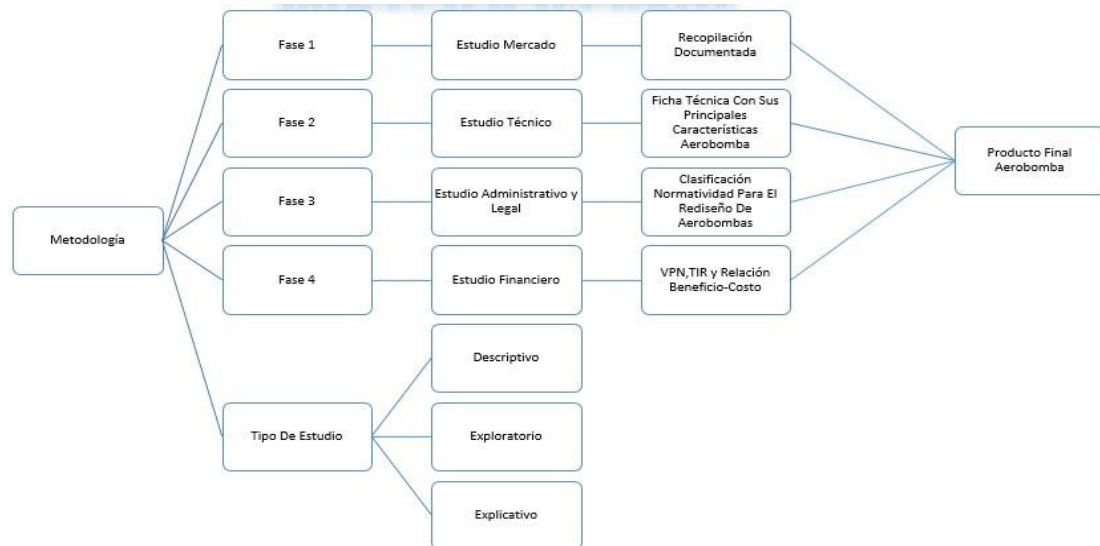


Figura 2. Diagrama de la metodología, por Juan Camilo Romero Gómez, 2018.

Fase 1 Estudio De Mercado: Para el cumplimiento de este objetivo se recopiló información secundaria sobre la fabricación de la aerobomba Darrieus de eje vertical que se realizó a nivel regional, especialmente para la zona rural de Villavicencio-Meta en comparaciones a nivel mundial. Se hizo un análisis de la competencia que existe entre las empresas dedicadas a la fabricación de la aerobomba en Colombia. Un planteamiento de estrategias de segmentación del mercado, con el fin de buscar nuestro nicho de mercado y como se encuentra en la ciudad. Análisis de las fuentes secundarias de información con el fin de determinar la situación real y actual del mercado, posteriormente hacer diferentes estrategias de marketing y publicidad, para la venta y

fabricación del producto aerobomba Darrieus de eje vertical. Los elementos principales a tener en cuenta son:

Población: La población objetivo es de 680 habitantes en la zona rural de Villavicencio-Meta (Centro Poblado Barcelona, Vereda Apiay) de acuerdo a la caracterización realizada en 2015. La población para realizar la encuesta son 24 personas de la vereda de apiay (POT, 2015).

Muestra, tipo de muestreo-Muestreo aleatorio simple: Este método se caracteriza por ser uno de los tipos de muestreo probabilístico que existen, importante para la investigación de mercados ya que por la extracción de los individuos da una lista de forma azarosa, se determinó una serie de información de ayuda. La muestra y la población contando actualmente con 680 habitantes (Foster, 2000).

Técnicas o instrumentos a utilizar: La técnica a utilizar es la encuesta porque con esta se pudo obtener información de las personas en donde se hizo el estudio, proporcionados por ellos mismos, sobre opiniones, conocimientos o sugerencias.

$$Z = \text{Factor de nivel de confianza} = 1,96$$

$$p = \text{Proporción que nos interesa estimar} = 0,5$$

$$q = 1 - p = 0,5$$

$$e = \% \text{ error máximo}$$

$$N = \text{Población}$$

$$n_0 = \text{Tamaño de la muestra}$$

$$n = \text{Tamaño de la muestra ajustada}$$

Ecuación 1. Tamaño de la muestra finita.

$$n_0 = \frac{Z^2 * P * q}{e^2}$$

$$n_0 = \frac{(1,96)^2 * (0,5) * (0,5)}{0,03^2}$$

$$n_0 = \frac{0,96}{0,0009}$$

$$n_0 = 1067$$

Ecuación 2. Tamaño de la muestra ajustada.

$$n = \frac{n_0}{1 + \left(\frac{n_0 - 1}{N}\right)}$$

$$n = \frac{1067}{1 + \frac{1067 - 1}{25}}$$

$$n = \frac{1067}{1 + 42,64}$$

$$n = 24$$

Tamaño de muestra definitiva para nuestro estudio = 24 personas de la zona rural de Villavicencio-Meta (Centro Poblado Barcelona, Vereda Apiay).

Técnicas e instrumentos para la recolección de información, fuentes de Información Secundaria: Para la recolección de información, se realizó una encuesta por medio del investigador con diferentes preguntas, que suministran las respuestas a las que se da solución e inquietudes del mercado en donde se ubica la aerobomba. Se realizó por medio de entrevista individual a personas de la comunidad.

Análisis de la información: Se realizó un análisis de los posibles clientes potenciales y proveedores mediante la metodología cuantitativa en el mercado actual y que tienen interés por la fabricación de aerobomba Darrieus de eje vertical. Se analizó y se estudió las empresas contratistas que prestan servicios a empresas estatales como ministerio de minas y energía unidad de planeación minero energética-UPME, secretaría de energía de la gobernación e instituciones ambientales.

Tipo de investigación, tipo de estudio: El tipo de investigación que se considera pertinente es estudio descriptivo, exploratorio y explicativo ya que la información se toma directamente del medio a investigar; como es el mercado de aerobomba Darrieus de eje vertical, lo cual se contó con la información necesaria y para su posterior análisis (Foster, 2000).

Método de Investigación: El método que se utilizó es la investigación descriptiva, ya que de acuerdo a la información que se analizó se concluye que si es económicamente rentable y técnicamente viable.

Instrumento, se utilizó en la realización del proyecto el siguiente instrumento-encuesta: Aplicación de una encuesta dirigida a la población de la vereda de apiay con el fin de analizar la aceptabilidad y demanda de la aerobomba Darrieus de eje vertical.

Fase 2 Estudio Técnico: Para el cumplimiento de este objetivo se realizó una ficha técnica del producto para determinar sus principales características en comparación con la motobomba normal que utiliza combustibles fósiles y la electrobomba, la capacidad de extracción de agua en litros y los costos que se generan. Se recopiló la información sobre insumos y materias primas necesarias para la producción del aerobomba Darrieus de eje vertical. Toma de datos de velocidad del viento para analizarlo en rosas de vientos software lakes environmental. También se debe tener en cuenta la potencialidad de la aerobomba para la extracción de agua en relación a la motobomba convencional. Se tiene en cuenta las ventajas competitivas, la sostenibilidad del mercado y los mecanismos de protección. A continuación, como se puede observar en la Figura 3 rediseño de aerobomba Darrieus de eje vertical y su proceso de extracción de agua como ejemplo de lo que sería el proyecto ya en ejecución.

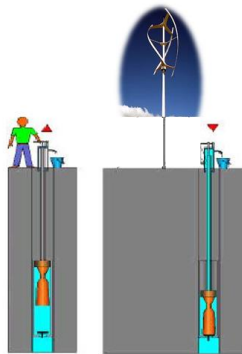


Figura 3.Rediseño de aerobomba Darrieus de eje vertical y su proceso de extracción de agua, por rabfis15ucoes.

Fase 3 Estudio Administrativo y Legal: Para el cumplimiento de este objetivo, se realizó la adecuada investigación de información secundaria donde se destacó y clasificó la normatividad más pertinente para los rediseños de aerobombas; también la determinación de la planeación estratégica del proyecto, acciones, metas, misión, visión, políticas de la empresa y cumplimiento de la norma. Se realizó un organigrama de la compañía correspondiente a los cargos y jerarquías.

Fase 4 Estudio Financiero: Para el cumplimiento de este objetivo, se recopiló información secundaria del estudio de las inversiones de fabricación y diseño necesarios para la ejecución del

negocio, así como los gastos de instalación y montaje requeridos para tal fin incluyendo demanda y oferta. Se buscó las principales fuentes de financiación con el fin de determinar cuál o cuáles son las más convenientes para el negocio, averiguar la competencia con la ayuda de información por parte de la cámara de comercio como se comercializan las aerobombas en el mercado regional, presupuesto de ingresos y gastos del proyecto. Capital de trabajo necesario para el funcionamiento inicial del proyecto teniendo en cuenta los indicadores de evaluación financiera como el Valor presente neto (VPN), tasa interna de retorno (TIR), así como la elaboración del flujo de caja del proyecto, relación beneficio-costos. Por último, se calculó la viabilidad económica mediante el estudio financiero del proyecto de acuerdo a los datos arrojados en los puntos anteriores verificando su viabilidad y rentabilidad. Valor Presente Neto (VPN): El valor presente neto se calculó de acuerdo a los valores calculados en el FCN (Flujo de caja Neto), para el primer periodo de acuerdo a la siguiente formula:

Ecuación 3. Valor presente neto.

$$VPN = \frac{VF}{(1 + TIO)^n}$$

Para su análisis Cuando:

VPN > 1 = Rentable

VPN < 1 = No Rentable

VPN = 1 Indiferente

Tasa Verdadera de Retorno (TVR): La tasa verdadera de retorno se calculó de acuerdo a los valores presentes (P) y futuros (F), del flujo de caja del primer año, se calculó de acuerdo a la siguiente formula:

Ecuación 4. Tasa verdadera de retorno.

$$F = P (1 + TVR)^n$$

$$TVR = \sqrt[n]{\left(\frac{F}{P}\right)} - 1$$

Donde:

$$F = P (1 + TIO)^n \rightarrow \text{"Valores (+) del flujo de caja"}$$

$$P = \frac{F}{(1 + TIO)^n} \text{ "Valores (-) del flujo de caja"}$$

Capítulo V

Resultados y análisis

Análisis de mercado: Para el cumplimiento de este objetivo se recopiló información secundaria sobre la fabricación de la aerobomba Darrieus de eje vertical que se realizó a nivel regional, especialmente para la zona rural de Villavicencio-Meta en comparaciones a nivel mundial. Se hizo un análisis de la competencia que existe entre las empresas dedicadas a la fabricación de aerobombas en Colombia. Un planteamiento de estrategias de segmentación del mercado, con el fin de buscar nuestro nicho de mercado y como se encuentra en la ciudad. Análisis de las fuentes secundarias de información con el fin de determinar la situación real y actual del mercado y posteriormente hacer diferentes estrategias de marketing y publicidad para la venta y fabricación del producto aerobomba Darrieus de eje vertical.

En Villavicencio, esta realidad económica actualmente se traduce en posibilidades de desarrollo económico, social, sostenibilidad ambiental y de autonomía. En Villavicencio debe tener autonomía financiera para el uso de aerobombas, robustecer el presupuesto para su propia dinámica económica que le permita construir riqueza para cuando no haya petróleo con energías limpias (aerobomba). Por eso actualmente se buscan otros tipos de energía limpia para mantener el crecimiento económico en la región, con el incremento de los habitantes en municipios y donde el uso de combustibles fósiles ha impactado el recurso hídrico y los servicios públicos. (Programa De Gobierno, 2016). El Plan de Desarrollo Departamental 2016-2019, Tierra de Oportunidades. Inclusión - Reconciliación – Equidad, de la Alcaldía de Villavicencio estableció sus principales metas y disposiciones; uno de sus ejes estratégicos que promoverá una extracción sostenible y responsable e impulsará tecnologías innovadoras en materia de fuentes renovables para todo el departamento incluidas las aerobombas. El PIB del departamento se contrajo 5.9% en 2014 con respecto a 2013, de acuerdo con los cálculos iniciales realizados por el DANE. Esto significa que la producción de aerobombas agregada bajo \$2.4 millones, al pasar de \$4 millones (2013) a \$3 millones (2014). Esta situación se originó en una disminución de 9.7% en la extracción de petróleo crudo, que disminuyó de \$28.3 millones a \$25.5 millones. Otros sectores económicos que evidenciaron contracción en su actividad económica entre 2013 y 2014 fueron agricultura y

ganadería (-7. 1%). En contraste, los mejores resultados se vieron en actividades de servicios y energéticos (aerobomba 8.9%), electricidad, gas y agua (8.1%). Precios constantes en cuanto a la extracción de agua para el año 2014, un valor de 15 millones de pesos (cifras preliminares), correspondiente a un 20% del total del sector (Betancur, 2009) (Plan De Desarrollo, 2016).

Análisis de la competencia:

- Cereales Del Llano S.A. esta empresa ofrece los siguientes productos y servicios, fabricación y mantenimiento de molinos para extraer agua y procesamiento y distribución de cereales, con 35 años de antigüedad, ubicado km 3 vía a acacias.
- Aerobombas esta empresa está dedicada a la fabricación y mantenimiento de molinos de viento, perforación de pozos para agua, montaje de estructuras con tanque de almacenamiento, instalación de bombas manuales, ruedas hidráulicas arietes, mantenimiento de pozos profundos. Está ubicado en Cr21b N-8a-04 diagonal a makro.
- Aerobombas Cabrejo esta empresa está dedicada a la fabricación y mantenimiento de molinos de viento, perforación pozos para agua. Está ubicado diagonal al colegio femenino.
- Industrias Molillano Ltda esta empresa se dedica a la fabricación de aerobombas y maquinaria agropecuaria y forestal ubicada en Cl 12 A 18 B-53 Br. Nueva Floresta.

Perfil de consumidor

Este perfil es un estudio del comportamiento del consumidor para detectar su necesidad de consumo y la forma de satisfacerla, nuestro objetivo final es aportar información secundaria que permita mejorar la técnica de mercado para la venta de la aerobomba, se estima que la población que adquiera la aerobomba es de 50 a 100 habitantes de la vereda de apiay (Persona natural, jurídica, Ganaderos, agricultores, propietarios de haciendas y fincas). Los resultados de la encuesta se da mayor claridad del perfil del consumidor y características en cada pregunta, ver anexo 3.

Estudio de mercado

La metodología cuantitativa del estudio de mercado que se emplea en el proyecto, se enfatizó en la recopilación de información primaria y secundaria así también como el uso de la encuesta realizada con el objetivo general de “evaluar la aceptabilidad y demanda de la aerobomba darrieus

de eje vertical en la zona rural de la vereda apiay”. Durante los últimos cinco años la demanda de acceso al agua en la zona rural creció 6% en promedio, impulsada principalmente por la utilización de motobombas y electrobombas convencionales que utiliza aproximadamente del 40% de la oferta (DANE; 2013) (Betancur, 2009).Y se dio uso a las 4 P del marketing.

