

MELVIN ALEJANDRO MARTIN LEGUIZAMÓN

**FACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN, COMERCIALIZACIÓN Y
MANTENIMIENTO DE BIODIGESTORES EN EL MUNICIPIO DE SOLITA -
CAQUETÁ**

**DR. CARLOS RICARDO REY CAMPERO
DIRECTOR**

**UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA
FACULTAD ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
MAESTRÍA EN GESTIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN
BOGOTÁ D.C
NOVIEMBRE DE 2020**

DEDICATORIA

A la Paz y reconciliación entre los colombianos, a cada una de las familias víctimas del conflicto en el departamento del Caquetá, para aquellas familias campesinas que carecen de servicios básicos como agua potable, energía y gas. A ellos y quienes creen en la paz como medio de superar las dificultades y enfrentar los retos que nos imponen los nuevos tiempos.

A Yileni, mi esposa amada, quien confía en mis proyectos e hijos que respaldan mis iniciativas como procesos colectivos sin temor a las adversidades.

A Luz marina y Leopoldo Rodrigo, mis adorados padres y hermanos que me han acompañado en todo este proceso de formación, siempre motivándome para hacer las cosas cada día mejor.

A ustedes, personas maravillosas que contribuyen a la conformación de un mundo mejor.

Melvin Alejandro.

AGRADECIMIENTOS

Al departamento del Caquetá y el municipio de Solita. A la asociación departamental de cacaoteros y especies maderables del Caquetá ACAMAFRUT; a su director ejecutivo: Edilson Giraldo Giraldo y el presidente de la asociación: Dr. Armando Andrade por sus consejos y aportes en el proceso formativo.

De igual forma expreso los agradecimientos al Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias, al Departamento del Caquetá y la Fundación para el futuro de Colombia – Colfuturo, por el financiamiento de esta Maestría.

A la Universidad Externado de Colombia y el programa de Maestría en Gestión y Evaluación de Proyectos de Inversión. A la parte administrativa y su equipo de docentes en especial a los doctores Carlos Ricardo Rey Campero y Noé Velásquez Espinosa por todo su acompañamiento y asesoría profesional.

A los compañeros de clase, los cuales interactuamos y aprendí de cada uno de ellos. Con quien tuve el privilegio de compartir bellos momentos sin tener en cuenta el distanciamiento y todas las medidas de protección que en estos momentos enfrenta la humanidad. Que el todo poderoso nos proteja desde cada una de las regiones de donde somos oriundos.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	XII
CAPÍTULO 1	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA U OPORTUNIDAD	1
1.1 ANTECEDENTES	1
1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	2
1.3 PREGUNTA GENERAL	3
1.3.1 Preguntas específicas	3
1.4 OBJETIVOS.....	4
1.4.1 Objetivo General	4
1.4.2 Objetivos específicos	4
1.5 JUSTIFICACIÓN	4
1.6 ALCANCE	6
CAPÍTULO 2	7
MARCO REFERENCIAL.....	7
2.1 MARCO CONCEPTUAL.....	7
2.1.1 Energías renovables	7
2.1.2 Los biodigestores.....	8
2.1.3 Biogás	9
2.1.4 Biogás y energías alternativas	9
2.1.5 Producción de fertilizante	10
2.1.6 Estiércol disponible	10
2.1.7 ¿Qué es un biodigestor?	11
2.1.8 Filtro anaeróbico de flujo ascendente.....	11
2.1.9 Alimentación continua.....	12
2.2 MARCO LEGAL.....	12
2.2.1 Ley Energías Alternativas	12
2.3 FACTIBILIDAD	13
2.4 ALGUNAS EXPERIENCIAS	13
2.5 MARCO CONTEXTUAL.....	14
2.6.1 Municipio de Solita.....	15
CAPÍTULO 3	17
METODOLOGÍA.....	17
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	17
3.2 TABLA METODOLÓGICA.....	18
CAPÍTULO 4	19
DESARROLLO.....	19
4.1 ESTUDIO DE MERCADO.....	19

4.1.1 Investigación de mercado.....	19
4.1.2 Análisis del Mercado.....	19
4.1.3 Consumidor.....	21
4.1.4 Segmentación.....	25
4.1.5 Población.....	28
4.1.6 Definición del Mercado.....	29
4.1.6.1 Mercado Potencial.....	29
4.1.6.2 Mercado disponible.....	29
4.1.6.3 Mercado meta para el municipio de Solita Caquetá.....	30
4.1.7 Determinación de la demanda del proyecto.....	30
4.1.8 Análisis de la competencia.....	30
4.1.9 Estrategia Comercial.....	31
4.1.9.1 Producto y servicios.....	31
4.1.9.2 Mantenimiento de los biodigestores.....	33
4.1.9.3 Plan de Marketing.....	34
4.1.10 Mercado de materia prima e insumos.....	37
4.1.11 Proyección de las ventas.....	37
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	37
4.2 ASPECTOS TÉCNICOS.....	38
4.2.1 Descripción del Producto.....	38
4.2.2 Proceso de producción.....	38
4.2.2.1 Flujo de proceso.....	40
Recursos necesarios.....	40
4.2.2.2 Ficha Técnica.....	41
4.2.3 Determinación del tamaño o capacidad.....	41
4.2.4 Localización.....	42
4.2.5 Costos de producción.....	42
4.2.5.1 Costos Materiales Directos (MD).....	42
4.2.5.2 Mano de Obra Directa (MOD).....	43
4.2.5.3 Costos Indirectos de Fabricación (CIF).....	44
4.2.6 Impacto Ambiental.....	45
4.3 ESTUDIO ORGANIZACIONAL.....	46
4.3.1 Planeación estratégica.....	46
4.3.1.1 Análisis DOFA y estrategias.....	46
4.3.1.2 Misión y visión empresarial.....	48
4.3.1.3 Definición de objetivos y estrategias.....	48
4.3.2 Equipo gerencial y organigrama.....	49
4.3.2.1 Estructura Organizacional.....	49

4.3.2.2 Definición y Descripción de Cargos	49
4.3.3 <i>Inversión y gasto Organizacional</i>	51
4.3.3.1 Inversiones y gasto organizacional	51
4.3.3.2 Gastos de personal y administración.....	52
4.3.4 <i>Aspectos Legales</i>	53
4.3.4.1 Requerimientos legales para el inicio del proyecto	53
4.3.4.2 Documentos de constitución de la sociedad	54
4.3.4.3 Documentos requeridos para asignación del NIT	54
4.3.4.4 Adopción de los Beneficios tributarios que ofrecen La cámara de Comercio de Florencia para El Caquetá y la ley 1819 de 2016. Para municipios Afectados por el Conflicto Armado, los cuales hacen parte todos los 16 Municipios del departamento del Caquetá.	55
4.3.4.5 Registro de Marca	55
4.3.4.6 Seguros (coberturas)	56
4.4 ANÁLISIS FINANCIERO.....	57
4.4.1 <i>Definición de las variables macroeconómicas</i>	57
4.4.2 <i>Presupuesto de Inversión</i>	58
4.4.3 <i>Presupuesto de ingresos, costos y gastos</i>	59
4.4.4 <i>Proyección de los estados financiero iniciales</i>	62
4.4.5 <i>Factibilidad financiera</i>	65
4.4.6 <i>Criterios de evaluación</i>	67
4.4.7 <i>Viabilidad financiera</i>	67
4.4.8 <i>Indicadores financieros</i>	67
CAPITULO 5	69
IMPLEMENTACIÓN	69
5.1 ALCANCE EDT (ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO)	69
5.2 DIAGRAMA DE GANTT Y RUTA CRÍTICA	70
5.3 TIEMPO.....	74
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	76
BIBLIOGRAFIA.....	78
ANEXOS.....	87

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Tabla Metodológica.	18
Tabla 2. Producción promedio de estiércol bovino y porcino.	21
Tabla 3. Métodos más usados para preparar los alimentos en zona rural del municipio de Solita Caquetá	26
Tabla 4. Mercado Potencial	29
Tabla 5. Mercado disponible.....	29
Tabla 6. Mercado meta.....	30
Tabla 7. Proyección de ventas y demanda	30
Tabla 8. Proyección de ventas – mantenimientos	33
Tabla 9. Casos ilustrativos en Latinoamérica	36
Tabla 10. Proyección en ventas.....	37
Tabla 11. Capacidad Utilizada.....	42
Tabla 12. Costos Materiales Directos	43
Tabla 13. Mano de Obra Directa (MOD).....	44
Tabla 14. Costo Indirecto de Fabricación (CIF)	44
Tabla 15. Costos MOD, CIF y costo de producción	45
Tabla 16. Impacto Ambiental.....	46
Tabla 17. Análisis de Fortalezas y Debilidades	47
Tabla 18. Oportunidades y amenazas	47
Tabla 19. Gerente general.....	50
Tabla 20. Técnico Comercial	50
Tabla 21. Técnico dibujante, Operario N°1, Operario N° 2	51
Tabla 22. Activos	52
Tabla 23. Saldos.....	59
Tabla 24 Estado de resultados, situación financiera y flujo de caja de efectivo	62
Tabla 25. Flujo de Caja Libre	66