Producto: El producto (aerobomba) es una solución para el difícil acceso al agua a través del aprovechamiento de recursos renovables para extracción de agua, su tamaño y aspas son pequeños relativamente, su altura esta entre 50 cm a 1 m, es silencioso, sensible al viento, cuenta con un rotor que hace su movimiento en dirección al viento que conectado a la viela extrae el agua del pozo. El tiempo de entrega del producto será en el mismo día, el valor que aporta a los clientes es reducir costos en el uso de combustibles, mantenimiento e instalación. Las necesidades que cubre son hídricas.

Precio: Nuestra política en el precio tendrá una selección de la competencia en el mercado, al ser un producto exclusivo y personalizado, se introducirá en el mercado con un precio de 200.000 pesos colombianos que posteriormente se ajustará en función de la demanda; en la tabla 3 podemos ver su comparación con la motobomba y electrobomba. Dependiendo de la forma de pago del cliente se hará con créditos o descuentos para tener un acuerdo de pago beneficioso.

Tabla 3. Comparación Entre Una Planta Diésel, Gasolina vs. Equipos Renovables (cifra en pesos colombianos).

Planta	Tamaño	Potencia Generada	Valor De Adquisición	Gasto De Instalación	Inversión Total	Gastos Anuales
Diésel o Gasolina	Pequeño	1 kW	600.000	300.000	1.000.000	3.000.000
Eléctrica		1 kW	300.000	200.000	600.000	1.500.000
Aerobomba		500 kW	200.000	0	200.000	200.000

NOTA: Comparación entre planta diésel, gasolina y aerobomba por Juan Camilo Romero Gómez, 2018

*Gastos anuales son: Mantenimiento anual del equipo y gasto de combustible.

*Gastos de instalación, transporte y puesta en marcha para proyectos Aerobomba están incluidos en el valor adquisición.

*Los gastos de instalación incluyen el transporte.

Promoción: Publicidad-Página Web, la página web tendrá información básica de la empresa con el valor del producto que ofrece. La misma se mantendrá operativa durante todo el año.

Publicaciones en Revistas Especializadas:

- La República: Primer Diario Económico, Empresarial y Financiero de Colombia de tirada nacional diaria. La publicidad el primer año se basará en 10 inserciones, a razón de dos mensuales durante los seis primeros meses de dicho año.
- Agricultura & Ganadería: Revista más importante y leída del sector ganadero y agropecuario, contraportada.

Patrocinio de Ferias Ganaderas y Agrícolas:

- La principal feria ganadera de Colombia, se realiza en Bogotá, se denomina Expo-Agropecuaria en ella se va a colocar un stand con dos empleados, también se colocará un pendón de 1mts x 1mts.
- Ferias agrícolas y ganaderas departamentales. Ferias más pequeñas, específicas por región y municipal.

Plaza (Distribución punto de venta): Inicialmente se tendrá una Oficina, la cual estará ubicada y funcionará en Cl. 21 #33-2 a 33-54 de Villavicencio-Meta sector conocido como el estero en el barrio el nogal, lugar estratégico para la fabricación de la aerobomba, allí estará ubicado el personal especializado y altamente calificado que se encargará de gestionar el proyecto, atender al cliente de manera eficiente y eficaz. En la figura 5 se visualiza más la ubicación de la empresa. Nuestro producto (aerobomba) va llegar al cliente directamente en la manera que él nos brinde las especificaciones donde será ubicado para su instalación. Los canales o procesos que llevará a cabo es hacer la aerobomba, principalmente su diseño y posteriormente el ensamblaje compuesto por tres aspas y dos bases arriba y abajo; con su torre y la bomba conectada a la aerobomba para la extracción del agua. Las fases de producción son ensamble, calidad de la aerobomba, almacenamiento y finalmente llega a las manos del cliente.

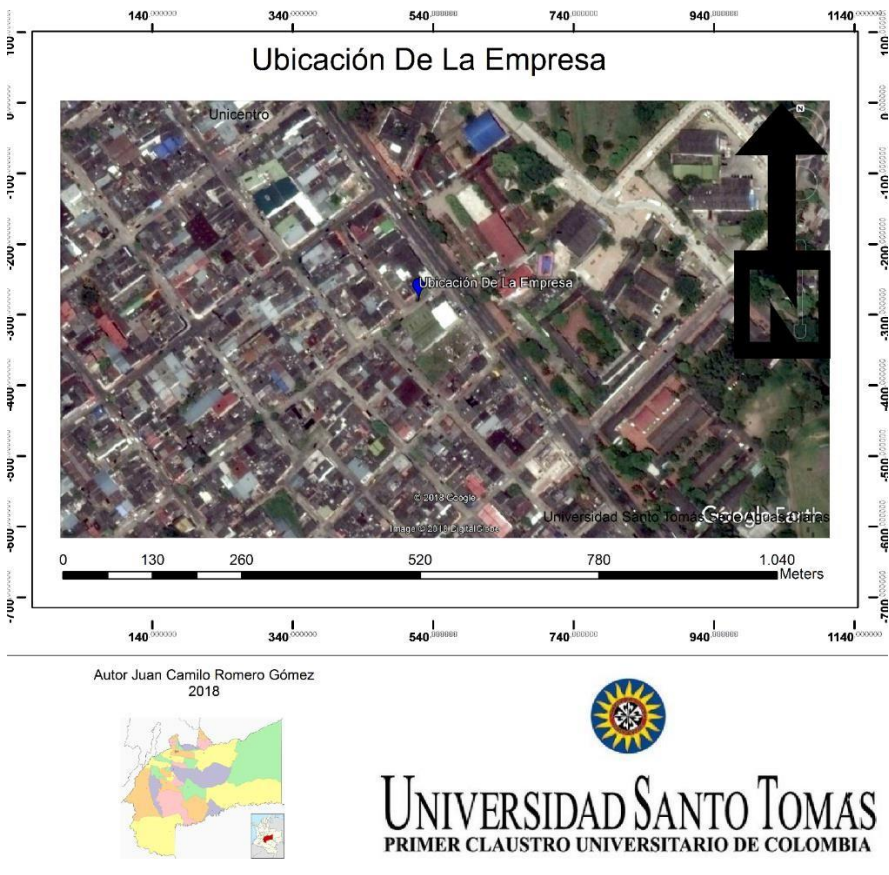


Figura 4.Ubicación De La Empresa, por Juan Camilo Romero Gómez, 2018.

Nuestra aerobomba se caracteriza por su adaptabilidad a cambios geográficos y climáticos, así como por su flexibilidad en cuanto a las condiciones de extracción de agua requeridas por el mercado (Jiménez, 2008). Se identifican claramente un segmento, formado por municipios, cabeceras municipales, ganaderos, agricultores, granjas avícolas y hacendados. A continuación, en la tabla 4, se muestra una tabla con el porcentaje de distribución del mercado para cada segmento:

Tabla 4.Cientes Potenciales.

Cliente	Descripción	Tipo De Proyecto	Cantidad	Zona	% Proyecto/Zona	Equivalente
Persona natural, jurídica, Ganaderos, agricultores, propietarios de haciendas y fincas.	Población Cercana a 680 habitantes Ubicados en zonas ZNI	Pequeño	1	ZNI	100%	1

Tabla 4 *Continuación*

Son fincas con extensiones útiles pertenecientes a los 25 millones de hectáreas cultivables y de crianza de ganado
Demanda de extracción de agua

NOTA: Clientes potenciales de la aerobomba, por Ortiz, 2008

Resultados (Modelo de la encuesta Ver Anexo 2 y 3).

- En la primera pregunta de la encuesta ¿Conoce o a oído de la energía limpia?, la cual se analizó con el cálculo de la población, muestra de las 24 personas encuestadas el 64% afirmó no tener conocimiento y el 36% si tener alguno concepto claro sobre este tipo de energía limpia
- En la segunda pregunta de la encuesta ¿Qué tipo de energía limpia, conoce?, de las personas encuestadas, el 20% conoce la energía eólica, el 28% conoce la energía hidráulica, el 24% conoce la energía solar y el 28% no sabe y/o no ha oído sobre las energías limpias.
- La tercera pregunta de la encuesta ¿Conoce los aerobomba Darrieus de eje vertical?, la cual se evidencio que el 60% no saben que es y su respectiva utilidad y el 40% lo conocen como generador de energía y es nuevo el concepto en cuanto a la extracción de agua.
- La cuarta pregunta de la encuesta ¿Cuál es el consumo mensual y costo de combustible?, en esta parte las personas me argumentaban diferentes valores que van desde los \$7.000 pesos hasta los \$100.000 pesos. De acuerdo a la encuesta de 24 personas el 2% se debe a que siete personas eligieron una respuesta, el 5% se debe a que seis personas eligieron una misma respuesta, el 18% tres personas que eligieron la misma respuesta, llegando así al 75% donde las nueve personas faltantes dieron a conocer que no sabían que cifra dar.

- En la quinta pregunta de la encuesta ¿Durante qué tiempo extrae agua al día?, 12% de las personas durante 15-30 min extraen el agua, el 11% de 90-120 min, el 1% de 45-60 min y el 1% de 0-15 min.
- La sexta pregunta de la encuesta ¿Qué cantidad extrae de agua?, de 24 personas encuestadas el 1% 1000-1500 lt, 12% extrae de 500-1000 lt, el 8% de 400-500 lt, 1% 300-400 lt, 1% 200-300 lt y el 2% 0-100 lt, afirmaron extraer agua para llenar un tanque de 1000 litros, lo cual la respuesta que más acertaron fue 500-1000 lt refiriéndose a consumo doméstico de la familia.
- En la séptima pregunta de la encuesta ¿Cuál sería la disposición a pagar por la adquisición y mantenimiento de la aerobomba?, las 24 personas encuestadas el 17% afirmo que tenía la disponibilidad para pagar la aerobomba entre \$300.000-600.000 pesos y el 8% solo está dispuesto a pagar entre \$100.000-300.000 pesos.
- En la octava pregunta de la encuesta ¿Haría uso de este producto dentro de su finca ganadera, agrícola, granjas avícolas y haciendas?, las 24 personas encuestadas el 4% afirmo destinar el agua para cultivos, el 24% para consumo doméstico y el 72% por todas las anteriores, es decir la suma de todas las actividades.

Mercado objetivo: Este mercado también llamado mercado meta, en el cual se dirigirán la totalidad de nuestros esfuerzos y acciones de las estrategias de marketing antes mencionadas, con la finalidad de que todos ellos se conviertan en clientes reales (Sector agrícola) de la aerobomba. Dentro de este mercado debemos considerar que los clientes son directos, que tienen la decisión de comprar, seleccionar y evaluar el producto (aerobomba), posteriormente el cliente lo utilizará, evaluará la eficacia y calidad del mismo.

Mercado potencial: El mercado potencial de la empresa son los ganaderos, agricultores, dueños de fincas, hacendados, personas naturales y jurídicas para la fabricación de la aerobomba Darrieus de eje vertical con el objetivo de extraer agua subterránea, contribuir con el medio ambiente y el desarrollo social; donde la extracción es a bajo costo, con beneficios para la comunidad rural en mejora de la calidad de vida y fácil acceso al recurso hídrico.

La Asociación de Industrias de Colombia (Andi) y la Federación Nacional de Comerciantes (Fenalco) tienen disponibles los datos de la venta anual en el sector energético del 30%, es decir

20 unidades al año de las aerobombas en Colombia para todo el 2016. En el año 2017 el Dane acaba de divulgar los datos del PIB para el cuarto trimestre de 2017, registrando un crecimiento de 1,6%, frente a una tasa de 1,8% en el mismo trimestre del año anterior. En el cuarto trimestre de 2017, 6 de los 9 sectores de la economía presentaron crecimientos positivos. Los sectores con mayor dinámica fueron: el sector de electricidad, gas y agua (2,3%). La agricultura (1,0%). Por lo contrario, se presentaron las caídas en los sectores de construcción (-0,6%), transporte (-1,0%) y la industria manufacturera (-1,4%) (ANDI, 2018) (Bermejo, 2003) (Betancur, 2009).

Estimación de la oferta: En Villavicencio existen cuatro empresas en la fabricación y producción regional de aerobombas. En la región, las posibilidades de extracción de agua proveniente de energías renovables (aerobombas) cercanas a los centros de consumo y las deficiencias de suministro de agua potable en las zonas aisladas y rurales, hacen de estos sistemas tecnológicos alternativas interesantes y prometedoras. En cuanto a las fuentes eólicas pueden ser de alternativa de oferta para el abastecimiento hídrico del país, siempre y cuando los resultados de las evaluaciones demuestren su viabilidad económica, técnica, ambiental y sea acogida por el sector rural colombiano.

Estimación del mercado potencial: El negocio cuenta con sentido de responsabilidad, compromiso social y ambiental lo que permite que sea mayormente reconocido por sus principales clientes potenciales (sector agrícola ver tabla 4), además de dar solución ecológica y como alternativa a la problemática ambiental, cuenta con procesos de producción que garantizan la calidad del producto. (Ortiz, Gonzáles, Mejía, & Aldana, 2008) (Bioenergía, 2016).

Estimación de la demanda: La demanda de extracción de agua ha tenido un comportamiento creciente, al igual que el PIB a partir del año 2013, presentando una tasa de crecimiento en el año 2015 (4%) cuyo valor se mantuvo aproximadamente igual en el 2016, año que presentó una tasa de crecimiento del 4%. A lo largo del año 2015 se mantuvo en la demanda regulada una tendencia de crecimiento constante, acorde con el comportamiento de los últimos años.

Proyección de ventas: La proyección de ventas de la empresa será variable en función de las ventas, tomando en cuenta la curva de aprendizaje del personal, distribuido entre los distintos tipos de clientes (Rivera, 2006). A continuación, en la tabla 3, se presenta un cuadro comparativo

de la inversión, el gasto y la amortización entre la instalación de un producto de energía renovable (aerobomba), una motobomba convencional y una electrobomba. Este cuadro será un argumento de venta para los comerciantes (Jiménez, 2008).

Estrategia de promoción

Publicaciones en Revistas Especializadas:

- La República: Primer Diario Económico, Empresarial y Financiero de Colombia de tirada nacional diaria. La publicidad el primer año se basará en 10 inserciones, a razón de dos mensuales durante los seis primeros meses de dicho año.
- Agricultura & Ganadería: Revista más importante y leída del sector ganadero y agropecuario, contraportada.

Patrocinio de Ferias Ganaderas y Agrícolas:

- La principal feria ganadera de Colombia, se realiza en Bogotá, se denomina Expo-Agropecuaria en ella se va a colocar un stand con dos empleados, también se colocará un pendón de 1mts x 1mts.
- Ferias agrícolas y ganaderas departamentales. Ferias más pequeñas, específicas por región y municipal.

Estrategia de comunicación: Publicidad-Página Web, la página web tendrá información básica de la empresa con el valor del producto que ofrece. La misma se mantendrá operativa durante todos los cinco años. En la tabla 5 se puede evidenciar el presupuesto para esta estrategia.

Tabla 5.Presupuesto De Estrategia De Comunicación (cifra en pesos colombianos).

Descripción	Año 1	Año 2
Publicidad		
Página Web	100.000	200.000
Publicaciones en		
revistas	120.000	110.000
Patrocinio en ferias	120.000	110.000

Tabla 5 Continuación

Promoción		
Lobby	449.000	449.000
Plan piloto	500.000	0
Total	1.289.000	869.000

NOTA: Presupuesto estrategia de comunicación, por Juan Camilo Romero Gómez, 2018

Análisis técnico y operativo: Para el cumplimiento de este objetivo se realizó una ficha técnica del producto para determinar sus principales características en comparación con la motobomba que utiliza combustibles fósiles y electrobomba normal, la capacidad de extracción de agua en litros y los costos que generan. Toma de datos de velocidad del viento para analizarlo en rosas de vientos, software lakes environmental. También se debe tener en cuenta la potencialidad de la aerobomba para la extracción de agua en relación a la motobomba y electrobomba convencional. A continuación, se mostrarán las tablas 6, 7 y 8 las principales características de la aerobomba, la motobomba convencional y electrobomba, especificando la potencia que tienen cada una, consumo eléctrico y de combustible, y descripciones específicas.

Tabla 6.Características Aerobomba.

Aerobomba darrieus de eje vertical	
Características Generales	
	El aerobomba Darrieus de eje vertical consta de unas finas palas, con forma de ala de avión simétricas, que están unidas al eje sólo por los dos extremos, con una curva especial diseñada para un máximo rendimiento entre las dos uniones del eje. Posee gran potencia para la extracción de agua a cambio de la motobomba no se

Tabla 6 Continuación

	necesita combustible sino aire para su utilización.
Rotor	3 Palas
Transmisión	*Mecanismo biela-manivela acoplado directamente al engranaje del rotor, biela con balancín de acople a la barrila de actuación. *100 mm, (mismo desplazamiento en la bomba). *Lubricación con aceite. *Extracción de agua 300 l/s.
Torre	8-10 metros.

NOTA: Características aerobomba, por Juan Camilo Romero Gómez, 2018

Tabla 7.Características Electrobomba.

Electrobomba convencional serie mxm	
	
Características Generales	Es actualmente la máquina más utilizada para bombear líquidos en general. Las bombas centrífugas son siempre rotativas y son un tipo de bomba hidráulica que transforma la energía mecánica de un impulsor en energía cinética o de presión de un fluido incompresible.
Características Físicas Y Químicas	605 Lpm (160 Gpm) - 43 Mts (142 Pies) - 80°C (176°F)
Potencia Generada	0.5 HP (0.37 Kw) hasta 5 HP (3.7 Kw)

Tabla 7 Continuación

Motor	1200 W
Flujo Máximo	3000 I/h
Peso	8 Kg
Anexos	*Sistema Back Pull-Out. *Sistema de No Contacto.

NOTA: Características electrobomba, por Juan Camilo Romero Gómez, 2018

Tabla 8. Características Motobomba.

Motobomba honda wb30x	
Características Generales	
	Motobomba HONDA WB30XH Estándar de Caudal o Riego 3"Ø de succión por 3"Ø de descarga, centrífuga, autocebante, una etapa, de superficie, capacidad máxima de descarga 1000 lts/min., altura total 28 mca., altura de succión 8 mts. Chasis completo tipo jaula (protege el equipo y facilita transporte). Motor HONDA modelo GX160, 5.5 HP de cuatro tiempos.
	*Abrazaderas (3).
	Motobomba Incluye *Acoples tipo mariposa 2 juegos (succión y descarga). *Llave de bujía.
Descripción	*Diámetro de succión: 3"Ø (3 Pulgadas). *Diámetro de descarga: 3"Ø (3 Pulgadas).

Tabla 8 *Continuación*

*Altura de succión: 8 Mts.
*Elevación Total: 20 Mts.
*Capacidad Máxima de Bombeo: 1000 Lts. / Min.
*Tiempo de autocebado: 120 Seg. / 5 Mts.
*Potencia Máxima: 1,7 KW-5,5 Hp / 3.600.
*Tanque de Combustible: 1,6 a 3,6 Lts.
*Carter de aceite: 0,6 litros.
*Peso 28 Kg.
*Motor 4 tiempo.

NOTA: Características motobomba, por Juan Camilo Romero Gómez, 2018

Suministro de materia prima: Estos son los materiales a utilizar para la fabricación de la aerobomba, son los siguientes:

- Tres aspas.
- Base superior e inferior.
- Biela.
- Bomba mecánica.

Necesidades y requerimientos: Los equipos que necesita la empresa para su funcionamiento son los siguientes:

- Computadores.
- Impresora.
- Tecnología.
- Escritorios.
- Papelería.
- Elementos de Aseo.
- Elementos de seguridad.

- Herramientaria.
- Lockers.
- Archivadores.

Localización y tamaño de la empresa: Se cuenta con una oficina comercial en Villavicencio-Meta (Colombia); inicialmente, dicho inmueble es alquilado para la oficina (se solicita que esté amoblado y que tenga las conexiones necesarias para las telecomunicaciones) (Manwell, 2002). Asimismo, el local sirve de almacén temporal para las aerobombas, por tanto, no tendremos inversiones en bienes inmuebles. Su tamaño es de 60 m².

Entrega del producto: El producto se considera entregado al salir del almacén de la empresa e instalado, el plazo previsto para la entrega de la aerobomba es meramente informativo. Salvo con un acuerdo expreso por escrito por parte del administrador del servicio al cliente, el cliente no tendrá derecho a solicitar la anulación de un pedido o cualquier indemnización (incluida la devolución de los pagos).

Controles de calidad: El control de calidad del proyecto de extracción de agua (aerobombas), se llevarán a cabo bajo rigurosos estándares de calidad, entre los cuales destaca la optimización de los materiales, es decir, la aerobomba tiene bajos costos por materiales. Asimismo, se respetarán los procedimientos de seguridad y de control de calidad definidos para cada proyecto hídrico según la normatividad vigente. Nos aseguramos del correcto funcionamiento de la aerobomba y de las actividades de operación y mantenimiento, así también comparamos el rendimiento real obtenido en relación con las estimaciones iniciales (Rivera, 2006).

Flujograma del proceso: En la tabla 9 daremos a conocer el flujograma de la producción de la aerobomba y los criterios de calidad para la satisfacción del cliente.

Tabla 9.Flujograma Del Proceso.

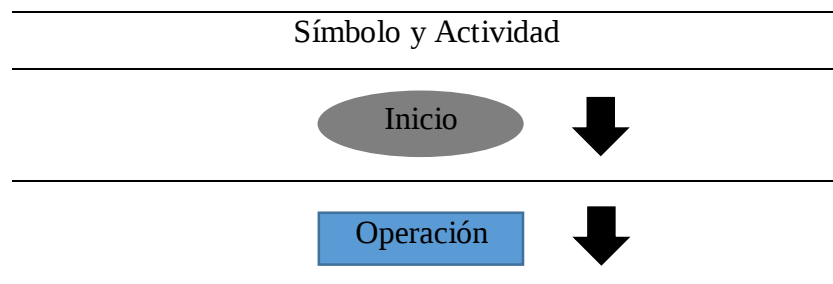
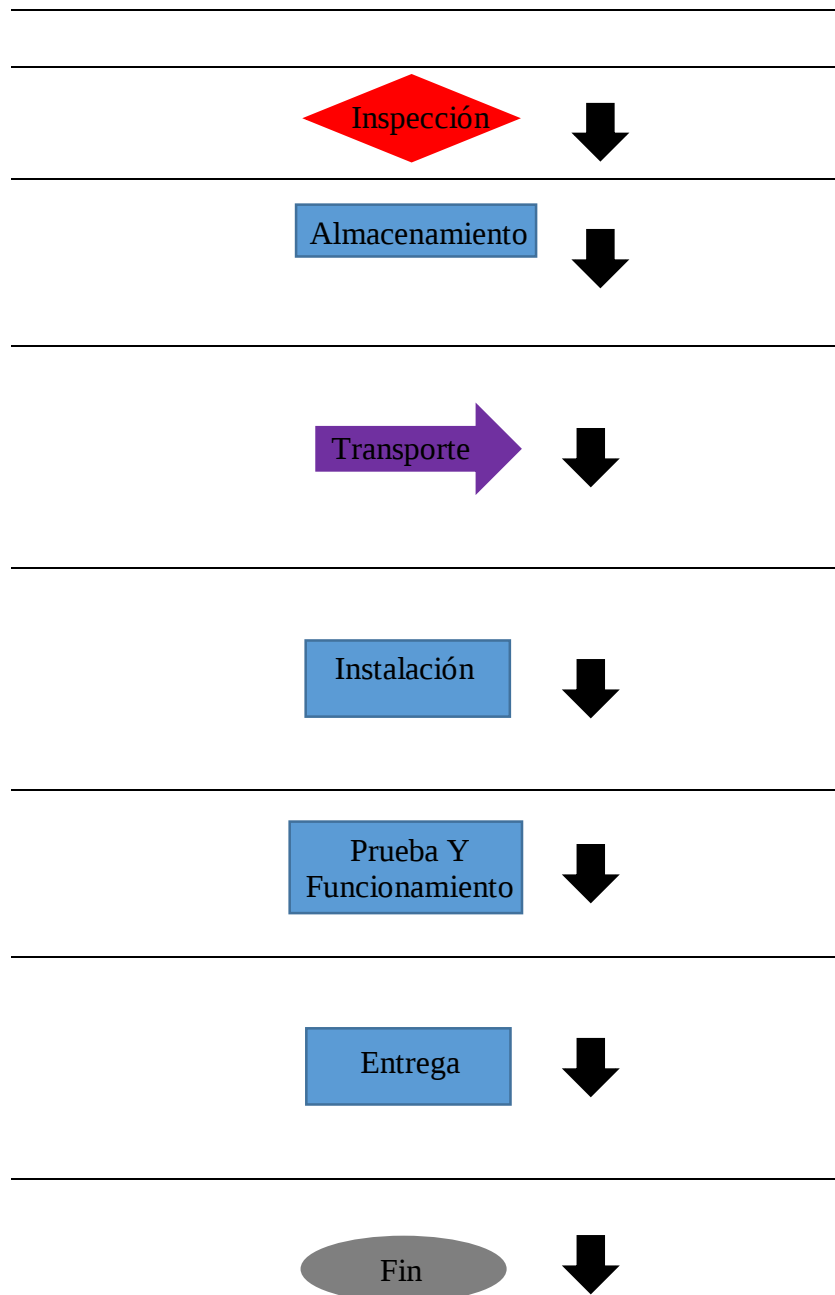


Tabla 9 Continuación

NOTA: Proceso del producto (aerobomba), por Juan Camilo Romero Gómez, 2018

Fabricación del producto: Será realizada por el área comercial, su función es dar a conocer y vender la solución de la extracción de agua a los clientes potenciales.

Definición de Necesidades: Una vez que el área comercial logre el contacto con el cliente, el área de ingeniería inicia conversaciones con el cliente, a fin de conocer sus necesidades al acceso de agua.

Diseño de propuesta de valor: El personal del área de ingeniería, realiza los cálculos, diseños para la localización eficiente y estimación de la aerobomba (Torquati, 2010).

Guardar y proceso de calidad: El cliente se reúne con representantes del área de ingeniería, quienes exponen la solución más idónea, basada en sus requerimientos.

Hasta el lugar de instalación: Cuando el cliente haya aprobado el prototipo final, el área de ingeniería enviará las especificaciones de la aerobomba a técnicos diseñadores.

Tiempo productivo: Intervienen las áreas de diseño y de ingeniería, el área de diseño se encarga de las condiciones de transporte de la aerobomba desde el área comercial (Oficina de Villavicencio) hasta el lugar de ubicación de la aerobomba (vereda apiay) (Torres, 2015).

Puesta en marcha de la aerobomba: Una vez la aerobomba ha sido montada en su totalidad se realizan las pruebas de funcionamiento, se calibran los componentes de la aerobomba y se evalúa el funcionamiento de la aerobomba en condiciones críticas, normales u óptimas.

Entrega del Equipo: Una vez la aerobomba ha pasado todas las pruebas, se entrega la aerobomba al cliente, posteriormente se verifica el respectivo seguimiento y control, mediante controles de operación de acuerdo a las especificaciones del fabricante y por último tenemos un cliente satisfecho (Solís, 2015) (Navarro, 2015). La vida útil y mantenimiento de la aerobomba es superior a 20 años con el mantenimiento recomendado (UPME, 2010). Las rosas de viento y tablas de frecuencia de velocidad del viento para los años 2011 y 2017 Ver Anexo 4 y 5.

Análisis administrativo y legal: Para el cumplimiento de este objetivo se realizó la adecuada recopilación de información secundaria para la creación de la empresa; también la determinación de la planeación estratégica del proyecto, acciones, metas, misión, visión, políticas de la empresa y cumplimiento de la norma. Análisis del recurso humano necesario, empleados y sus respectivos salarios y las funciones que tendrá cada uno como el perfil del empleado para cada cargo. Se hizo un organigrama de la compañía correspondiente a los cargos.

Estructura organizacional: El organigrama (Ver Figura 7) que define la estructura organizacional de AirMun, solución hídrica a partir de aerobomba está contemplado en una estructura vertical con una organización funcional, la estructura se compone por una cabeza que es la dirección general y tres direcciones: dirección financiera, dirección comercial y dirección de ingeniería (Ortiz, Gonzáles, Mejía, & Aldana, 2008).