Tabla 26. Indicadores financieros	68
Tabla 27. Cronograma de Actividades.....	75

LISTA DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Ilustración 1. Esquema de una planta de Biogás.....	7
Ilustración 2. Denominado: El Biodigestor Plástico Familiar. Tipo Salchicha o Taiwán.	9
Ilustración 3. Inventario por Municipio 2017.....	20
Ilustración 4. Interés por la compra en cómodos plazos de un biodigestor.	22
Ilustración 5. Uso del estiércol del ganado	22
Ilustración 6. Interés por la instalación de un biodigestor en la finca a escala familiar, para la producción de gas y fertilizantes	23
Ilustración 7. Mantenimiento del biodigestor	24
Ilustración 8. Medio por el cual se enteraría del presente producto	24
Ilustración 9. Emisiones de gases de efecto invernadero y áreas protegidas del Caquetá.....	26
Ilustración 10. Cantidad de personas por familia.....	27
Ilustración 11. Frecuencia de población que emplea leña para cocinar sus alimentos	28
Ilustración 12. Logo del producto y servicio	31
Ilustración 13. Socialización del producto y servicios a las comunidades rurales del municipio de Solita Caquetá.	32
Ilustración 14. Prototipo Biodigestor Tubular PVC Alta Resistencia. Prefabricado con medidas ajustadas a las necesidades de cada productor	33
Ilustración 15. Diagrama del ciclo de los producto y servicios ofrecidos	34
Ilustración 16. Conocimientos y usos de un biodigestor	34
Ilustración 17. Producción de Biogás y Biofertilizante con estiércol de Ganado.....	35
Ilustración 18. Producción de Biogás y Biofertilizante con estiércol de cerdo	35
Ilustración 19. Descripción del prototipo a instalar	39
Ilustración 20. Flujo de proceso.....	40
Ilustración 21. Ficha técnica Biodigestor Geosoluciones	41
Ilustración 22 Estructura Organizacional.....	49
Ilustración 23. Diagrama de Gant	70

Ilustración 24. Ruta crítica del proyecto 71

Ilustración 25. Diagrama de red..... 73

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Encuesta diseñada y aplicada en la presente investigación.	87

INTRODUCCIÓN

La problemática suscitada sobre el aumento de CO₂, dióxido de carbono por el fenómeno de servicios básicos insatisfechos de energía y gas en la población y la ganadería, específicamente en zonas rurales del departamento del Caquetá determinan una posible solución a través de la implementación de biodigestores en las zonas rurales del municipio de Solita, y así, contrarrestar los efectos invernaderos mediante el tratamiento de las excretas de ganado, la producción de biofertilizantes y biogás como fuente de energías limpias para las estufas industriales adaptadas a este tipo de gas.

Según datos del Plan de Energías Renovables – PER 2005 - 2010, si se cumplieran las expectativas en cuanto a generación de electricidad con biogás se evitaría la emisión de 220.298 toneladas de CO₂ sólo en el último año de vigencia del plan. En el terreno socioeconómico, el PER cuantifica en 1.880 nuevos puestos de trabajo los que se pueden conseguir durante los seis años de su duración, incluyendo los relacionados con las inversiones en la implantación del proyecto y los derivados de la explotación del mismo (Fernández, 2018).

En el mundo, hace más de 40 años, se vienen desarrollando tecnologías acerca del uso de los biodigestores en países como Alemania, Suiza, Bélgica, Australia y China, y en el caso latinoamericano países como Chile y Costa Rica; encontrado que la producción de biogás con heces es posible (Pachón & Cepeda, 2017).

El objetivo de este informe de aplicación es establecer la factibilidad en la implementación de biodigestores para el servicio de energía beneficiando el consumo autónomo de la población rural en el municipio de Solita y el departamento del Caquetá.

En el primer capítulo se presenta la problemática que afecta a centenares de familias rurales en el municipio de Solita en el departamento del Caquetá, nada diferente a miles de familias rurales en todo el país, como lo es cocinar con fogones de leña, dejando secuelas en la humanidad de muchas mujeres rurales especialmente, además del impacto ambiental desfavorable. En este

capítulo se plantea la pregunta de investigación que gira alrededor del cómo desarrollar un estudio de factibilidad para la implementación de biodigestores para el servicio de energía en el municipio de Solita (Caquetá). Adicionalmente, se define el objetivo general y los objetivos específicos, así como la justificación y el alcance.

En el segundo capítulo se entrega el marco referencial que sirve de fundamento para analizar y evaluar el estudio de factibilidad, definiendo los conceptos que ayudan a entender la solución a una problemática muy sentida a un segmento de población.

En el tercer capítulo se define el marco metodológico, desarrollado a través de un enfoque mixto donde se puede alternar aspectos cuantitativos como cualitativos (Hernández, 2014).

En el cuarto capítulo se plantea el desarrollo de la factibilidad de mercado, técnica, organizacional y financiera; y el plan de implementación del proyecto. En este capítulo se entregan los resultados del análisis y evaluación de la demanda, la oferta y estrategia comercial del producto; las condiciones técnicas tales como instalación, capacidad, recursos y costos tendría el proyecto; se define la estrategia, la estructura organizacional y los aspectos legales; se define la generación de valor de la inversión y su implementación, en aspectos de alcance, tiempo y costo.

Finalmente se presentan las conclusiones que permiten establecer la factibilidad del proyecto.

CAPÍTULO 1

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA U OPORTUNIDAD

1.1 Antecedentes

La zona rural del municipio más joven del departamento, Solita, al igual que los quince municipios restantes en todo el Caquetá no cuentan con redes de gas domiciliario para la preparación de sus alimentos y las amas de casa al igual que sus familias se exponen al humo de fogones como practica cultural y adaptabilidad para satisfacer necesidades básicas insatisfechas como es la preparación de alimentos (CORPOAMAZONIA, 2020, pág. 33). Igualmente, un informe del periódico Portafolio (2017), asegura que, en todo Colombia, cerca de dos millones de hogares cocinan con leña.

Las familias campesinas en el Caquetá, al igual que otros departamentos de Colombia para preparar sus alimentos, deben hacer uso de leña ocasionando un desequilibrio ambiental por la tala de árboles que diariamente se debe hacer para abastecer los fogones donde se preparan sus alimentos y muy pocos tienen acceso a la compra de cilindros de gas propano debido al alto costo y la poca durabilidad del suministro del gas. En muchos hogares la duración es menor a un mes y el valor actual de un cilindro de 45 libras está alrededor de \$ 65.000 pesos (E.S.P, 2020).

De otro lado, al depender el departamento de una economía ganadera, las emisiones de gas metano son muy altas y más contaminantes que el CO₂ (dióxido de Carbono), repercutiendo considerablemente a fenómenos de efecto invernadero, según el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (2016), el departamento del Caquetá produce: 19.84 megatoneladas de CO₂. El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, en un estudio sobre gases de efecto invernadero plantea que la principal causa de deforestación en Latinoamérica se debe, justamente, a la expansión de tierras para el pastoreo (Ballesteros, 2007) y como lo menciona la Universidad de Antioquia, “Los rumiantes son grandes contribuyentes al calentamiento global y deterioro de la capa de ozono, por la liberación de altas cantidades de gases a la atmósfera, entre ellos, el gas carbónico y el metano” (Carmona, Bolívar, & Giraldo, 2005, págs. 01-02).

1.2 Definición del Problema

La problemática suscitada sobre el aumento de CO₂, dióxido de carbono por el fenómeno de servicios básicos insatisfechos de energía y gas en la población y la ganadería, determinan una posible solución a través de la implementación de biodigestores en las zonas rurales del municipio de Solita, y así, contrarrestar los efectos invernaderos mediante el tratamiento de las excretas de ganado, la producción de biofertilizantes y biogás como fuente de energías limpias para las estufas industriales adaptadas a este tipo de gas.

Las energías renovables pueden ayudar a conseguir un más rápido acceso a la energía, particularmente para los 1.400 millones de personas que no tienen acceso a la electricidad y para otros 1.300 millones que utilizan la biomasa tradicional. Los niveles básicos de acceso a los servicios energéticos modernos pueden reportar beneficios importantes a nivel de la comunidad o de los hogares. En muchos países en desarrollo, las redes descentralizadas que explotan energías renovables y la incorporación de estas a redes centralizadas han ampliado y mejorado el acceso a la energía.

Además, las tecnologías de la energía renovable no eléctricas ofrecen también oportunidades para modernizar los servicios energéticos, por ejemplo, utilizando la energía solar para calentar agua o secar cultivos, biocombustibles para el transporte, tecnologías modernas de biogás y biomasa para la calefacción, la refrigeración, la cocina y el alumbrado, o la energía eólica para el bombeo de agua. (IPCC, 2011, págs. 18-200).