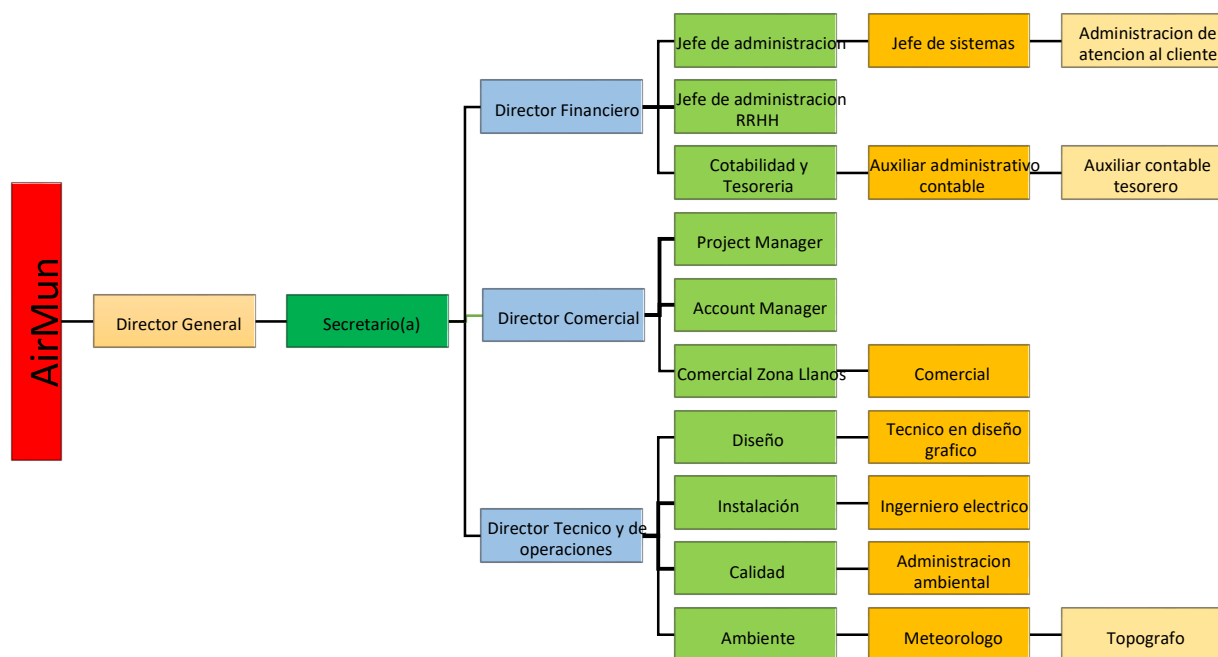


Figura 5. Organigrama De La Empresa, por Juan Camilo Romero Gómez, 2018.

Organismos de apoyo: Entidades de apoyo para la financiación del proyecto.

- El Ministerio de Minas y Energía (MME) es la autoridad del sector, establece la política, regula, planifica y coordina las actividades relacionadas con el servicio de extracción de agua, de acuerdo a la ley 1715 de 2014.
- La Unidad de Planificación Minero Energética (UPME) es adscrita al MME, con autonomía administrativa y presupuestaria, responsable de la planificación indicativa integrada del sector, la determinación de los requerimientos hídricos de la población con uso de energías renovables.

- Fondo Emprender, es un fondo de capital semilla creado por el gobierno nacional y que está adscrito al Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Tiene como objetivo financiar iniciativas empresariales creadas por aprendices y/o practicantes universitarios-profesionales.
- Connect Bogotá: Es una red de 30 empresas y organizaciones y 24 universidades que trabajan de manera conjunta para convertir a Bogotá en una ciudad líder en ciencia, tecnología e innovación. Su trabajo está enfocado en el emprendimiento, el fortalecimiento de capacidades y la transferencia de tecnología.
- Colciencias la entidad del Estado que promueve las políticas públicas para fomentar la ciencia, la tecnología y la innovación en Colombia. Su plan anual de convocatorias ofrece oportunidades de investigación e innovación para emprendedores en el área de las TIC.
- Fondo Emprender Del Sena: Financia proyectos empresariales provenientes de aprendices y practicantes universitarios.
- Finagro: Ofrecer asesoría para la formulación e implementación de proyectos dirigidos para el fortalecimiento y crecimiento del sector agropecuario.

Forma de constitución de la empresa: La constitución de la empresa según el sector de la actividad es primario dedicada a la fabricación de la aerobomba, el tamaño de la empresa es pequeña, privada y local en Villavicencio-Meta, la empresa presenta beneficios sin ánimo de lucro y es sociedad de responsabilidad limitada. Una vez contrastada la viabilidad técnica y financiera del proyecto. La creación y puesta en marcha de la empresa requiere el cumplimiento de ciertas formalidades y trámites administrativos, permite a la administración ejercer las funciones que tienen encomendadas a pesar de que existen singularidades. Los trámites y formalidades de carácter general se pueden sintetizar en los siguientes:

Trámites de constitución: Se debe ir a la cámara de comercio para conseguir un documento acreditativo de que no existe ninguna sociedad con el mismo nombre y después al notario para firmar junto con el resto de los socios una vez aprobados los estatutos, la escritura de constitución.

Trámites laborales: Inscripción de la empresa en la seguridad social, ya que es obligatorio obtener el número patronal para toda empresa que quiera contratar personal.

Trámites fiscales: En la empresa se tendrá que obtener el número de identificación fiscal y darse de alta en el impuesto de actividades económicas.

Trámites municipales: En la empresa se deberá conseguir la licencia de apertura que acredita que el centro de trabajo es conforme con las normas previstas en los planes de urbanismo.

Registros: Se deberá acudir al registro inmobiliario para adquirir, transmitir algún bien inmueble al constituir o cancelar una hipoteca sobre el mismo.

Adquisición y legalización de libros: Se deberá legalizar y sellar los libros de contabilidad, así como adquirir el libro de visitas que es donde anotan todas las diligencias de los auditores por visitas realizadas a la empresa.

Legislación vigente creación de la empresa: A continuación, en la tabla 10 se presenta la normatividad vigente para la creación de la empresa.

Tabla 10. Norma Creación De Empresa.

Norma	Descripción
Constitución Política De Colombia	Principalmente, Su Artículo 38 Sobre Libertad De Asociación, Artículos 333 Sobre Libertad Económica Y 158 Sobre Unidad De Materia.
Decreto 4466 De 2006	Por El Cual Se Reglamenta El Artículo 22 De La Ley 1014 De 2006, Sobre Constitución De Nuevas Empresas.
Ley 1014 De 2006	Por La Cual Se Dictan Normas Para El Fomento A La Cultura De Emprendimiento Empresarial En Colombia. Corte Constitucional De Colombia
Decreto 2175 De 2007	Sobre La Administración Y Gestión De Carteras Colectivas, En El Cual Se Precisaron Algunos Aspectos Relativos A Los Fondos De Capital Privado (FCP).

Tabla 10 *Continuación*

Ley 1231 De 2008	Por La Cual Se Unifica La Factura Como Título Valor Como Mecanismo De Financiación Para El Micro, Pequeño Y Mediano Empresario, Y Se Dictan Otras Disposiciones.
Decreto 3820 De 2008	Por El Cual Se Reglamenta El Artículo 23 De La Ley 905 Del 2 De Agosto De 2004, Sobre La Participación De Las Cámaras De Comercio En Los Programas De Desarrollo Empresarial Y Se Dictan Otras Disposiciones.
Ley 1286 De 2009	Se Transforma A Colciencias En Departamento Administrativo, Se Fortalece El Sistema Nacional De Ciencia, Tecnología E Innovación En Colombia Y Se Dictan Otras Disposiciones.
Decreto 525 De 2009	Sobre La Gradualidad Del Pago De Parafiscales.
Decreto 1192 De 2009	Sobre El Fomento La Cultura Del Emprendimiento Y Se Dictan Otras Disposiciones.

NOTA: Normas creación de empresa, por Juan Camilo Romero Gómez, 2018

Misión: Una empresa dedicada a fabricar la aerobomba Darrieus de eje vertical diseñado con materiales que beneficien al medio ambiente, bajo los más altos estándares de calidad y costos, estando comprometido con los impactos ambientales, sociales y económicos, contribuyendo así al desarrollo del país.

Visión: Ser reconocidos y elegidos como empresa líder en la fabricación de aerobombas Darrieus de eje vertical para el año 2023; comprometida con mejorar la calidad de vida de los clientes, el medio ambiente y la sociedad.

Fase Analítica-Políticas

Políticas De Calidad: Está relacionada con los procesos de producción, implementación de desarrollos tecnológicos, cumplimiento con las especificaciones del producto, personal competitivo y calificado, servicio ágil, amable y de satisfacción para el cliente.

Políticas Ambientales: Mantener y promover la conservación del medio ambiente, evitando cualquier tipo de contaminación ambiental, contribuyendo igualmente con la calidad de vida tanto de los trabajadores como de la comunidad en general. Los procesos y actividades operativas de la empresa a través de la identificación del impacto ambiental que genera la fabricación, con el fin de implementar los planes preventivos, correctivos y de mejora, de manera responsable contribuyan a eliminar las consecuencias negativas que se generen sobre el ambiente.

Políticas Sociales: Respeto de los empleados hacia los clientes, fomentar la autonomía, el respeto a la libre expresión e integridad.

Políticas De Personal-Perfil del puesto: Los empleados que se necesitarán son 19 entre ellos está el director general, secretario (a), director comercial, director financiero, auxiliar administrativo contable, auxiliar contable tesorero, jefe de administración, administrador de recursos humanos, jefe de sistemas, director técnico y de operaciones, project manager, ingeniero eléctrico, topógrafo, meteorólogo, administración de atención al cliente, responsable de compras y logística, account manager, comercial e ingeniero de instalaciones eléctricas Ver En Anexos 6 y 7.

Reclutamiento: Una vez definido el perfil del puesto existirá el reclutamiento externo, que se refiere al reclutamiento del personal fuera de ella, estos métodos pueden ser entrevistas y/o exámenes de admisión al perfil del puesto con su curriculum vitae (Jiménez, 2008).

Preselección de los candidatos: Este paso es necesario para no perder el tiempo realizando entrevistas a personas que no cumplen con el perfil.

Técnicas de preselección y selección: En función del puesto y del perfil buscado, puede ser necesario realizar alguna prueba que ayude a descartar o seleccionar a tus candidatos, como test

psicotécnicos, de personalidad o psicológicos, ejercicios y pruebas que valoren los conocimientos técnicos de los aspirantes.

Toma de decisiones: Suele ser el paso más complicado, especialmente cuando existen varios candidatos que cumplen con los requisitos deseados. En ocasiones, utilizar una lista para puntuar los conocimientos, destrezas, habilidades, capacidades y otros datos de interés.

Contratación: Los nuevos empleados serán inicialmente contratados con el periodo de prueba de un mes y una vez superado esto serán contratados con jornadas laborales flexibles. En el contrato deben reflejarse los datos principales de la empresa y el trabajador, el tipo de contrato, su duración, el cargo que va a realizar y el salario mínimo a recibir.

Seguimiento y control: El proceso de contratación no finaliza con la terminación del contrato, es necesario facilitar la adaptación del nuevo trabajador a la empresa y a su puesto de trabajo.

Presupuesto De Las Políticas: Está resumido el presupuesto que se deberá afrontar para las políticas de remuneración y de personal ver anexo 17.

Equipo Directivo – Socios: El proyecto tiene como miembros del equipo directivo y a la vez socios, a cinco profesionales con formación en distintos campos de la ingeniería, con master en administración y dirección de empresas en distintas especialidades (negocios internacionales, dirección financiera y marketing), y con experiencia laboral en distintos sectores (consultoría, banca, seguros, tecnología, tipos de extracción de agua, etc.) (Navarro, 2015).

Análisis financiero: Para el cumplimiento de este objetivo se recopiló información secundaria del estudio de las inversiones de diseño necesario para la ejecución del negocio, así como los gastos de instalación y montaje requeridos para tal fin incluyendo demanda y oferta. Fabricación de las aerobombas en el mercado regional, presupuesto de ingresos y gastos del proyecto. Capital de trabajo necesario para el funcionamiento inicial del proyecto teniendo en cuenta los indicadores de evaluación financiera como el Valor presente neto (VPN) en ingresos y egresos, tasa interna de retorno (TIR) que presenta viabilidad del proyecto, así como la elaboración del flujo de caja por los primeros 5 años del proyecto, relación beneficio-costos. La empresa se constituirá con una figura legal de Sin ánimo de lucro, AirMun por las siguientes razones:(i) desde el punto de vista de financiación, esta estructura legal permite obtener recursos financieros

externos más económicos, (ii) mayor flexibilidad de ingreso y egreso de accionistas y (iii) la responsabilidad de los accionistas para con un tercero se limita solamente a lo aportado.

Gastos pre operativos: La inversión inicial es de 100.000.000 millones de pesos colombianos, para la compra de inmovilizado material e inmaterial y la financiación de las necesidades de puesta en marcha, compra y demás gastos para el funcionamiento operativo de la empresa. La inversión inicial será aportada por los cinco socios iniciales del proyecto, cada uno con un aporte de 20.000.000 millones de pesos colombianos, para un total de 100.000.000 millones de pesos colombianos (Ortiz, Gonzáles, Mejía, & Aldana, 2008). Un socio adicional será uno que esté interesado en financiar el proyecto y puede ser un banco o una entidad incubadora. La rentabilidad esperada por los socios es del 20%, que corresponde a la tasa libre de riesgo de los bonos a diez años cuya tasa es 4%, la tasa del sector, que para el proyecto hemos decidido tomar como referencia la del sector de consultoría, y se estima en 15% y la tasa de riesgo país del 3%. Cada socio recibirá a cambio de la inversión 6.000 acciones ordinarias, con un valor nominal de 50.000 pesos colombianos por acción. Y el socio adicional 10.000 acciones.

Estructura de capital

Tabla 11. Inversiones Iniciales (cifra en pesos colombianos).

INVERSIÓN	MONTO
Inmovilizado Inmaterial	46.500.000
Inmovilizado Material	50.000.000
Tesorería	1.000.000
Inversiones Financieras Temporales	2.500.000
TOTAL	100.000.000

NOTA: Inversión inicial del proyecto, por Juan Camilo Romero Gómez, 2018

Capital de trabajo: La base del capital económico y financiero del proyecto, está basado en las estimaciones de ventas en unidades y en pesos colombianos (Ver Anexo 8).

Costos unitarios de materia prima

Tabla 12. Costo Unitario De Materia Prima.

Tabla 12 Continuación

Materia Prima	Costo (\$)
Tres aspas.	60.000
Base superior e inferior.	40.000
Biela.	50.000
Bomba mecánica.	50.000

NOTA: Materia prima de la aerobomba, por Juan Camilo Romero Gómez, 2018

Costos de mano de obra

Tabla 13.Costo Mano De Obra.

Descripción	Costo (\$)
Mano De Obra	80.000

NOTA: Costo mano de obra, por Juan Camilo Romero Gómez, 2018

Flujo de caja: Aunque hay un aporte de capital de 100.000.000 millones de pesos colombianos por parte de los accionistas para iniciar el proyecto, se requiere de financiación externa adicional en el segundo y tercer trimestre del año 2020 por un valor total de 110.000.000 millones de pesos colombianos. Para los años posteriores no se requerirá de fuentes externas de financiación. Por otro lado, el mayor porcentaje de ventas y de cobros se realiza en el segundo semestre de cada año. En la siguiente figura 8 muestra la evolución del punto de equilibrio y las ventas estimadas. El flujo de caja lo podemos apreciar en el anexo 9.

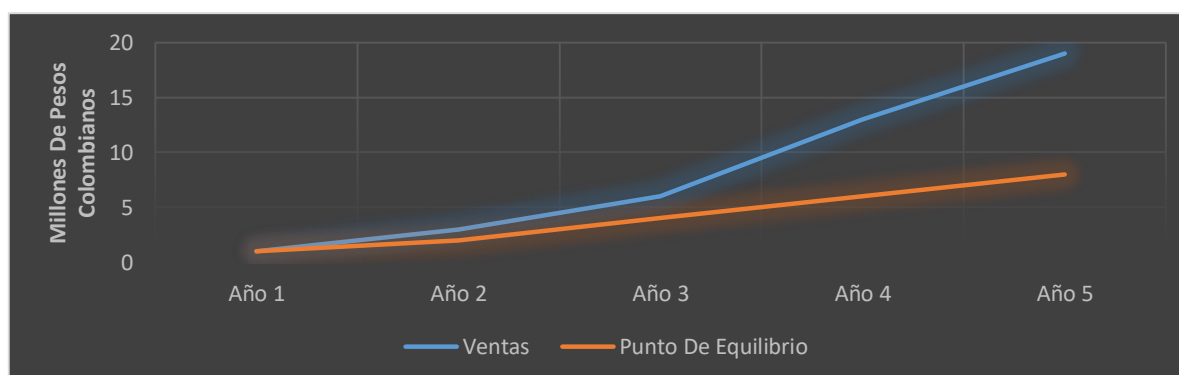


Figura 6.Evolución de punto de equilibrio vs las ventas estimadas, por Juan Camilo Romero Gómez, 2018.

Estado de pérdidas y ganancias: Los costes fijos se han determinado en base a las estimaciones correspondientes a los planes de operaciones, marketing y recursos humanos. Dependiendo de cada escenario el porcentaje de costes fijos sobre ventas se puede apreciar en el anexo 10 se aprecian el estado de pérdidas y ganancias.

Para el escenario realista y en el pesimista N° 2, el coste fijo en el primer año es del 50% y disminuye a 18% en el año 5. En el escenario pesimista N° 1, los costes fijos son el 55% de las ventas en el primer año y para el año 5 son el 22%.

Estos costes contemplan las comisiones e incentivos, tanto para el personal comercial y el resto de personal. Han sido establecidos como el 20% del total de ingresos, independientemente del escenario descrito. Los 100.000.000 millones de pesos colombianos serán destinados a las siguientes aplicaciones: Las inversiones en inmovilizado material están compuestas por los equipos informáticos, equipos de oficina y adecuaciones. Para el segundo año se deberá pedir una línea de crédito a largo plazo de 110.000.000 millones de pesos colombianos para financiar la actividad de la empresa, que será amortizable a tres años. La distribución de los costes variables entre escenarios varía respecto a los porcentajes de las comisiones de ventas establecidos. Para el escenario realista, se ha estimado un 8% de comisiones de ventas, conformado por un 5% para la fuerza de ventas y un 3% para provisiones. Las amortizaciones han sido determinadas a 5 años. Las inversiones temporales como deuda a corto y a largo plazo generan un pago cobrable o exigible. Los intereses de las inversiones temporales son del 3% efectivo, mientras que los intereses a pagar por deuda a corto plazo son del 12% y de largo plazo es del 10% efectivo. Además, consideramos que emplearemos esta alternativa de financiación, para reducir nuestra cuenta de clientes en un 50%. La tasa de impuesto a la renta en caso que los resultados del ejercicio sean positivos, es del 30%. Al ser una empresa nueva en el sector, se ha estimado que, durante los tres primeros años, el cobro a clientes se hará de la siguiente manera 30% del valor del proyecto al inicio y el 70% al final. AirMun en el primer año generará pérdidas de 4.500.000 millones de pesos colombianos. Sin embargo; a partir del segundo año hay beneficios después de impuestos de 4.000.000 millones de pesos colombianos, que representan un 180% de incremento entre el primer y segundo año. Para el quinto año el beneficio neto será de 3.100.000 millones de pesos colombianos. En la siguiente figura 9 se resumen las ventas, EBITDA, EBIT, beneficios antes de impuesto y beneficios netos para los cinco años. En la tabla 14 podemos ver el resumen financiero.

Tabla 14.Resumen Estado Financiero Escenario Realista.

INGRESO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ventas	1.143.500	3.226.600	6.553.200	12.834.500	18.953.700
EBITDA	-1.233.000	2.135.000	1.230.700	3.115.500	4.748.600
EBIT	-1.597.000	1.608.000	1.165.500	3.040.100	4.600.000
BAI	-1.602.000	1.326.000	1.169.200	3.080.100	4.700.000
Beneficio Neto	-1.600.000	1.326.000	7.800.000	9.034.100	11.100.800
Crecimiento BN	0%	180%	480%	170%	50%

NOTA: Estados financieros del proyecto, por Juan Camilo Romero Gómez, 2018

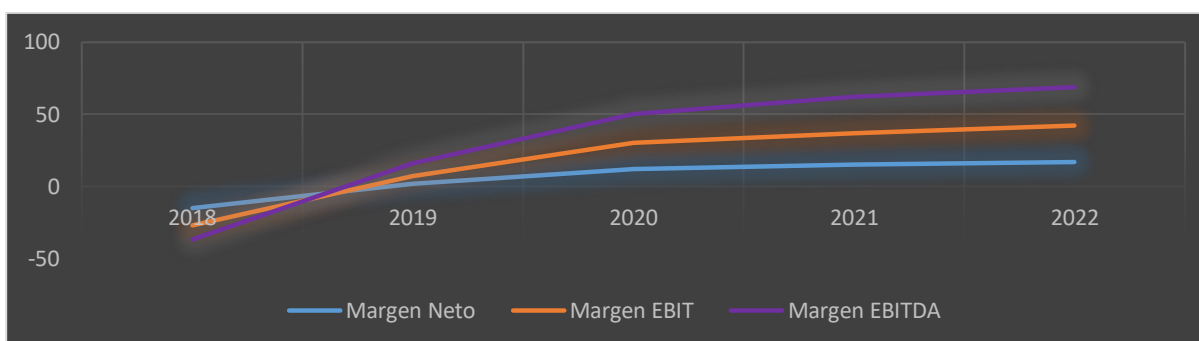


Figura 7.Evolución del margen EBITDA, EBIT y Neto, por Juan Camilo Romero Gómez, 2018.

Proyección de ingresos: En la siguiente figura 10 se proyectan las ventas unitarias, los precios unitarios y las ventas en unidad monetaria (pesos colombianos ver en anexo 11). Los ingresos de AirMun, están compuestos por las ventas de las soluciones y la comisión por mantenimiento de los equipos, cuyas estimaciones son las mismas. Las soluciones representan el 70% de las ventas, mientras que los ingresos por mantenimiento, que inician al primer año de labores con un 30% en el 2019. En la siguiente figura 10 se presenta la evolución de las ventas en los cinco años para el escenario del proyecto. En base a estos cálculos se proyecta que la empresa recibirá los siguientes ingresos por conceptos de mantenimiento ver anexo 12.

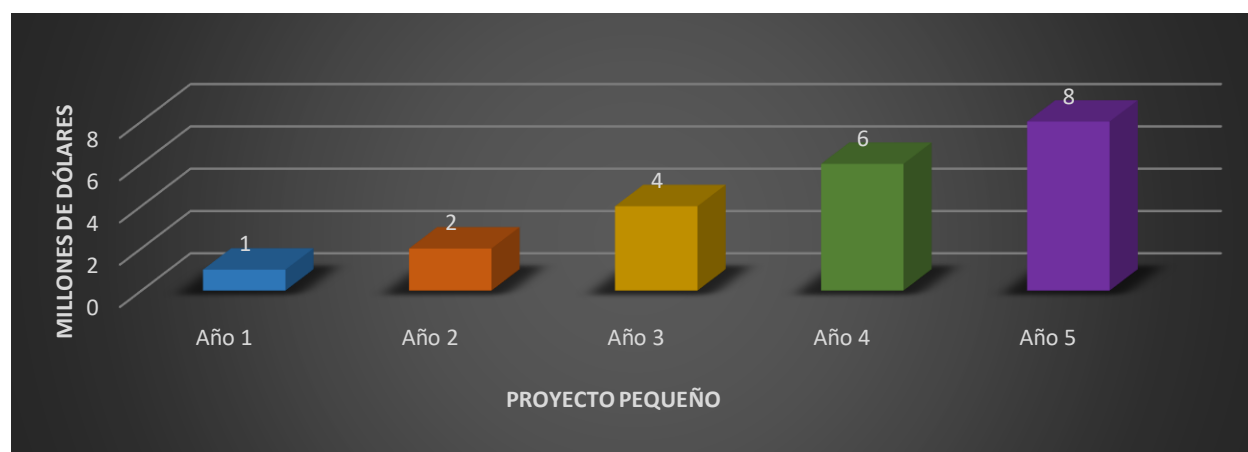


Figura 8. Evolución de las ventas años 1-5, por Juan Camilo Romero Gómez, 2018.

Indicadores financieros y de viabilidad: En base a las suposiciones de partida y teniendo en cuenta las variables críticas, se analizó a continuación los estados financieros. Las tablas se pueden ver en anexo 13 y 14 contienen las proyecciones a cinco años.

Rentabilidad y flujo de caja proyectado: De acuerdo al nivel de ventas proyectado para cada año, se realizará inversiones en equipos de oficina, informáticos, redes e instalaciones. En la siguiente tabla 15 se muestran los tipos de inversión por año, ver anexo 16.

Tabla 15. Inversiones Proyectadas (cifra en pesos colombianos).

INGRESO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Total					
Inmovilizado	5.420.000	1.670.000	2.140.000	4.630.000	3.060.000
Material					
Total					
Inmovilizado	5.440.000	5.680.000	6.000.000	12.000.000	15.000.000
Inmaterial					
TOTAL INVERSIONES	8.860.000	7.350.000	8.140.000	16.630.000	18.060.000
Crecimiento					
Inversiones	0%	30%	11%	29%	20%

NOTA: Inversión proyectada del proyecto, por Juan Camilo Romero Gómez, 2018

Criterios de decisión: Los estados financieros del escenario realista y de los dos pesimistas variarán en función de las variables definidas. En la siguiente tabla 16 se resume la valoración del proyecto según los tres escenarios. Teniendo en consideración la rentabilidad exigida por los socios del 22% y la rentabilidad interna del proyecto del 28% y se puede concluir que el proyecto es atractivo.

Tabla 16. Resumen Escenarios (cifra en pesos colombianos).

ESCENARIO	VAN	TIR	PAYBACK	BREAKEVEN
Realista	13.202.000	60%	3 años y 3 meses	19.000.000
Pesimista N° 1	8.220.000	47%	3 años y 7 meses	14.000.000
Pesimista N° 2	3.600.000	27%	4 años y 4 meses	15.000.000

NOTA: Resumen de todos los escenarios del proyecto, por Juan Camilo Romero Gómez, 2018

Relación costo beneficio: La relación de costo-beneficio compara los costos con los beneficios del proyecto, para calcular la relación (B/C), primero se halló la suma de los beneficios descontados, traídos al presente, y se divide sobre la suma de los costes también descontados. La conclusión acerca de la viabilidad del proyecto, indica que los beneficios superan los costos, por consiguiente, el proyecto debe ser considerado.

Conclusiones

La dependencia de combustibles fósiles ha generado conflictos políticos, sociales, económicos y ambientales; por esta razón en los últimos años se ha hecho necesario invertir en el desarrollo de tecnologías alternativas de producción de extracción de agua que funcionen con recursos renovables como la aerobomba lo cual genera una competencia en el mercado.

Para el sector de extracción de agua que está difundido en Villavicencio-Meta, presenta como una oportunidad dado el apoyo gubernamental que se le está concediendo, tanto en términos legales y técnicos. Debido a los altos costos de inversión en las motobombas y electrobombas convencionales la incertidumbre de los proyectos de inversión, éstos incluyen opciones estratégicas financieras valiosas de la flexibilidad técnica-operativa y administrativa- legal del inversionista para la aprobación del proyecto con el uso de la aerobomba, modificando su diseño con características técnicas y operación a bajos costos (Trujillo, 2016).

En el estudio financiero se concluyó la viabilidad y rentabilidad de la empresa en los primeros años de funcionamiento para la aerobomba, su valor presente neto y su tasa de retorno, beneficioso para los accionistas.

Recomendaciones

En particular con respuesta a la viabilidad del proyecto y a la tendencia financiera, legal, técnica y ambiental de extracción de agua con fuentes renovables, en Villavicencio-Meta se están desarrollando proyectos de investigación tendientes a identificar las posibilidades con la aerobomba, tecnología como innovación y valor agregado en el que se reducen costos y se controla la contaminación por combustibles fósiles y su consumo.

Se requiere orientación en las decisiones de inversión del proyecto, las nuevas tecnologías destinadas a este tipo de proyectos son muy importantes si se quiere avanzar en el contexto del desarrollo sostenible en países en subdesarrollo e impactar a la zona rural. De esta forma, la aparición de nuevas tecnologías, como la aerobomba, ofrece un complemento a las bombas manuales ya conocidas ofreciendo un valor agregado como beneficio económico e innovación para no contaminar el ambiente (Trujillo, 2016) (Ortiz, Gonzáles, Mejía, & Aldana, 2008).

La aerobomba es una solución innovadora a dicha problemática de bajo costo mejorando el impacto económico positivo en el mercado local y regional, lleva un impacto social positivo a la comunidad rural y mitigación a la contaminación hídrica, ya que posibilita el autoabastecimiento hídrico y la independencia en las pequeñas poblaciones rurales.

Referencias bibliográficas

- ANDI. (16 de 2 de 2018). ANDI. *ANDI*. Medellín, Antioquia, Colombia.
- Bermejo, M. (2003). *Crea Tu Propia Empresa*. Madrid, España: 1 Edición Mc-Graw Hill.
- Betancur, L. (2009). *Energías Renovables; marco jurídico en Colombia*. Bogotá: Perspectiva.
- Bioenergía. (2016). *Normatividad para las Energías Renovables en Colombia*. Cali: Informes económicos.
- Campen. (2000). *Energía, agricultura y desarrollo rural sostenibles*. Roma: 3 FAO.
- Casillas. (2010). *Environment and development. The energy-poverty-climate. (1181-1182)*. Science.
- Delgado, J. (2009). *Investigación sobre la generacion de energia electrica por medio de aerogeneradores*. Bogotá.
- Foster. (2000). *Energy prices, energy efficiency, and fuel poverty*, World bank. Washington. Obtenido de <http://www.mediaterre.org/docactu%2CbWF4aW0vZG9jcy9wZTE=%2C1.pdf>
- GEA. (2012). *Global Energy Assessment - Toward a Sustainable Future*, Cambridge University Press, Cambridge, Uk and New york, USA and the international institute for applied systems analysis. Austria. Obtenido de <http://www.iiasa.ac.at/web/home/research/Flagship-Projects/Global-EnergyAssessment/GEA-Summary-web.pdf>
- GIZ. (2011). *Modern energy services for modern agriculture: A review for smallholder farming in developing countries*. Germany. Obtenido de <http://www.iiasa.ac.at/web/home/research/Flagship-Projects/Global-EnergyAssessment/GEA-Summary-web.pdf>
- Goldemberg. (2002). *Leapfrog energy technologies*. USA. Obtenido de https://sites.hks.harvard.edu/sed/docs/k4dev/goldemberg_energypolicy1998.pdf
- Goldemberg. (2010). *Energy, Environment and Development*, Earthscan, nature. NY. Obtenido de <http://www.undp.org/content/dam/undp/library/gender/Gender%20and%20Poverty%20Reducation/On%20the%20Road%20to%20Sustainable%20Development.pdf>
- Gonzáles, J. (2013). *Centrales de energía renovables*. Madrid, España: Pearson Educación S.A.