La preocupación mundial por los cambios climáticos que afronta nuestro planeta hace que se replantee el uso de los combustibles fósiles y se busquen otras alternativas más amigables con el planeta y propiciar la reducción de los grandes índices de contaminación. Así lo plantea Admitía Internacional: “El cambio climático es una cuestión de derechos humanos no sólo porque sus efectos devastadores afectan al disfrute de los derechos humanos, sino también porque es un fenómeno causado por el ser humano que los gobiernos pueden mitigar.” (Kumi Naidoo, 2019, pág. N P.P)

En el mundo, hace más de 40 años, se vienen desarrollando tecnologías acerca del uso de los biodigestores, estas tecnologías están desarrolladas en países como Alemania, Suiza, Bélgica, Australia y China, y en el caso latinoamericano países como Chile y Costa Rica; encontrado que la producción de biogás con heces es posible (Pachón & Cepeda, 2017).

Sin embargo, en Colombia –“El uso de los biodigestores domésticos a escala rural se ha venido desarrollando lentamente, dado el escaso apoyo institucional que se ha dado a este tipo de proyectos. La aplicación de esta tecnología en zonas andinas y algunas demostraciones a nivel doméstico han fomentado el crecimiento del sector en los últimos años. No se dispone de un registro completo de las pequeñas instalaciones disponibles a nivel rural, debido, principalmente, a que la mayor parte de las mismas son consecuencia de la iniciativa de los usuarios sin contar con un apoyo externo”. (Acosta, 2014, págs. 29-30).

1.3 Pregunta general

¿Cómo desarrollar un estudio de factibilidad para la implementación de biodigestores para el servicio de energía en el municipio de Solita (Caquetá)?

1.3.1 Preguntas específicas

- ¿Cómo analizar y evaluar la demanda, la oferta y estrategia comercial del producto?
- ¿Qué condiciones técnicas tales como instalación, capacidad, recursos y costos tendría el proyecto?
- ¿Qué estrategia, estructura organizacional y aspectos legales debería presentar el proyecto?
- ¿Cuál es la generación de valor de la inversión?
- ¿Cómo se podría implementar el proyecto?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Desarrollar un estudio de factibilidad en la implementación de biodigestores para el servicio de energía beneficiando el consumo autónomo de la población rural en el municipio de Solita y el departamento del Caquetá.

1.4.2 Objetivos específicos

- Analizar y evaluar la demanda, la oferta y estrategia comercial del producto.
- Definir las condiciones y requisitos técnicos, definiendo el proceso de instalación, la capacidad, los recursos y los costos.
- Definir la estrategia, la estructura organizacional y los aspectos legales.
- Evaluar la generación de valor y la financiación del proyecto.
- Establecer la implementación del proyecto en términos de alcance, tiempo y costo.

1.5 Justificación

El desarrollo de la presente propuesta no solamente soluciona problemas energéticos a las familias campesinas de los municipios del departamento del Caquetá, sino que también contribuye a la calidad de vida en cuestiones de salud porque el humo producido por la leña ocasiona problemas pulmonares (Neumopatía) causante de fallecimiento en población vulnerables quienes utilizan los fogones de leña para la preparación de los alimentos. Según un estudio de la Revista Argentina de Medicina Respiratoria “El 12% de los pacientes con EPOC nunca había fumado. De todos los pacientes con EPOC un 22% estuvo expuesto a cocinas que utilizaban carbón mineral como combustible y el 16% a otras que utilizaban combustibles de biomasa.” (Junemann A. &., 2007, págs. 52-53).

En la parte medioambiental se protege parte de los bosques que son talados para ser destinados como fuente energética. Igualmente, se reducen las emisiones de gas metano, uno de los gases contaminantes de la atmosfera y que son producidos principalmente por el ganado bovino. Igualmente, la Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias sostiene que “Las emisiones de metano por los rumiantes tienen un efecto considerable a nivel medioambiental debido al aporte que este gas hace al calentamiento global y a la disminución de la capa de ozono, aspectos que llevan a cambios climáticos que afectan drásticamente, entre otros, a los sistemas de producción agrícola y pecuaria” (Antioquia, 2005, págs. 61-62).

El sector agropecuario también se beneficia, ya que los residuos desechados por el biodigestor sirven como abonos orgánicos para cada uno de los diferentes cultivos en las unidades agropecuarias donde se desarrolla el proyecto.

La propuesta fortalecerá la parte de saneamiento básico a población dispersa rural, entregando una nueva alternativa energética amigable con el ambiente.

Desde la parte educativa se debe concientizar a la familia de propiciar el buen uso de los recursos naturales y la conservación de los mismos; además, visualizar cómo desde la biología y los mismos microorganismos podemos ayudar a mejorar la calidad de vida al hacer uso de los mal denominados desechos o residuos no utilizados.

Con la presente propuesta se busca que el municipio de Solita y el departamento del Caquetá sean ejemplo nacional e internacional en la producción de biogás para mejorar las condiciones de vida de sus habitantes y reducir la contaminación atmosférica como agentes causantes de la misma. De igual forma por su ubicación geográfica y su modelo económico en ganadería; se reúnen las condiciones necesarias para desarrollar esta tesis que ha sido exitosa en Europa, Asia, África y Latinoamérica.

El biogás, como fuente de energía renovable, ha despertado un gran interés en los últimos años, siendo tal vez una de las tecnologías de más fácil implementación, sobre todo en sectores rurales. Su potencial desarrollo, no solo considerando la producción de biogás, sino que como

ayuda a la obtención de biofertilizantes y tratamiento de problemas sanitarios en algunos casos, hacen que replicabilidad y difusión en los sectores con abundancia de materia orgánica de desecho sea atractivo (Moreno, Fao.org, 2011).

1.6 Alcance

El presente proyecto pretende dar solución a servicios básicos insatisfechos en zonas rurales con actividades como:

- 1) Diseñar el biodigestor tipo manga de polietileno para la producción de biogás en fincas del municipio de Solita Caquetá.
- 2) Ejecutar la producción de biogás como energía alternativa para estufas a gas en zona rural del municipio de Solita Caquetá.
- 3) Formular y evaluar la comercialización y producción de biogás en los hogares rurales.

CAPÍTULO 2

MARCO REFERENCIAL

2.1 Marco conceptual

Se estudian aspectos fundamentales para ilustrar al lector en fundamentos esenciales como: energías renovables, biogás, bioabonos y todo lo relacionado e inherente a un biodigestor.

2.1.1 Energías renovables

Gracias al estudio de las energías limpias se han desarrollado importantes avances en los productos derivados de ellas. Al respecto, el Plan Energético Nacional 2006-2025 proyecta un panorama favorable tanto en el consumo como en la capacidad de producción de nuevas tecnologías, cita como ejemplo el caso del sector transporte con vehículos impulsados por “Celdas de Combustible” que aumentarían la eficiencia de los motores de combustión en dos y hasta tres veces más. (Ortiz, Sabogal, & Aguirre, 2012).

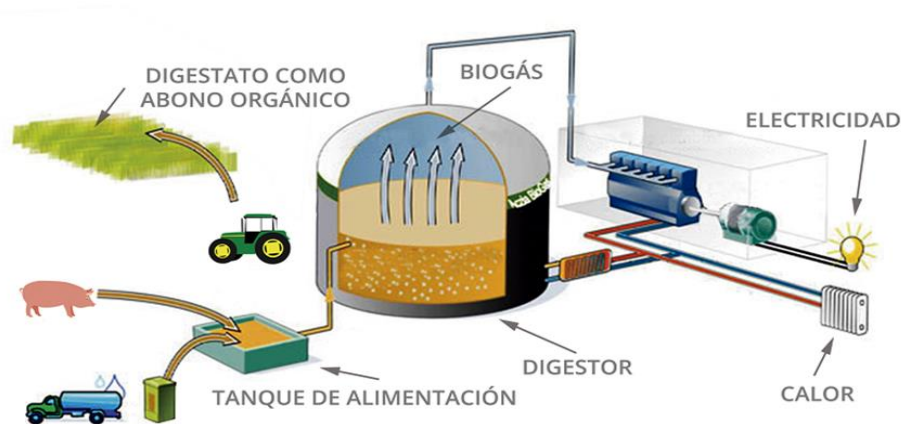


Ilustración 1. Esquema de una planta de Biogás
Fuente: (RenovablesVerdes, 2020)

En Colombia la producción de energía primaria proviene de la hidroelectricidad, por la abundancia de agua en la mayoría de zonas del país, y en un segundo lugar de los combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón), cuyas reservas ya se están agotando (Ministerio de Energía y Minas, 2017). Por eso el Gobierno Nacional en los últimos años ha invertido en el desarrollo y aplicación de tecnologías alternativas de producción de energía, que funcionen con recursos renovables, para solucionar el problema de la crisis energética mundial y contribuir a un medio ambiente más limpio.

2.1.2 Los biodigestores

La revista electrónica *Renovables verdes*, Portillo (2018) define los biodigestores como tipos de contenedores cerrados, hermético e impermeables donde se coloca la materia orgánica y se deja descomponer y generar el biogás; por lo que el biodigestor debe estar cerrado y hermético para que las bacterias anaeróbicas puedan actuar y degradar la materia orgánica. Las bacterias metanógenas solo crecen en ambientes donde no hay oxígeno. Estos reactores tienen dimensiones de más de 1.000 metros cúbicos de capacidad y trabajan en condiciones de temperaturas mesofílicas (entre 20 y 40 grados) y termofílicas (más de 40 grados).

Al respecto, se presentan las ventajas que tienen los biodigestores frente a otras instalaciones de generación de energía, en las que considera un bajo impacto ambiental y no requieren de un personal altamente calificado para su estructuración e instalación. Además, como subproducto de la descomposición de la materia orgánica se pueden obtener fertilizantes orgánicos que son reutilizados para fertilizar los cultivos en la agricultura, para este caso es uno de los objetivos de este proyecto.

Así mismo, los costes en materiales de un biodigestor pueden variar de \$5.200.000 pesos y \$ 6.860.000 para fincas pequeñas y medianas. Donde se manejen entre 10 y hasta 90 vacas de ordeño semiestabuladas o en su defecto fincas con más de 5 cerdos en cocheras lavables. (SISTEMA.bio, 2019).

2.1.3 Biogás

El biogás es una mezcla gaseosa formada principalmente de metano y dióxido de carbono, pero también contiene diversas impurezas. La composición del biogás depende del material digerido y del funcionamiento del proceso. Cuando el biogás tiene un contenido de metano superior al 45% es inflamable (Moreno, Manual de Biogas, 2011).

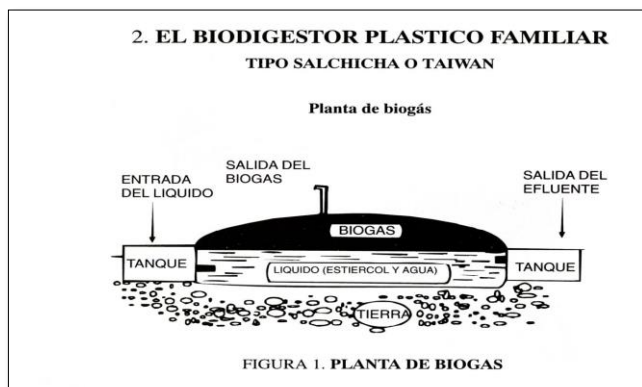


Ilustración 2. Denominado: El Biodigestor Plástico Familiar. Tipo Salchicha o Taiwán.

Fuente: (Moreno, Manual de Biogas, 2011).

2.1.4 Biogás y energías alternativas

El biogás y las energías alternativas han centrado su atención en las últimas décadas en países desarrollados y en vía de desarrollo. La preocupación mundial por los cambios climáticos que afronta nuestro planeta hace que se replantee el uso de los combustibles fósiles y se busquen otras alternativas más amigables con el planeta y propiciar la reducción de los grandes índices de contaminación.

En el mundo, hace más de 40 años, se vienen desarrollando tecnologías acerca del uso de los biodigestores, estas tecnologías están desarrolladas en países como Alemania, Suiza, Bélgica, Australia y China, en el caso latinoamericano países como Chile y Costa Rica. Además, se han encontrado una variedad de estudios que demuestran que la producción de biogás con heces es posible (Pachón & Cepeda, 2017).

2.1.5 Producción de fertilizante

Existen diferentes experiencias del uso del biol producido en un biodigestor. En la provincia de Misiones, se están realizando experiencias de uso del biol directamente al suelo post-preparación. Por ejemplo, en una huerta se prepara el suelo con un rotovator y una vez finalizada, se le riega todos los canteros con biol utilizando 4 a 5 litros/m². Un equivalente a unos 86 kg de Urea y 118 de Superfosfato triple por hectárea. Una vez regado, se deja 1 o 2 días y se procede a sembrar. En las condiciones del ejemplo y a la dosis planteada se podría fertilizar una hectárea cada cinco vacas en ordeño y el valor del equivalente fertilizante del biol generado en un año (172 kg de Urea y 236 Kg de SFT), pagaría el biodigestor en el primer año. Sitio Argentino de Producción Animal Página 3 de 3 Otras experiencias denotan que el día antes de sembrar, se puede introducir las semillas o grano en una mezcla de 1 a 1 de biol con agua por un tiempo de 4 o 5 horas (Potschka J., 2012).

Así también se tienen experiencias de regadío en plantas en crecimiento, siempre teniendo especial cuidado de no colocar el producto muy cerca de la planta para evitar posibles quemaduras. En Misiones se están realizando experiencias en diferentes cultivos, que, si bien todavía no cuentan con datos analizados, han resultado excelentes a la evaluación visual en forrajeras, arbustos forrajeros, huerta y cultivos florales. Algunos autores también hablan de aplicación foliar filtrando el biol, y haciendo una mezcla de una parte de biol y 4 de agua. Funciona muy bien pulverizar cuando ya comienza el fruto a aparecer, pero nunca durante la floración, ya que podría llegar a quemar la planta (Potschka & Acosta, 2012).

2.1.6 Estiércol disponible

La materia prima para la producción de biogás es el estiércol fresco, es como otro tipo de residuos orgánicos, pero en ningún caso residuos duros (con cascara dura) o de larga duración de descomposición (como vísceras). El estiércol que mayor cantidad de biogás produce es el de chanco y el humano, pero el fertilizante que producen es muy ácido, además de que en el caso humano hay tener otras consideraciones como se verá en el correspondiente apartado. El estiércol

más equilibrado es el de vaca, además que por animal se produce gran cantidad de estiércol, y por tanto es el más fácil de recoger. (Herrero M. , 2008).

La producción de biogás también se puede obtener, como lo citan Magaña, Torres, Martínez, Sandoval & Hernández (2006), en el acta de la Universidad de Guanajuato, con todos los residuos orgánicos (basura de cocina, restos vegetales y animales, excrementos, entre otros) son adecuados para ser fermentados anaeróbicamente (en ausencia de oxígeno). Las bacterias van consumiendo así el carbono y el nitrógeno y como resultado se produce una combinación de gases formado por un 70 % de metano, 20 % de anhídrido carbónico, un poco de monóxido de carbono y anhídrido sulfuroso. La materia prima se mezcla en partes iguales con agua, se carga el biodigestor con la mezcla y de esta manera comienza el proceso. Al pasar un tiempo determinado, empiezan a producirse gases como producto de la digestión. Estos gases se van acumulando en el digestor, y su presencia y presión se registran mediante un manómetro (J. Luis Magaña R., 2006).

2.1.7 ¿Qué es un biodigestor?

Un biodigestor es un recipiente hermético en el cual viven, se alimentan y reproducen distintos tipos de microorganismos (bacterias anaeróbicas - no necesitan oxígeno), quienes consumen el carbono y el nitrógeno de la materia orgánica (estiércol de porcinos y vacunos) y como resultado de este proceso anaeróbico generan el biogás y el efluente tratado (bioabono o biol) (Pro-Orgánica., 2015)

2.1.8 Filtro anaeróbico de flujo ascendente

Corresponde a un tipo de reactor anaeróbico tubular que opera en régimen continuo y en flujo ascendente, es decir, la alimentación entra por la parte inferior del reactor, atraviesa todo el perfil longitudinal a través de un lecho de piedras a plástico y sale por la parte superior. Originalmente, las piedras se utilizaban como medio de relleno en filtros anaeróbicos pero debido al bajo volumen de poros (40 – 50%), se producían severos problemas de obstrucción. En la actualidad, el medio que se usa con más frecuencia es el plástico sintético o cerámicas con diferentes configuraciones. El volumen poroso del plástico se encuentra entre 80 y 95% y

proporciona una elevada área superficial específica, típicamente de 100 m²/m³ o mayor, que favorece el crecimiento de la biopelícula. (Varnero, 2011).

2.1.9 Alimentación continua

Existen muchos modelos, diseños y tecnologías de biodigestión. Los biodigestores utilitarios suelen tener una alimentación continua o semicontinua, es decir que son alimentados todos los días o regularmente. Cada vez que ingresa al biodigestor un sustrato, sale prácticamente el mismo volumen, con grados variables de digestión. El volumen dentro del biodigestor es siempre estable (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2019).

2.2 Marco legal

2.2.1 Ley Energías Alternativas

En el aspecto legal y constitucional colombiano, la Ley 697 de 2001 en su artículo 3, inciso 1; define: URE: Es el aprovechamiento óptimo de la energía en todas y cada una de las cadenas energéticas, desde la selección de la fuente energética, su producción, transformación, transporte, distribución, y consumo incluyendo su reutilización cuando sea posible, buscando en todas y cada una de las actividades, de la cadena el desarrollo sostenible.

Igualmente, en el numeral 13 se refiere a la biomasa: “Es cualquier tipo de materia orgánica que ha tenido su origen inmediato como consecuencia de un proceso biológico y toda materia vegetal originada por el proceso de fotosíntesis, así como de los procesos metabólicos de los organismos heterótrofos”. Así mismo se dictan otras disposiciones en calidad de incentivos para personas jurídicas o naturales que exploren y brinden beneficios colectivos en energías y gas para población dispersa en el territorio nacional.