- González, J. (2013). *Centrales De Energia Renovable*. Madrid, España: Pearson Educación S.A.
- Hernández. (1 de 3 de 2017). *Estudio Legal*. Obtenido de Estudio Legal: 3.
<http://estudiolegalhernandez.com/noticias/marco-jur%C3%ADdico-de-lasenerg%C3%ADas-renovables-en-colombia>
- Hernández, A. (2012). Análisis del viento como recurso energético. *Instituto Politécnico Nacional, ESIA Ticomán "Ciencias de la Tierra".*, 1-10.
- Jiménez, L. (2008). *Modelos avanzados para la predicción a corto plazo de la producción eléctrica en parques eólicos*. España: Universidad de la rioja.
- Manwell, J. (2002). *Wind Energy Explained.Theory, Desing and Aplication*. New York, USA: John Wyle & Sons.
- Maquinas y Herramientas. (17 de 7 de 2018). *Maquinas y Herramientas*. Obtenido de <http://www.demaquinasyherramientas.com/herramientas-electricas-y-accesorios/bombasde-agua-funcionamiento>
- Martínez, A. (2014). Aerobomba para captación de aguas subterráneas. Aplicación de tecnología social de bajo coste en Mozambique. *ETSIDI*, 63-76.
- Naciones Unidas. (7 de 11 de 2017). *Desarrollo Sostenible*. Obtenido de Desarrollo Sostenible: <http://www.un.org/es/ga/president/65/issues/sustdev.shtml>
- Navarro, Á. (2015). Energy for a Sustainable Future. España: Encyclopédie de l'énergie.Obtenido de <http://large.stanford.edu/courses/2018/ph240/hentz1/docs/azeroual2018.pdf>
- Nieves, A. (2011). *Gestión del mantenimiento de instalaciones de energía eólica*. Sevilla, España: Vértice. Obtenido de <http://www.juntadeandalucia.es/educacion/vscripts/wbi/w/rec/4135.pdf>
- Ortiz, R., Gonzáles, A., Mejía, G., & Aldana, C. (2008). Soluciones energeticas renovables. España. Obtenido de <https://www.eoi.es/es/file/18836/download?token=V33k4Nhh>.
- Plan De Desarrollo. (31 de 5 de 2016). Plan De Desarrollo. *Plan De Desarrollo*. Villavicencio, Meta, Colombia: la asamblea departamental del meta.Obtenido de <http://www.meta.gov.co/web/sites/default/files/adjuntos/Plan%20de%20Desarrollo%20del%20Meta.pdf>
- POT. (2015). Plan De Ordenamiento Territorial Municipio Villavicencio Componente Rural. Villavicencio. Obtenido de

- http://villavicencio.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionControl/POT_2015_Componente%20General%20POT.pdf
- Programa De Gobierno. (5 de 31 de 2016). Programa De Gobierno. *Programa De Gobierno*. Villavicencio, Meta, Colombia: Gobernación Del Meta.
- Rivera, W. (2006). Simulación del viento atmosférico y aplicación experimental. *Universidad militar nueva granada*, 5-14.
- Rodríguez, A. (2010). Resultados preliminares del estudio del viento con fines energeticos, a partir de la informacion proveniente de la red de torres meteorológicas de referencia para el programa eólico. *CubaSolar*, 1-18.
- Ruedas, F. (2011). *Impacto de la generación eléctrica usando fuentes de energía eólica en la red eléctrica nacional*. México d.f: revista universidad nacional autónoma de méxico.
- Solís, O. (2015). *Energías Renovables*. México: Trillas. Obtenido de <https://www.eoi.es/es/file/18836/download?token=V33k4Nhh>.
- Torquati, C. (2010). *Caracterisiticas Tecnicas Para La Implementación De Molinos De Viento Para Bombeo De Agua*. Duitama-Colombia: Jober.
- Torres, D. (2015). *Diseño de un generador eólico de eje vertical de baja potencia*. Pereira: revista universidad tecnológica de pereira.
- Trujillo, I. (2016). *Plan de negocio dirigido a la recuperación de neumáticos usados y comercialización de grano de caucho reciclado (gcr) en la ciudad de bogotá*. Bogotá: revista universidad militar nueva granada.
- UCO. (7 de 11 de 2003). *Caracterización de los recursos eólicos*. Obtenido de Caracterización de los recursos eólicos.: www.uco.es/grupos/labvirtual/tutoriales/eolica/Proyecto/escuela.htm.
- Unidad de Planeación Minero Energética. (10 de 9 de 2012). *UPME*. Obtenido de UPME: <http://www.upme.gov.co/docs/mapaviento/capitulo1.pdf>
- UPME. (2010). *Formulación de un plan de desarrollo para las fuentes no convencionales de energía en colombia*. Bogotá: CorpoEma.
- Vega, J. (2014). *Fuentes De Energía*. México D.F: Alfaomega.

República de Colombia

Velocidad Media del Viento en Superficie

Proyecto multianual
Escala 1:3.000.000

Condiciones m/s

0.0 - 0.9	2.0 - 2.9	6.0 - 7.9
0.9 - 1.9	3.0 - 3.9	7.9 - 8.9
1.9 - 2.9	4.0 - 4.9	8.9 - 9.9
2.9 - 3.9	5.0 - 5.9	9.9 - 10.9
3.9 - 4.9	6.0 - 6.9	10.9 - 11.9

Ministerio de Ambiente, Urbanismo y Construcción Territorial
Ministerio de Minas y Energía

UPME

Anexo 1. Mapa De Vientos De Colombia.

NOTA: Mapa de viento, por IDEAM.

Anexo 2.Modelo De Encuesta.

Encuesta

Objetivo General: Evaluar la aceptabilidad y demanda de la aerobomba Darrieus de eje vertical en la zona rural de la vereda apiay.

¿Conoce o a odio de la energía limpia?

¿Qué tipo de energía limpia, conoce?

- ☐ Eólica
- ☐ Hidráulica
- ☐ Solar
- ☐ Biocombustible
- ☐ Otra_____

¿Conoce o a oído de la aerobomba Darrieus de eje vertical?

¿Cuál es el consumo mensual y costos de combustibles?

¿Qué tiempo extrae agua al día?

- ☐ 0 – 15min
- ☐ 15 – 30 min
- ☐ 30 – 45 min
- ☐ 45 – 60 min
- ☐ 60 – 75 min
- ☐ 75 – 90 min
- ☐ 90 - 120 min
- ☐ Otro:_____

¿Qué cantidad extrae de agua?

- ☐ 0 – 100 lt
 - ☐ 100 – 200 lt
 - ☐ 200 – 300 lt
 - ☐ 300 – 400 lt
 - ☐ 400 – 500 lt
 - ☐ 500 – 1000 lt
 - ☐ 1000 – 1500 lt
 - ☐ 1500 – 2000 lt
 - ☐ Otro: _____
-

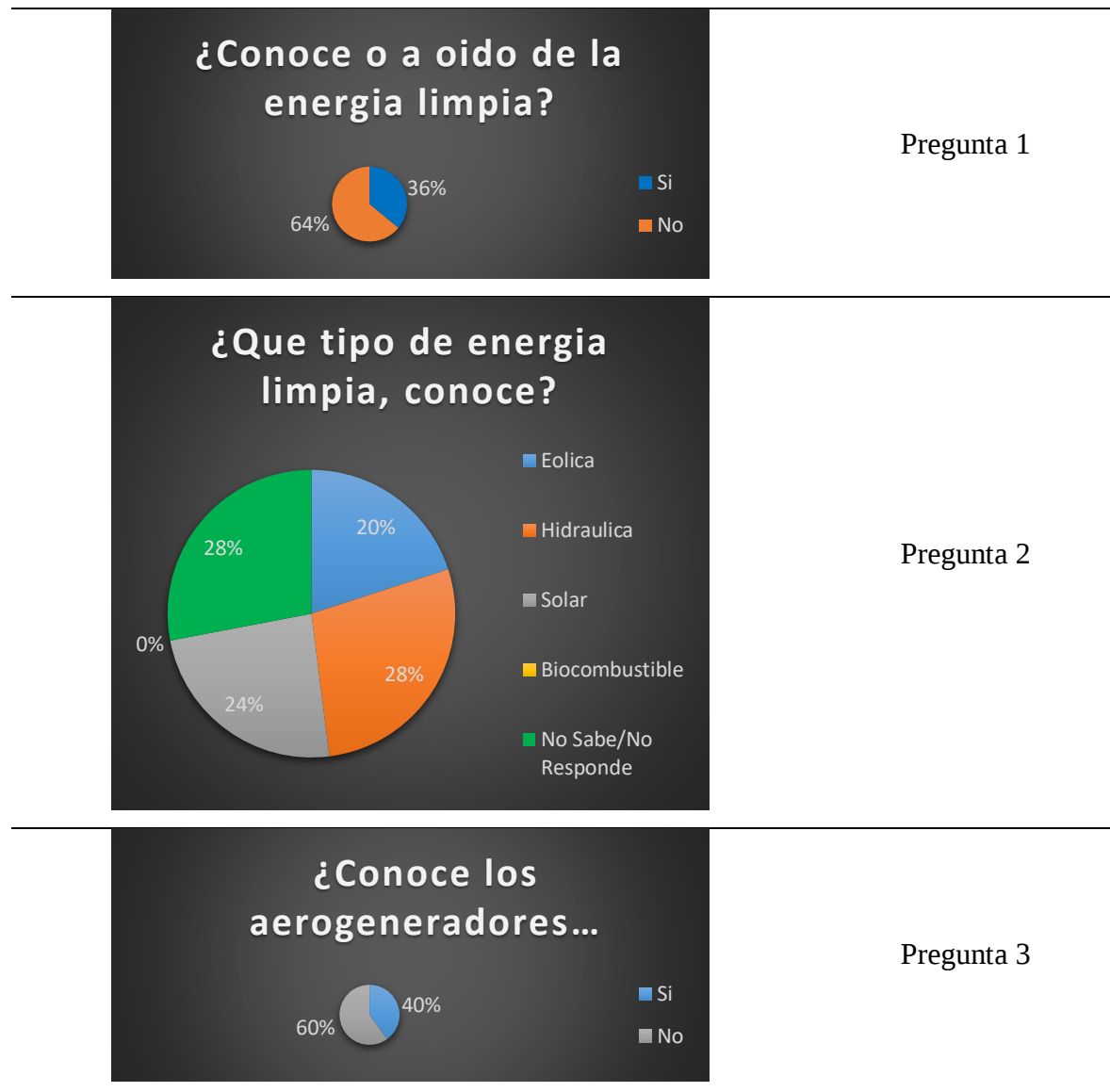
¿Cuál sería la disposición a pagar por la adquisición y mantenimiento de la aerobomba?

- ☐ \$100.000 - \$300.000
 - ☐ \$300.000 - \$600.000
 - ☐ \$700.000 - \$900.000
 - ☐ \$900.000 - \$1.200.000
 - ☐ \$1.200.000 - \$1.500.000
 - ☐ \$1.500.000 - \$2.000.000
 - ☐ Otro: _____
-

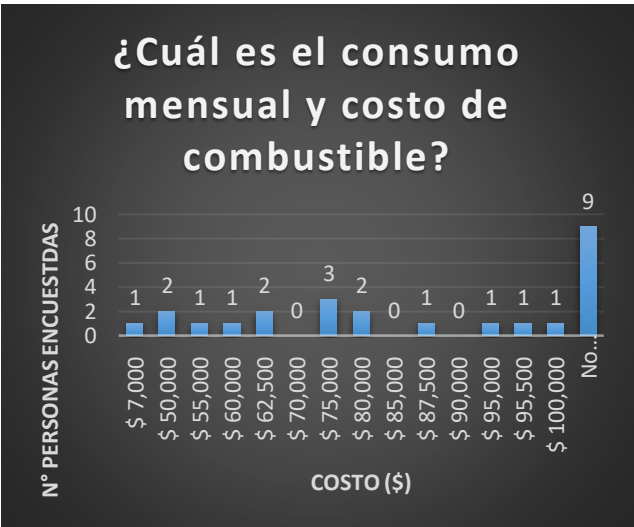
Si dejará de usar la motobomba convencional, y ésta aerobomba Darrieus aporta positivamente a sus procesos de mejoramiento en la extracción de agua. ¿Haría uso de éste producto dentro de su finca ganadera, agrícola, granjas avícolas y haciendas?

- ☐ Consumo Doméstico.
- ☐ Animales
- ☐ Cultivos.
- ☐ Todas las anteriores.

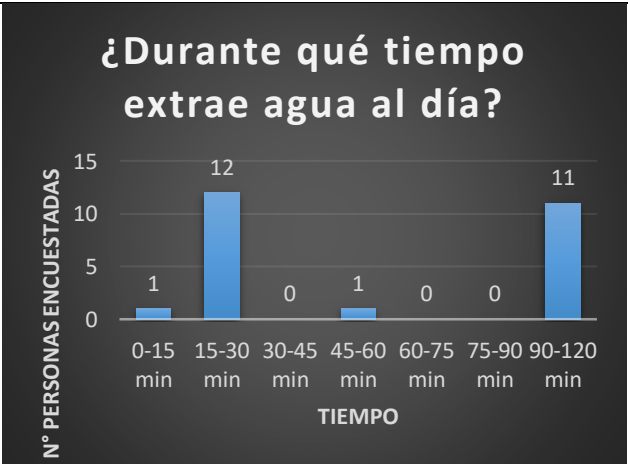
NOTA: Encuesta realizada, por Juan Camilo Romero Gómez, 2018.

Anexo 3.Resultado Estadísticos Encuesta.