En Colombia el Congreso Nacional mediante la Ley 1517 del 13 de mayo de 2014 “regula la integración de energías renovables no convencionales al sistema energético nacional”, esta ley promueve el desarrollo y la utilización de las fuentes no convencionales de energía, principalmente las de carácter renovable (...) promoviendo su participación en las zonas no interconectadas y en otros usos energéticos como medio necesario para el desarrollo económico sostenible (Congreso de Colombia, 2014)

2.3 Factibilidad

La factibilidad, según la Real Academia Española, la factibilidad corresponde algo que se puede hacer. (Real Academia Española, 2020). El estudio de factibilidad representa en el sistema de dirección, la herramienta que permite a los directivos, la evaluación de las propuestas de proyectos, atendiendo a la disponibilidad del financiamiento para aprobar las inversiones, teniendo en cuenta los indicadores de valor presente neto y TIR, para establecer la estrategia de ejecución de las inversiones en función de las prioridades, hasta donde alcanzan las fuentes de financiamiento disponibles (García, Delgado, Victore, & Véres, 2015).

“Se puede decir que una empresa formula y evalúa sus proyectos de inversión cuando define en términos claros y precisos una acción futura, la cual valora de forma cuantitativa buscando obtener futuros beneficios superiores al esfuerzo de la inversión inicialmente ejecutada, actuando en escenarios de incertidumbre” (Rey, 2016, pág. 23)

2.4 Algunas experiencias

Una buena experiencia la aporta la Asociación de Productores Indígenas de Riosucio Caldas (ASPROINCA). Ya que vienen trabajando desde hace más de 20 años en el fortalecimiento de su organización agroambiental, la cual a escala local viene en un proceso de construcción de sistemas sostenibles de producción agropecuaria, con la participación de familias de pequeños productores indígenas y campesinos. En la actualidad cuenta con más de 250 biodigestores

instalados en su territorio de incidencia, este proceso se garantiza con un fondo rotatorio propio y con la formación de Promotores Comunitarios (líderes) que son responsables en acompañar las familias en las líneas de trabajo que consideren son de mayor beneficio de acuerdo con las características de su tierra. (Red de Biodigestores para Latinoamérica y el Caribe, RedBioLAC., 2016, págs. 10-52)

De igual manera, Nicaragua es otro país del Caribe y el único en el continente latinoamericano que ha desarrollado un Programa Nacional de Biogás basado en las experiencias de Asia y África. El PNB- Nicaragua comenzó en 2012, tras los resultados positivos de un estudio de factibilidad identificó un potencial técnico de 55000 sistemas, lo que evidencia la viabilidad del desarrollo de un programa nacional de biogás. Las condiciones socio-económicas de Nicaragua (27% de la población no electrificada, que asciende a 64% en el área rural), hacen que el país esté cerca de las circunstancias de otros países africanos, donde se habían desarrollado con éxito PNBs. El programa fue financiado por BID-FOMIN, Fondo Nórdico e HIVOS, que era co-ejecutar junto con SNB durante los primeros dos años. Su objetivo inicial fue instalar 6000 biodigestores hasta 2018, objetivo que se redujo a 1500 en una evaluación intermedia del programa. A finales de 2017 han llegado a 1200 biodigestores instalados (Martí-Herrero, 2019).

2.5 Marco contextual

El Caquetá es un departamento ubicado estratégicamente en alta amazonia, dotado de un potencial de mega biodiversidad, ecosistemas y recursos hídricos alimentadores de la cuenca amazónica. No obstante esto, también se caracteriza por su acción deforestadora en la apropiación y uso de los recursos naturales y del ambiente; generando de esta manera conflictos ambientales y tensiones sociales (Plan Departamental de Ciencia Tecnología + Innovación del Caquetá.).

El Caquetá es parte de la Amazonia occidental, zona que es la de mayor densidad demográfica y se ha caracterizado por ser el lugar donde se ha consolidado la económica ganadera y campesina, pues ha sido escenario de un poblamiento continuo, convirtiéndose en la región de la Amazonía con mayor dinámica de crecimiento poblacional. Por eso es fundamental resaltar

impactos ambientales de los procesos de colonización que se presentaron en relación a las diferentes economías que se establecieron en los territorios (Caquetá: *Análisis de conflictividades y construcción de Paz*, 2014).

De igual forma como lo indica: Jaramillo Castelblanco: “Caquetá tiene una extensión de 88.965 kilómetros cuadrados, que representan el 7.8 por ciento del territorio nacional, y se divide en 16 municipios (Lhasa, 2016).

2.6.1 Municipio de Solita.

En el marco de las negociaciones entre el grupo guerrillero de las FARCS y el gobierno nacional, se dio origen al Decreto 893 de 2017, creó los Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET), como un instrumento de planificación y gestión para implementar de manera prioritaria los planes sectoriales y programas en el marco de la Reforma Rural Integral (RRI) y las medidas pertinentes que establece el Acuerdo Final, en articulación con los planes territoriales (Agencia de renovación del Territorio , 2018).

De otra manera, las autoridades municipales y el gobierno nacional construyeron en el marco del PDET el Pacto Comunitario para la Transformación Regional. Además, en estos municipios existen planes tal como:

- a) Actualizar el Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Solita Caquetá, con participación ciudadana teniendo en cuenta lo exigido por la sentencia 4360 de 2018 de la Corte Suprema de Justicia, incluyendo la vocación del suelo Amazónico con sus determinantes ambientales.
- b) Titular los terrenos baldíos y formalizar los terrenos privados donde se encuentran predios de uso público (sedes educativas, polideportivos y puestos de salud) del Municipio de Solita - Caquetá.
- c) Gestionar la construcción de la línea de gas domiciliario para las familias campesinas y mujeres rurales para reducción de gastos y mejorar la economía del municipio de Solita Caquetá. (AGENCIA DE RENOVACION DEL TERRITORIO - ART , 2018)

Como las anteriores se pactaron comunitariamente más de 100 iniciativas de carácter público y relevante a desarrollarse gradualmente. El presente estudio de factibilidad presenta aceptabilidad y desarrollo en el anterior enciso (c). Igualmente, al ser población dispersa y en zonas de difícil acceso, es muy costoso realizar la construcción de una línea de gas. Y la opción más económica y viable consiste en la instalación de un sistema de biogás por finca o familia (Gobernación del Caquetá, 2019).

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA

3.1 Tipo de Investigación

En el presente estudio de factibilidad se desarrollará un enfoque mixto donde se puede alternar aspectos cuantitativos como cualitativos (Hernández, 2014). Los cuantitativos corresponden a la medición de la población beneficiada, así como la estrategia de publicidad, y aspectos de capacidad y costos y gastos del proyecto.

Igualmente, en el proyecto se observan aspectos cualitativos, que definen la propuesta de valor que se entrega a los campesinos a través del producto.

3.2 Tabla Metodológica

Tabla 1. Tabla Metodológica.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES	HERRAMIENTAS	FUENTES DE INFORMACIÓN
Desarrollar un estudio de mercado que permita analizar y evaluar la demanda, la oferta y estrategia comercial del producto.	Investigar el mercado. Analizar el mercado. Definir la estructura del mercado. Identificar el perfil del consumidor. Determinar la demanda potencial, la oferta y volúmenes de producción y precios. Estructurar la estrategia comercial y canales de venta.	Encuestas Entrevistas Análisis DOFA Benchmarking de producto.	<i>Acceso a fuentes primarias</i> Entrevistas: Se aplicará un modelo de entrevistas dirigidas a los Secretarios de Despacho que manejan el sector pecuario de los municipios antes mencionados. Encuesta: Se diseñará y aplicará una encuesta a 50 campesinos.
Analizar el estudio técnico de la instalación de un biodigestor en fincas que cumplan con requisito técnico, definiendo el proceso de instalación, la capacidad, los recursos y los costos.	Diseñar planos y distancias para la instalación del biodigestor. Analizar de la materia prima a utilizar y viabilidad en cada finca. Definir la capacidad, tecnología, gastos y recursos de la planta. Definir la localización, logística, manejo ambiental y de calidad que se deben contemplar para el desarrollo del proyecto.	Entrevista Documentos de sistemas de producción de biogás.	<i>Acceso a fuentes secundarias</i> Consultar los planes de desarrollo de los municipios de Solita, Valparaíso, Florencia, Curillo, Morelia y Belén. Demanda del estudio de mercado.
Definir la estrategia, la estructura organizacional y los aspectos legales.	Estructurar el organigrama del estudio de factibilidad Definir mecanismos y condiciones de contratación. Formular programa de seguridad industrial.	Organigrama Documentación en contratación.	Fuentes primarias y secundarias.
Evaluar la generación de valor y la financiación del proyecto.	Proyectar los estados financieros Definir el FCL Calcular los indicadores financieros	Balance General Estado de Resultados	Fuentes primarias y secundarias.
Definir la implementación del proyecto en términos de alcance, tiempo y costo.	Definir el alcance de la implementación del proyecto. Definir la programación y el costo de la implementación.	EDT Cronograma Presupuesto	Fuentes primarias de los estudios anteriores.

Fuente: elaboración propia

CAPÍTULO 4 DESARROLLO

4.1 Estudio de Mercado

El estudio de mercado define la demanda, la competencia, la estrategia comercial y la proyección de los ingresos, todo a partir de la investigación de mercado.

4.1.1 Investigación de mercado

Para la siguiente investigación se llevó a cabo una encuesta (ver anexo 1) de tipo cualitativo y cuantitativo, donde se preguntó a 50 mujeres rurales a lo largo y ancho del municipio sobre el conocimiento, uso y disponibilidad de adquirir un servicio para suplir necesidades de gas en su finca.

4.1.2 Análisis del Mercado.

El municipio de Solita, al igual que el resto de los municipios del departamento del Caquetá tienen por vocación la agricultura y la ganadería; este último cuenta con más de 25.800 cabezas de ganado (Torrijos, 2017).

Existiendo de esta forma un ambiente propicio para surtir los biodigestores que funcionan por medio de las excretas ganaderas. De otro lado, en el inventario por municipios podemos observar mayor índice ganadero en municipios como: San Vicente, Cartagena de Chaira, Curillo y otros donde los biodigestores no tienen mayor relevancia como fuentes de servicio, para la producción de biogás y bioabonos.

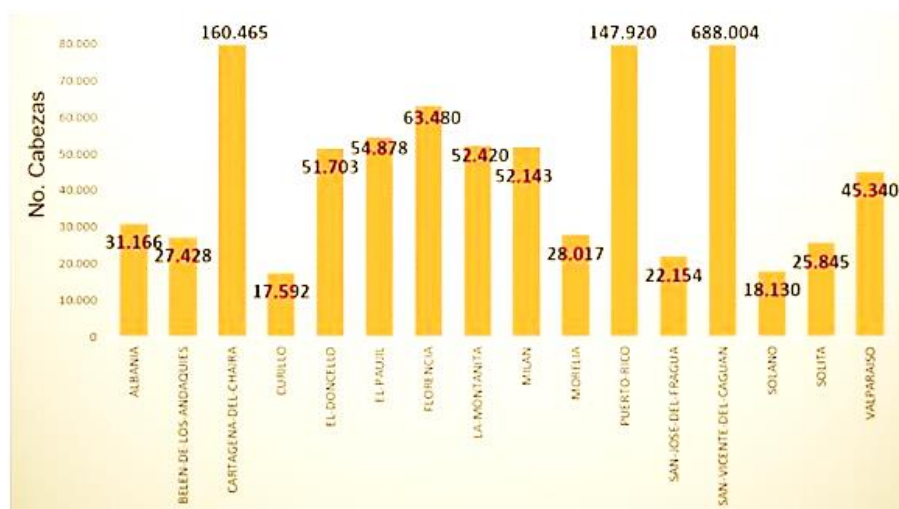


Ilustración 3. Inventario por Municipio 2017

Fuente: (Torrijos Rivera Rafael, 2018)

Las anteriores condiciones y la distribución de familias campesinas ganaderas a lo largo y ancho del departamento del Caquetá y las necesidades de gas para sus hogares, hace que el presente estudio de factibilidad sea aplicable para solucionar necesidades energéticas insatisfechas en las familias campesinas.

Los biodigestores y el biogás son términos desconocidos en el sector rural del municipio de Solita. Corresponde a una buena estrategia de mercadeo darlos a conocer e implementar su funcionamiento en todo el departamento.

El territorio del municipio de Solita corresponde a 74.700 hectáreas, y hasta hace apenas dos décadas el principal renglón económico eran los cultivos ilícitos, pero con el sentir común y legal de las comunidades y los últimos acuerdos de paz el sector ganadero se reactivó, con proyectos como: ganadería sostenible, una vía hacia el posconflicto en el Caquetá (Serrano, 2018).

En la implementación de un biodigestor para la producción gas y biol, según la teoría se requieren como mínimo 5 a 8 vacas y 6 a 10 cerdos adultos, para el funcionamiento de un biodigestor pequeño (PRO-ORGANIAC, 2015). De acuerdo a la extensión por finca que comprenden 50 y más hectáreas, cada ganadero concentra como mínimo 20-60 vacas de ordeño

que producen la cantidad suficiente de estiércol para alimentar un biodigestor. De esta manera se presenta un análisis de factibilidad para el presente plan de negocios.

Tabla 2. Producción promedio de estiércol bovino y porcino.

Bovino			
Producción de excretas por día			
Grande	15		kg/día
Mediano	10		kg/día
Pequeño	8		kg/día
Ternero	4		kg/día
Porcino			
Producción de excretas por día			
Grande	2		kg/día
Mediano	1.5		kg/día
Pequeño	1		kg/día

Fuente: (Martinez, 2015)

Finalmente, dentro del análisis del mercado, se define la Clasificación Industrial Internacional Uniforme – CIIU de la actividad económica. Para el proyecto el código es el correspondiente a la actividad de biogás y recolección de desechos, código 381 “La disposición de desechos no peligrosos mediante combustión o incineración u otros métodos, con o sin producción resultante de electricidad o vapor, combustibles sustitutos, biogás cenizas u otros subproductos para su utilización posterior, etc. El tratamiento de desechos orgánicos para su disposición” (DANE, Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas., 2014).

4.1.3 Consumidor

Las siguientes son las respuestas obtenidas de la aplicación de la encuesta (ver anexo 1). Para la pregunta número 6, “¿Le interesa la compra en cómodos plazos y la instalación de un generador de gas a escala familiar (biodigestor) en su finca?, los resultados son:

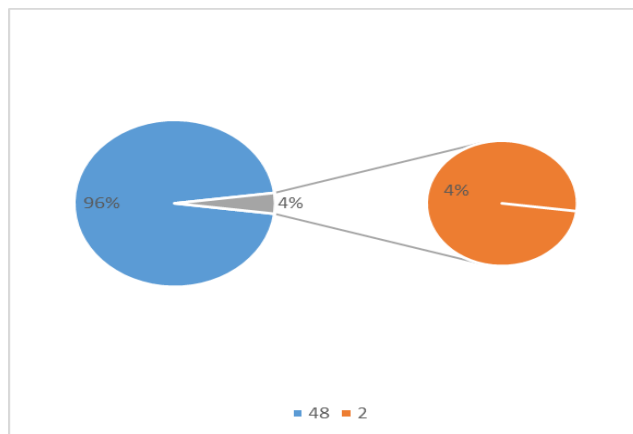


Ilustración 4. Interés por la compra en cómodos plazos de un biodigestor.

Fuente: Elaboración propia. Estudio de Factibilidad

El 96% de las familias que corresponden a 48 de los encuestados, les interesa la compra a cómodos plazos y la instalación de un generador de gas a escala familiar. Mientras que solo el 4% que corresponden a dos familias, no les interesa la compra de un generador o biodigestor.

A la pregunta: ¿Sabe usted que el estiércol del ganado y otros animales sirven para el funcionamiento de un biodigestor?

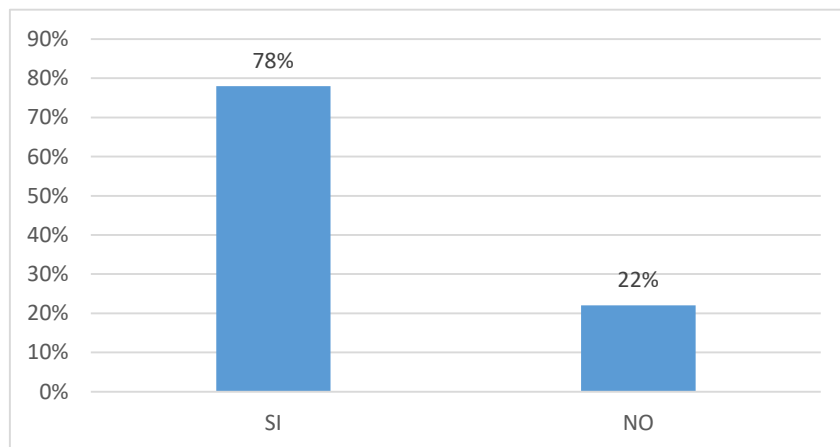


Ilustración 5. Uso del estiércol del ganado

Fuente: Elaboración propia. Estudio de Factibilidad

El 78% de los hogares encuestados, reconocen que los estiércoles sirven para el funcionamiento de los biodigestores, mientras que el 22% desconocen el uso de las heces para el funcionamiento de un biodigestor en la producción de gas metano como fuente de energía limpia.

Para la pregunta: ¿Le interesaría la instalación de un generador de gas a escala familiar (biodigestor) en su finca, para la producción de gas y fertilizante para mejorar la productividad de sus cultivos y el bienestar en su hogar?