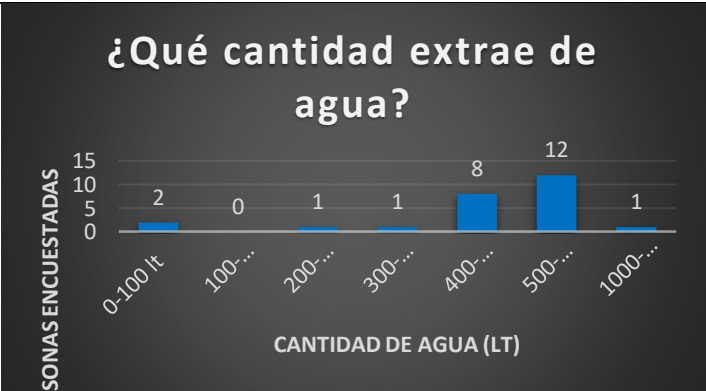
Anexo 3 Continuación



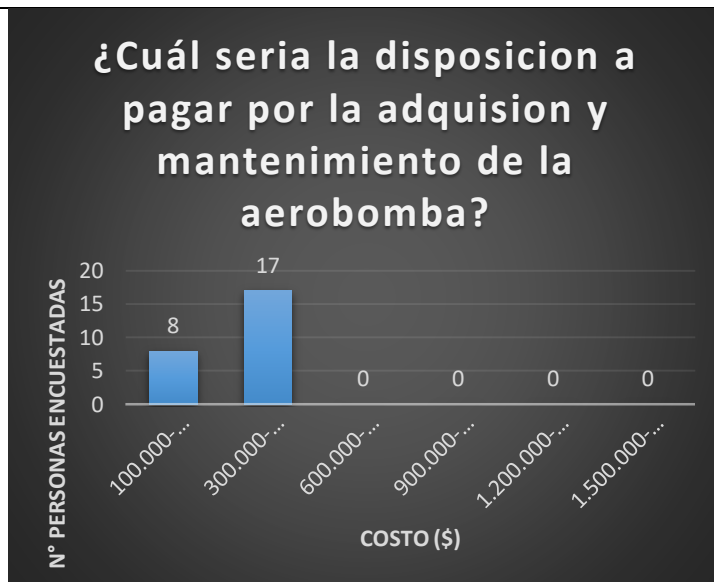
Pregunta 4



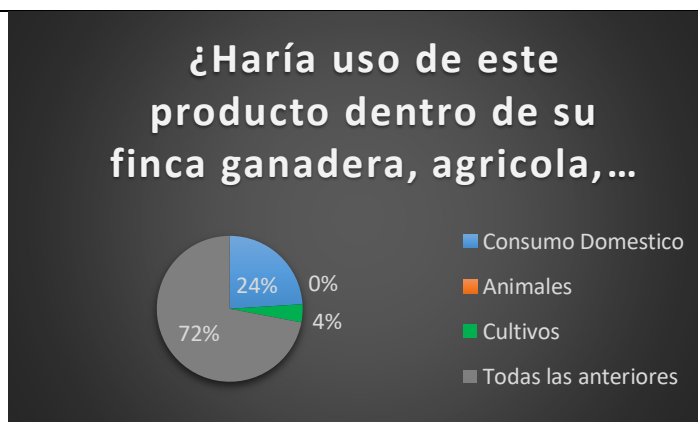
Pregunta 5



Pregunta 6

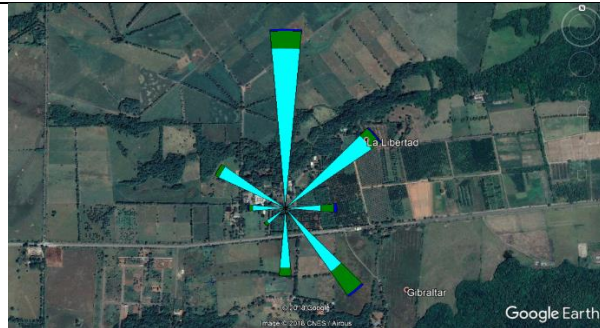
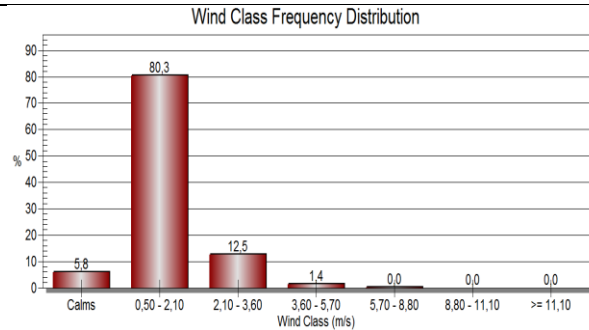
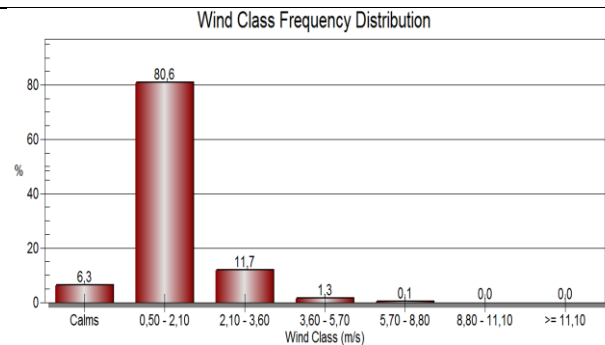
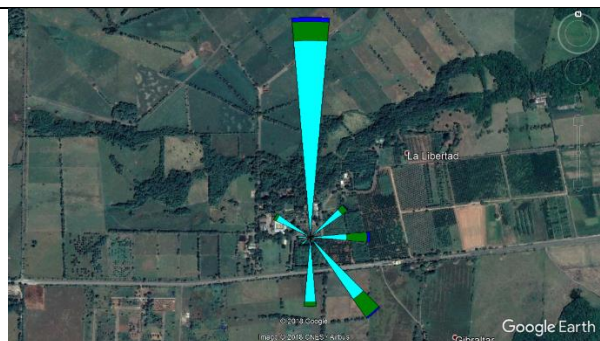
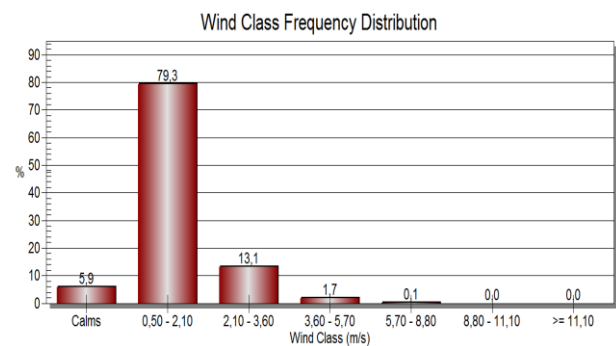
Anexo 3 Continuación

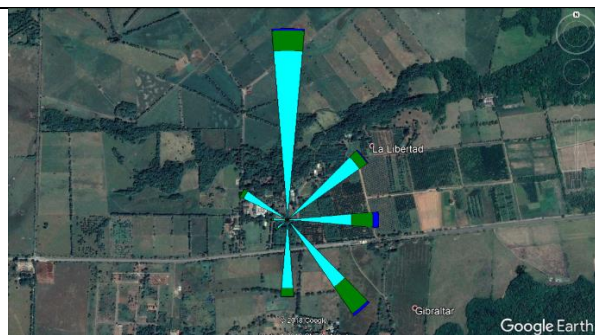
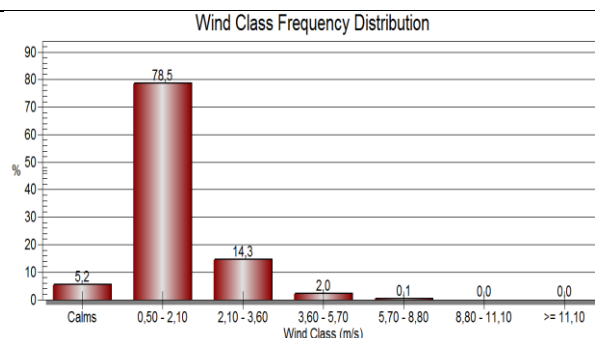
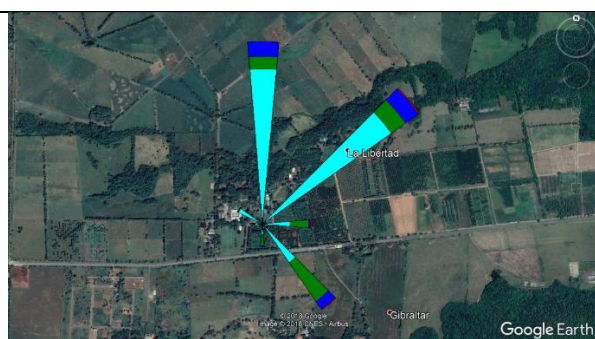
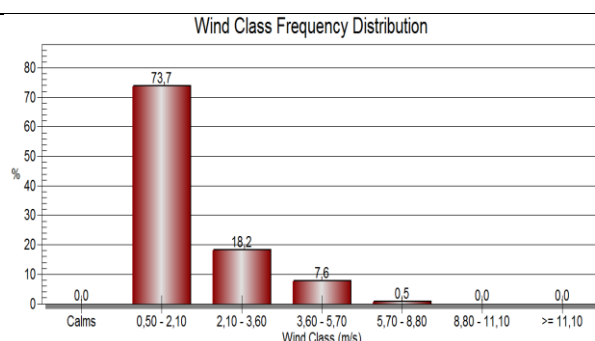
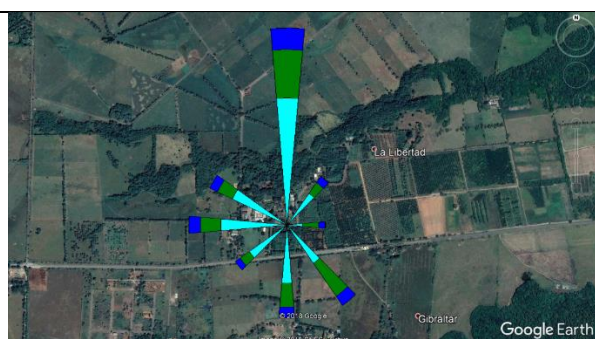
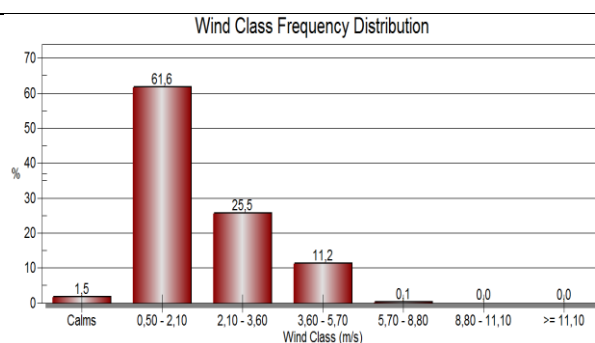
Pregunta 7



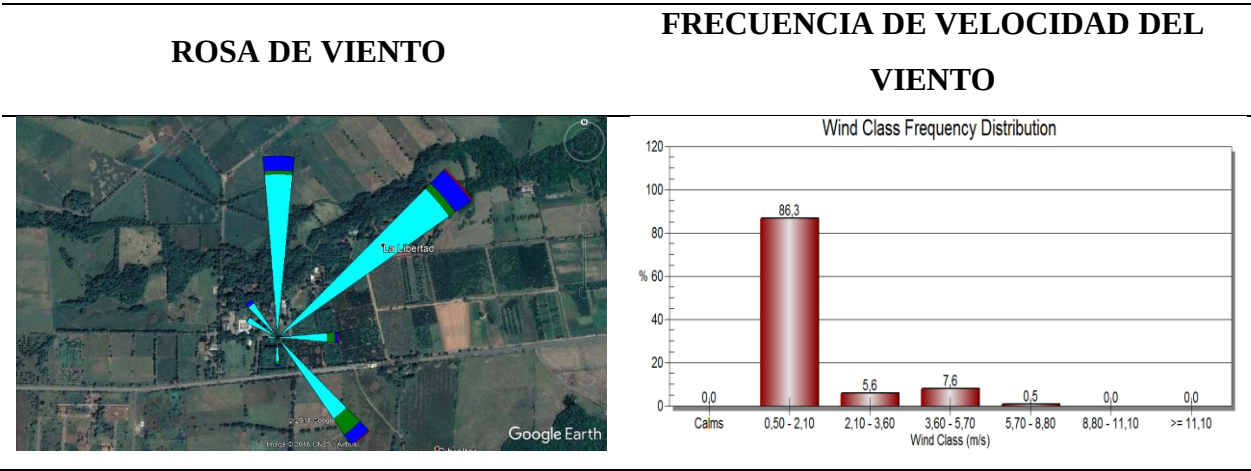
Pregunta 8

NOTA: Resultados encuesta, por Juan Camilo Romero Gómez, 2018.

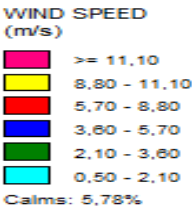
Anexo 4.Rosas de viento años 2011-2017.**2011****ROSA DE VIENTO****FRECUENCIA DE VELOCIDAD DEL VIENTO****2012****ROSA DE VIENTO****FRECUENCIA DE VELOCIDAD DEL VIENTO****2013****ROSA DE VIENTO****FRECUENCIA DE VELOCIDAD DEL VIENTO**

Anexo 4 Continuación**2014****ROSA DE VIENTO****FRECUENCIA DE VELOCIDAD DEL VIENTO****2015****ROSA DE VIENTO****FRECUENCIA DE VELOCIDAD DEL VIENTO****2016****ROSA DE VIENTO****FRECUENCIA DE VELOCIDAD DEL VIENTO****2017**

Anexo 4 Continuación



NOTA: Rosas de viento y velocidad del viento, por Juan Camilo Romero Gómez, 2018.



Anexo 5.Leyenda de rosas de viento.

NOTA: Por Juan Camilo Romero Gómez, 2018.

Anexo 6. Salarios (cifras en pesos colombianos).