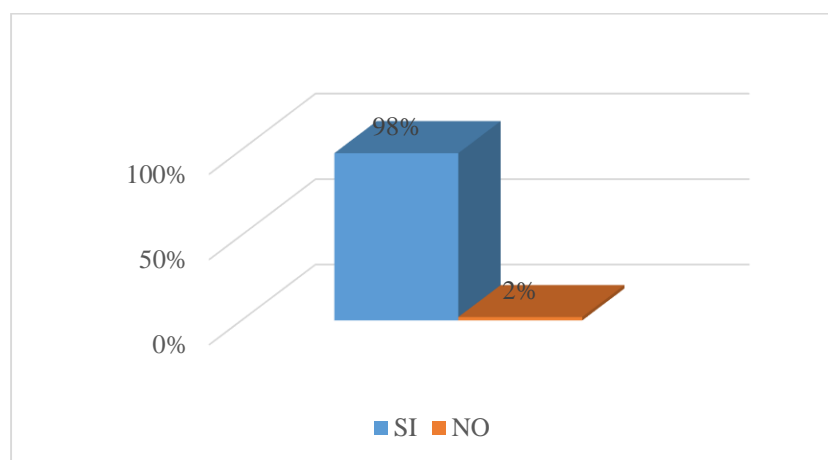


Ilustración 6. Interés por la instalación de un biodigestor en la finca a escala familiar, para la producción de gas y fertilizantes

Fuente: Elaboración propia. Estudio de Factibilidad

En su gran mayoría los encuestados respondieron estar de acuerdo, en la instalación de un generador de gas en su finca para generar gas y biofertilizantes para abonar sus llanuras y la huerta en la finca. Solo un encuestado respondió que no, que corresponde al 2% de la muestra. Se puede inferir que la negatividad a la pregunta, corresponden a razones de orden económico.

En lo pertinente al mantenimiento del biodigestor, los encuestados mostraron gran receptibilidad a la pregunta: ¿Una vez instalado, le interesa el mantenimiento del biodigestor en su finca?

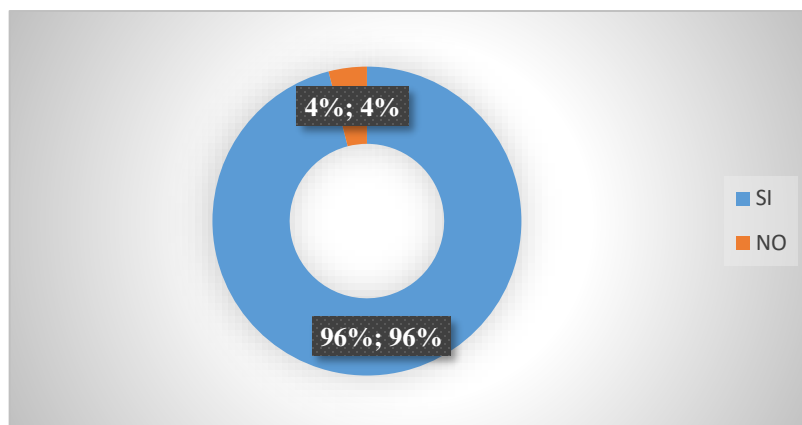


Ilustración 7.

biodigestor

Mantenimiento del

Fuente: Elaboración propia. Estudio de Factibilidad

De acuerdo a los encuestados, el 96% expresa que, si está de acuerdo en el mantenimiento del biodigestor, luego de ser instalado en la finca. El 4% no está de acuerdo con el mantenimiento, debido a que el fincaría no está de acuerdo con la instalación del biodigestor. Resumen que corresponde a dos personas del total de los encuestados.

Para dar a conocer el producto se preguntó: ¿Cómo se enteraría de este producto?

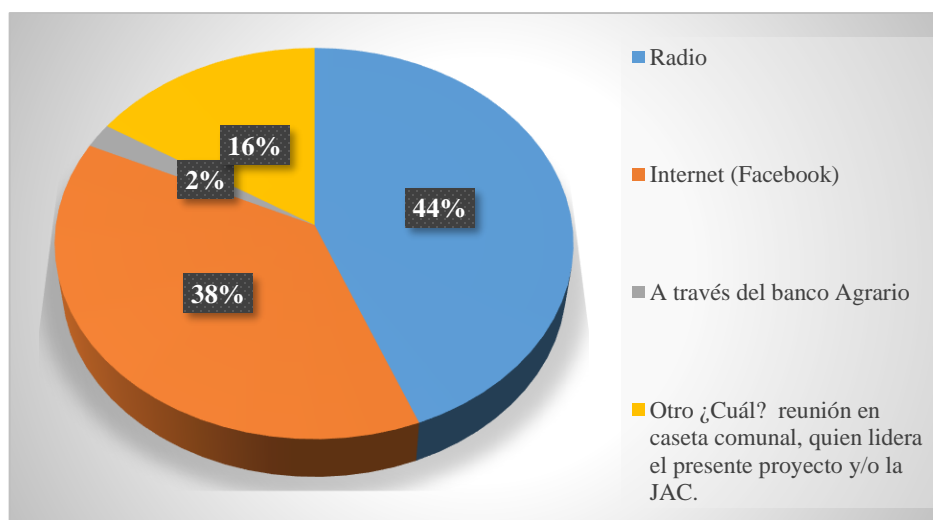


Ilustración 8. Medio por el cual se enteraría del presente producto

Fuente: Elaboración propia. Estudio de Factibilidad

El 44% de las familias que corresponden a 22 viviendas, respondieron que es más factible enterarse por medio de la radio. Podemos inferir que todo corresponde a la gran sintonía que presenta la emisora comunitaria Solita Estéreo 107.1. Seguidamente, con un 38%, que corresponden a 19 hogares rurales encuestados en el municipio de Solita; respondieron que se les facilita enterarse del producto, por medio de la Internet. Con redes sociales como Facebook y wasaps. En este ítem es importante resaltar que son muchas las familias rurales en el municipio de Solita que ya cuentan con teléfonos inteligentes y cobertura de internet. Gracias a una antena de comunicaciones que presta los servicios de la compañía Claro y wifi de internet satelital de nuevas empresas que están prestando servicios de conectividad en el municipio.

En el ítem perteneciente al Banco Agrario, solamente el 2% de los encuestados se enteraría del producto por medio de la entidad bancaria. Y el 16% de la población respondió que se enterarían del producto por otra fuente, entre ellas: reuniones comunitarias en las casetas comunales, instituciones educativas, o la junta de acción comunal.

4.1.4 Segmentación

Caquetá se sitúa entre los 13 departamentos con mayor incidencia tanto de pobreza monetaria como extrema, y de igual manera, el Índice de Pobreza Multidimensional se sitúa al 33,6%, lejos del 8,4% de la meta CONPES a nivel nacional para 2030. Reducir la pobreza requiere de estrategias que la aborden de manera estructural e integral, atendiendo básicos de calidad de vida como la educación, salud, bienestar social y disminución de brechas. (PNUD, 2019)

Caquetá se ubica como el tercer departamento con mayor emisión de gases de efecto de invernadero (19,8 Mton de CO₂ equivalentes), superado sólo por Antioquía (22,9 Mton de CO₂) y Meta (21,1 Mton de CO₂). La deforestación es el principal sector responsable de las emisiones, por ampliación de la frontera agrícola sobre áreas de bosques.

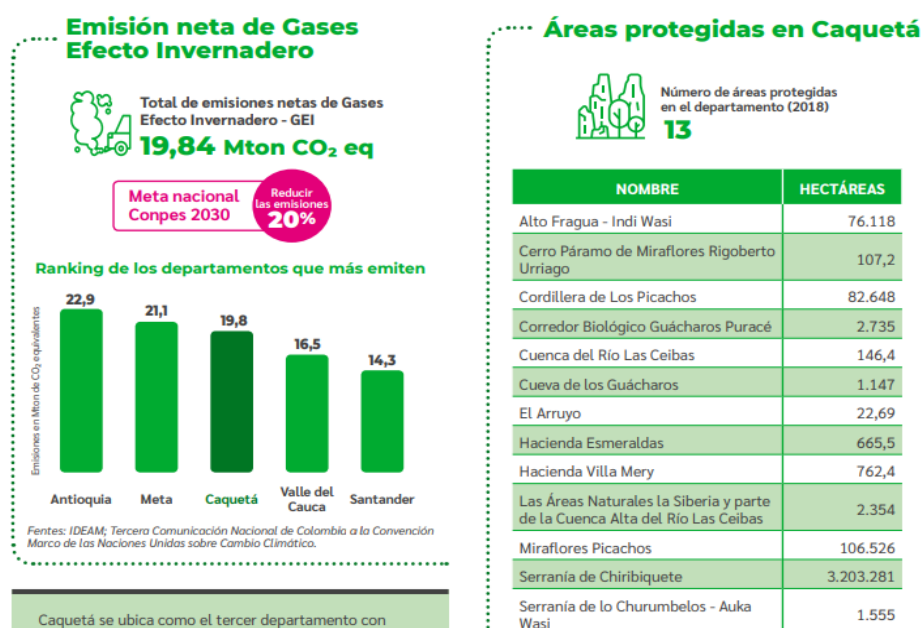


Ilustración 9. Emisiones de gases de efecto invernadero y áreas protegidas del Caquetá
Fuente: (Caquetá, retos y desafíos para el Desarrollo Sostenible, 2019)

Como se muestra en la tabla siguiente, un gran segmento de la población utiliza leña en la preparación de sus alimentos, donde hay un nicho fundamental de mercado para la implementación, instalación y mantenimiento de biodigestores. Se debe mencionar que el 20% de las familias que utilizan gas propano, lo hacen por cercanía a una vía de fácil acceso. Las familias dispersas y sin vías de comunicación se ven obligadas a utilizar fogones de leña, como única alternativa de cocción. En una forma muy aislada algunas familias que cuentan con fluido eléctrico utilizan la energía, para la preparación de sus raciones alimentarias.