DIRECCIÓN	CARGO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
GENERAL						
	Director General	4.000.000	5.000.000	6.000.000	6.500.000	7.000.000
	Secretaria	1.000.000	1.500.000	2.200.000	2.700.000	3.500.000
	Subtotal	5.000.000	6.500.000	8.200.000	9.200.000	10.500.000
COMERCIAL						
	Director Comercial	3.200.000	3.500.000	4.000.000	4.500.000	4.800.000
	Comercial Zona	0	0	0	0	0
	Account Manager	0	1.900.000	2.100.000	2.300.000	2.700.000
	Comercial	1.700.000	1.700.000	2.200.000	2.300.000	2.700.000
	Subtotal	4.900.000	7.100.000	8.300.000	9.100.000	10.200.000
FINANCIERA						
	Director Financiero	3.200.000	3.500.000	3.900.000	4.500.000	4.800.000
	Contable	1.800.000	2.800.000	3.800.000	4.800.000	5.800.000
	Tesorero	1.800.000	2.800.000	3.800.000	4.800.000	5.800.000
	Jefe De Administración	1.500.000	1.700.000	1.900.000	2.100.000	2.200.000
	Administrativo De Recursos Humanos	1.800.000	2.800.000	3.800.000	4.800.000	5.800.000
	Jefe De Sistemas	1.000.000	1.500.000	1.800.000	2.300.000	2.600.000
	Subtotal	11.100.000	15.100.000	19.000.000	23.300.000	27.000.000
INGENIERÍA						
	Director Técnico y Operaciones	3.600.000	3.700.000	4.000.000	4.700.000	5.500.000
	Project Manager	2.200.000	3.000.000	3.800.000	4.000.000	4.5000.00
	Ingeniero Eléctrico	2.100.000	2.600.000	3.400.000	5.000.000	5.100.000
	Topógrafo	1.800.000	2.800.000	3.800.000	4.800.000	5.000.000
	Meteorólogo	1.800.000	2.800.000	3.800.000	4.800.000	5.000.000
	Responsable de Compras y logística	1.600.000	2.000.000	2.800.000	3.700.000	4.000.000

Anexo 6 *Continuación*

Ingeniero Instalaciones	1.400.000	1.500.000	2.000.000	2.300.000	3.000.000
Eléctricas					
Administrativo Atención	1.800.000	2.800.000	3.800.000	4.800.000	5.000.000
Cliente					
Subtotal	16.300.000	21.200.000	27.400.000	34.100.000	37.100.000
TOTAL, BENEFICIOS FIJOS	37.300.000	49.900.000	45.800.000	75.700.000	84.800.000

NOTA: Salarios de los cargos de la empresa, por Juan Camilo Romero Gómez, 2018.

7.Nómina (cifras en pesos colombianos).

DIRECCIÓN	CARGO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
GENERAL						
	Director General	4.000.000	5.000.000	6.000.000	6.500.000	7.000.000
	Secretaria	1.000.000	1.500.000	2.200.000	2.700.000	3.500.000
	Subtotal	5.000.000	6.500.000	8.200.000	9.200.000	10.500.000
COMERCIAL						
	Director Comercial	3.200.000	3.500.000	4.000.000	4.500.000	4.800.000
	Comercial Zona	0	0	0	0	0
	Account Manager	0	1.900.000	2.100.000	2.300.000	2.700.000
	Comercial	1.700.000	1.700.000	2.200.000	2.300.000	2.700.000
	Subtotal	4.900.000	7.100.000	8.300.000	9.100.000	10.200.000
FINANCIERA						
	Director Financiero	3.200.000	3.500.000	3.900.000	4.500.000	4.800.000
	Contable	1.800.000	2.800.000	3.800.000	4.800.000	5.800.000
	Tesorero	1.800.000	2.800.000	3.800.000	4.800.000	5.800.000
	Jefe De Administración	1.500.000	1.700.000	1.900.000	2.100.000	2.200.000
	Administrativo De Recursos Humanos	1.800.000	2.800.000	3.800.000	4.800.000	5.800.000
	Jefe De Sistemas	1.000.000	1.500.000	1.800.000	2.300.000	2.600.000
	Subtotal	11.100.000	15.100.000	19.000.000	23.300.000	27.000.000
INGENIERÍA						
	Director Técnico y Operaciones	3.600.000	3.700.000	4.000.000	4.700.000	5.500.000
	Project Manager	2.200.000	3.000.000	3.800.000	4.000.000	4.500.000
	Ingeniero Eléctrico	2.100.000	2.600.000	3.400.000	5.000.000	5.100.000
	Topógrafo	1.800.000	2.800.000	3.800.000	4.800.000	5.000.000
	Meteorólogo	1.800.000	2.800.000	3.800.000	4.800.000	5.000.000
	Responsable de Compras y logística	1.600.000	2.000.000	2.800.000	3.700.000	4.000.000

Anexo 7 Continuación

Ingeniero Instalaciones	1.400.000	1.500.000	2.000.000	2.300.000	3.000.000
Eléctricas					
Administrativo Atención			3.800.000	4.800.000	5.000.000
	1.800.000	2.800.000			
Cliente					
Subtotal	16.300.000	21.200.000	27.400.000	34.100.000	37.100.000
Total Nómina Fija	37.300.000	49.900.000	45.800.000	75.700.000	84.800.000
BENEFICIOS POR LEY					
Salud	700.000	800.000	900.000	1.000.000	1.100.000
Pensión	1.500.000	2.500.000	3.500.000	4.500.000	5.500.000
Parafiscales	2.000.000	4.000.000	6.000.000	8.000.000	10.000.000
Subtotal	4.200.000	7.300.000	10.400.000	13.500.000	16.600.000
TOTAL NÓMINA	41.500.000	57.200.000	56.200.000	89.200.000	101.400.000

NOTA: Nómina de la empresa por cargo, por Juan Camilo Romero Gómez, 2018.

8. Presupuesto de recursos humanos (cifras en pesos colombianos).

COSTE	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Coste Nómina	2.606.000	4.138.000	6.050.800	8.555.000	10.227.600
Coste Políticas	4.480.000	8.600.000	12.500.000	16.000.000	20.000.00
Total Recursos Humanos	7.086.000	12.738.000	18.550.800	24.555.000	30.227.600

NOTA: Presupuesto de recursos humanos, por Juan Camilo Romero Gómez, 2018.

9. Flujo de Caja Abierto por Trimestre (cifras en pesos colombianos).

Cash flow trimestrales años 1 al 5					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Saldo inicial ventas	100000000	100000000	111000000	115000000	136200000
Cobro inicio proyecto	0	0	28300000	85100000	170250000
Recaudación final del proyecto	0	0	0	85100000	127600000
Mantenimiento	0	0	0	4200000	4200000
Intereses inversiones	0	2180000	1282000	0	0
Vencimiento inversiones	0	2900000	1700000	0	0
Deuda a corto plazo	0	0	7300000	28400000	0
Deuda a largo plazo	0	0	0	0	0
Financiación	0	0	0	0	0
Cuenta por cobrar cliente	0	0	-85125000	-	-5000000
Total cobros	0	5080000	-46543000	2430000	297050000
Pagos					
Distribución contratación personal		0,1	0,3	0,4	0,5
Personal		-3000000	-6000000	-7000000	-9000000
Otros costes fijos		-3400000	-10400000	-10400000	-10400000
Costes variables			-7400000	-3700000	-9800000
Inventario		-4000000			
Compra inmovilizado	-1100000	-7000000	-1040600	-2200000	-2900000
Inversión financiera	-3000000	-1070000			-1800000
Amortización deuda a largo plazo					
Pago deuda corto plazo					
Intereses deuda corto plazo				-222000	-1070000
Intereses deuda largo plazo					
Cuenta por pagar coste variable			1500000	2500000	2800000

Total pagos	-4.100.000	-18.470.000	-23.240.600	-21.022.000	-32.170.000
Cash flow neto	-4.00.000	-18.000.000	-23.000.000	-21.000.000	-32.000.000
Cash flow acumulado	100.000	470.000	240.600	22.000	170.000

NOTA: Flujo de caja abierto resultados, por Juan Camilo Romero Gómez, 2018.

Anexo 10. Estado de Resultados (cifras en pesos colombianos).

Ingreso	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Venta Proyecto Pequeño	200.000	400.000	600.000	800.000	1.000.000
Ventas	1.300.000	2.000.000	3.000.000	4.000.000	5.500.000
Mantenimiento	1.500.000	1.800.000	2.400.000	3.500.000	4.000.000
TOTAL	3.000.000	4.200.000	6.000.000	8.300.000	10.500.000
Valoración Interanual ventas		180%	104%	96%	48%
Cuentas pérdidas y ganancias					
Ventas	1.300.000	2.000.000	3.000.000	4.000.000	5.500.000
Mantenimiento	1.500.000	1.800.000	2.400.000	3.500.000	4.000.000
Costes fijos	-3.400.000	-10.400.000	-10.400.000	-10.400.000	-3.400.000
Costes variables			-7.400.000	-3.700.000	-9.800.000
EBITDA	-1.200.000	2.500.000	2.300.000	3.000.000	4.500.000
Amortización inmovilizado material	-1.500.000	-1.800.000	-2.800.000	-3.300.000	-5.000.000
Amortización inmovilizado inmaterial	-2.000.000	-3.400.000	-3.000.000	-4.050.000	-5.500.000
Resultado explotación	-160000	160.000	1.150.000	3.000.000	4.600.000
Gastos financieros	-1.200.000	-2.000.000	-2.400.000	-3.000.000	0
Ingresos financieros	1.500.000	1.026.000	1.800.000	4.000.000	5.500.000
Resultado antes impuestos	-1.600.000	1.300.000	1.200.000	3.000.000	4.700.000
Impuesto de sociedades	0	0	-388.000	-1.050.000	-1.600.000
Beneficio neto	-1.600.000	1.300.000	700.800	2.000.000	3.100.000
Escudo fiscal pendiente	0	-1.600.000	-2.700.000	0	0

NOTA: Estado de resultados de la empresa, por Juan Camilo Romero Gómez, 2018.

Anexo 11. Ingresos totales (cifras en pesos colombianos).

INGRESO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Venta De Soluciones	1.135.000	3.195.500	6.478.300	12.670.400	18.680.400
Mantenimiento	1.500.000	1.800.000	2.400.000	3.500.000	4.000.000
Total Ingresos	2.635.000	4.995.500	8.878.300	16.170.400	23.680.400

NOTA: Ingresos totales de la empresa (Venta), por Juan Camilo Romero Gómez, 2018.

Anexo 12. Ingresos por mantenimiento (cifra en pesos colombianos).

INGRESO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Mantenimiento	1.500.000	1.800.000	2.400.000	3.500.000	4.000.000

NOTA: Ingresos por mantenimiento de la empresa, por Juan Camilo Romero Gómez, 2018.

Anexo 13. Balance de Situación (cifras en pesos colombianos).

Balance de situación					
Activo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inmovilizado material neto	1.500.000	2.500.000	3.500.000	4.500.000	5.500.000
Amortizaciones	-1.500.000	-2.000.000	-93.000	-132.000	-188.000
Inmovilizado inmaterial neto	1.200.000	-22.000	78.000	75.000	106.000
Amortizaciones	-1.200.000	-1.600.000	-1.800.000	-2.000.000	-2.200.000
Existencias		70.000	250.000	465.000	765.000
Clientes		-1.500.000	1.200.000	2.376.833	3.500.000
Tesorería	1.200.000	1.500.000	260.000	394.451	561.000
Inversiones financieras	2.000.000	2.600.000	350.000	1.183.422	1.954.000
Total Activo	3.200.000	2.500.000	2.065.000	4.333.706	6.644.000
Fondos Propios	100.000.000	220.000.000	100.000.000	100.000.000	100.000.000
Capital	100.000.000	100.000.000	100.000.000	100.000.000	100.000.000
Reservas			600.000	2.200.000	3.478.000
Rtdos neg ejercicio ant.		-3.100.000			
Pérdidas y Ganancias (-32%)	-1.000.000				
Créditos a corto plazo	2.500.000	-493.000			
Créditos a largo plazo		2.500.000	1.400.000		
Total Pasivo	207.900.000	322.955.000	207.810.000	213.396.412	220.120.000

NOTA: Balance de la empresa, por Juan Camilo Romero Gómez, 2018.

Anexo 14. Estado de Origen y Aplicación de Fondos (cifras en pesos colombianos).

Estado origen y aplicación de fondos					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Beneficio Neto	-1.500.000	2.500.000	780.000	2.000.000	3.100.000
Amortizaciones/Provisiones	3.600.000	1.500.000	64.000	73.000	106.000
Créditos a largo plazo		220.000			
Cash flow generado	-123.600	405.000	845.200	2.107.500	3.220.800
Aumento de capital					
Total <u>origenes</u>	-123.600	405.000	845.200	2.107.500	3.220.800
<u>Valoracion</u> de capital circulante	-197.000	324.000	563.700	1.377.000	1.420.000
Aumento de activos fijos	73.000	82.000	57.520	46.000	160.000
Dividendos pagados			150.700	610.000	1.550.000
Pago <u>credito</u> a largo plazo			73.000	73.000	73.000
Total aplicaciones	1.728.800	5.436.000	3.379.320	8.394.000	12.850.600

NOTA: Estado y fondos de la empresa, por Juan Camilo Romero Gómez, 2018.

Anexo 15. Valoración del Proyecto (cifras en pesos colombianos).

Flujos de caja					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Beneficio Neto (sin incluir intereses deuda)		145.300	173.500	795.700	2.040.500
Amortizaciones y provisiones		36.400	52.600	64.100	73.300
Inversiones netas en inmovilizado	108.670	73.300	81.200	57.300	46.100
Inversiones NOF		32.200	85.500	351.900	412.100
Flujo libre de fondos	500.000	214.000	59.400	450.480	1.656.000
Tasa libre de riesgo	4,07%	3.25%	3.25%	3.25%	3.25%
Tasa sector	15,00%	9.00%	9.00%	9.00%	9.00%
Riesgo	2,75%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%
VAN		13.202.000			
TIR %		59.74%			
Flujo libre de fondos	-500.000	-214.600	59.400	450.480	1.656.000
Flujo libre de fondos <u>Acum</u>	-500.000	-714.600	-655.200	-204.700	1.451.900

NOTA: Valoración del proyecto, por Juan Camilo Romero Gómez, 2018.

16.Cuadro Resumen de las Inversiones de Materiales para la Empresa (cifras en pesos colombianos).

Descripción	Año 1	Año 2
Laptop	1.500.000	1.500.000
Desktop	200.000	440.000
Servidores	413.000	0
Impresoras	170.000	170.000
Fotocopiadora	1.200.000	1.200.000
Teléfono	200.000	200.000
Redes	1.800.000	1.800.000
Instalación	1.200.000	0
Remodelaciones	2.800.000	0
Total Inm Material	9.483.000	5.310.000
Total Inversiones	9.483.000	5.310.000

NOTA: Inversiones materiales de la empresa, por Juan Camilo Romero Gómez, 2018.

Anexo 17.Presupuesto de políticas (cifras en pesos colombianos).

POLÍTICA	CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Remuneración	Formación	1.600.000	1.800.000	2.000.000	2.800.000	3.000.000
	Beneficios personal y familiar	2.400.000	2.600.000	2.800.000	3.000.000	3.200.000
	Programa salud preventiva	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000
	Subtotal P. remuneración	4.080.000	4.480.000	4.880.000	5.880.000	6.280.000
Personal	Selección	1.500.000	2.000.000	2.500.000	3.000.000	3.500.000
	Reclutamiento	2.600.000	2.800.000	3.000.000	3.800.000	4.000.000
	Contratación	1.700.000	2.800.000	3.000.000	3.800.000	4.000.000
	Formación	1.300.000	1.500.000	1.700.000	1.900.000	2.100.000
	Subtotal P. personal	7.100.000	9.100.000	10.200.000	11.500.000	13.600.000
Total Presupuesto Políticas		11.180.000	13.580.000	15.080.000	17.380.000	19.880.000

NOTA: Presupuesto de remuneración personal y políticas, por Juan Camilo Romero Gómez, 2018.