Tabla 3. Métodos más usados para preparar los alimentos en zona rural del municipio de Solita Caquetá

Métodos más usados para preparar los Alimentos en zona rural del municipio de Solita Caquetá		
LEÑA	GAS PROPANO	OTRO(ELECTRICIDAD)
72%	20%	8%

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta aplicada (2020)

Selección del Segmento Objetivo

La población beneficiada, será fundamentalmente campesinos de las veredas, que se encuentran en los estratos 1, 2 y 3, con núcleos familiares conformados en promedio de entre cuatro y cinco personas (Caquetá, 2020). Los resultados de la encuesta para el tema demográficos son:

Para la pregunta ¿Cuántas personas habitan en su vivienda?

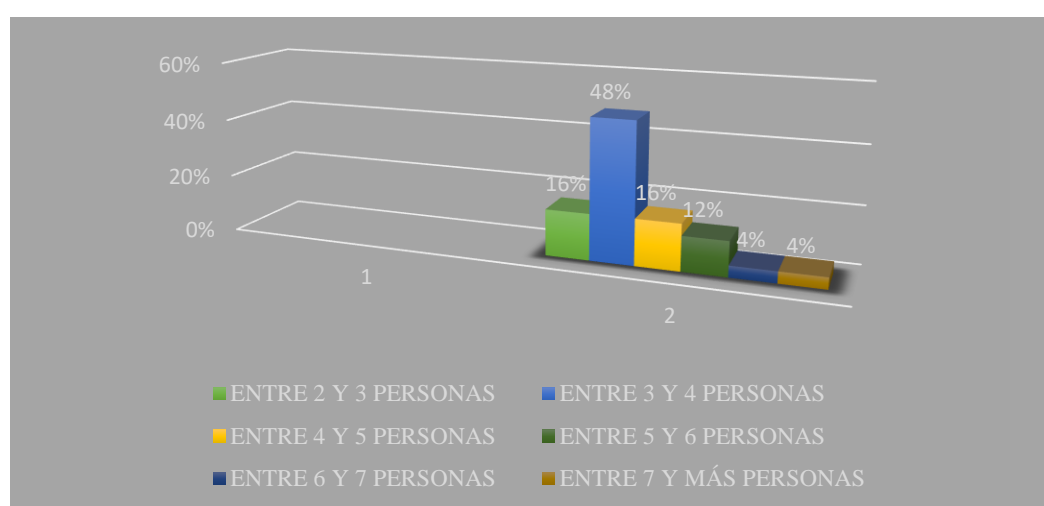


Ilustración 10. Cantidad de personas por familia
Fuente: elaboración propia a partir de encuesta realizada.

De acuerdo a las familias campesinas encuestadas, cerca de la mitad están conformadas entre 3 y 4 personas. Mientras que existe un empate técnico del 16% por núcleos familiares conformados entre 2 a 3 y 4 a 5 personas. El 12% de las familias están constituidas por 5 o 6 personas. Igualmente existe un empate técnico del 4% en núcleos familiares integrados por 6 o 7 personas y familias o viviendas con 7 o más integrantes.

De otro lado las principales beneficiadas son mujeres campesinas que preparan sus alimentos en fogones de leña y se exponen constantemente al humo que deteriora su salud constantemente.

4.1.5 Población

Según el DANE, las proyecciones de la población rural para el año 2019, basados en el censo 2005 es de 197.193 habitantes para el departamento del Caquetá. (DANE, Censo 2005) citado por (PNUD, págs. 2-3)

El municipio de Solita tiene una población rural aproximada de 6.087 habitantes y un promedio de 1.100 hogares o familias (CORPOAMAZONIA, 2018, págs. 1-2), siendo uno de los municipios con menos población comparado con otros tales como Doncello, Puerto Rico o San Vicente del Caguán, donde la población rural es mayor a los 20.000 habitantes.

Para la pregunta: “¿Qué tipo de elemento de combustión utiliza para la cocción de alimentos?”, el 72% de la población cocina con leña y al preguntar si estaban de acuerdo con la compra a cómodos plazos de un biodigestor, el 92% respondió afirmativamente.

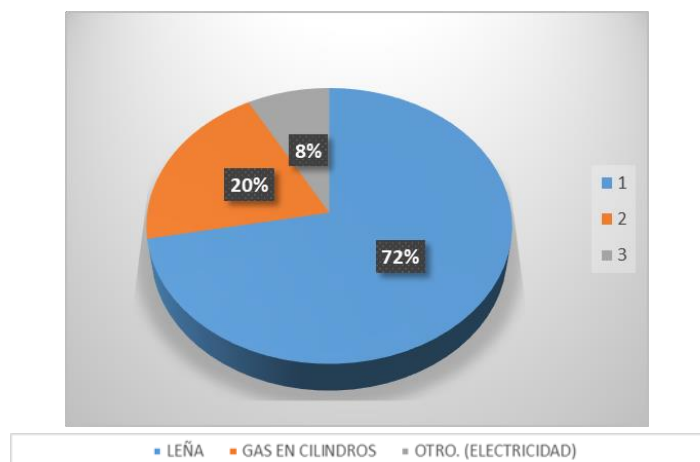


Ilustración 11. Frecuencia de población que emplea leña para cocinar sus alimentos

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta aplicada 2020.

En la pregunta número uno, solo un 20% de las familias cocinan con gas en cilindro, cancelando alrededor de \$60.000 pesos mensuales por este combustible. Una mínima parte cocina con electricidad, y con facturas elevadas de consumo por kilovatio. Y en su gran mayoría correspondiente al 72%, utilizan fogones de leña. Causando un gran malestar para su salud, como son enfermedades respiratorias acusadas por el humo de las hornillas.

4.1.6 Definición del Mercado

4.1.6.1 Mercado Potencial

Según la población encuestada, existe una gran receptividad por la oferta e instalación de biodigestores como forma alternativa de energía limpia y suplir las necesidades básicas insatisfechas de la población rural que no cuenta con redes eléctricas, agua potable y gas domiciliario. En el presente ejercicio para hallar el mercado potencial, se toma el número aproximado de hogares rurales 1.100 y la multiplicamos por la población interesada en el producto del biodigestor, según la encuesta; el 90%, es decir, aproximadamente 990 hogares.

Tabla 4. Mercado Potencial

Población	1.100
Interés en el producto	90,00%
Mercado potencial	990

Fuente: Elaboración propia

4.1.6.2 Mercado disponible

Según la encuesta, el 80% de los hogares encuestados puede pagar el precio sugerido, y de otro lado, se tiene el acceso del 100% a todos los hogares rurales del municipio (el propósito con el proyecto es llegar a todas las veredas), tal y como lo muestra la tabla 5.

Tabla 5. Mercado disponible

Mercado potencial	990
Precio	80,00%
Acceso	100,00%
Mercado disponible	792

Fuente: Elaboración propia

4.1.6.3 Mercado meta para el municipio de Solita Caquetá.

De los 792 hogares que están interesados, pueden pagar el producto y se les puede llegar, se define un mercado meta del 50% para un total de 396 hogares. Se considera el 50%, como un valor razonable teniendo en cuenta que el mercado es pequeño y no existe competencia.

Tabla 6. Mercado meta.

Población	1.100
Interés en el producto	90,00%
Mercado potencial	990
Precio	80,00%
Acceso	100,00%
Mercado disponible	792
Mercado meta	50,00%
Mercado meta	396

Fuente: Elaboración propia

4.1.7 Determinación de la demanda del proyecto

Se estima una demanda de 395 soluciones a instalar, con una proyección a cinco años como se muestra en la tabla 7.

Tabla 7. Proyección de ventas y demanda

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Demanda					395
Introducción	15%	18%	20%	23%	24%
Volumen (Hogares)	59	71	79	91	95
Crecimiento		20,34%	11,27%	15,19%	4,40%

Fuente: Elaboración propia

4.1.8 Análisis de la competencia

En el momento no existen competidores plenamente establecidos en temas de biogás en el departamento del Caquetá; no obstante, serán considerado como competidores las empresas de gas en cilindros que tienen presencia en la región.

Podemos considerar como un competidor en la cadena de gas licuado de origen fósil.

Donde las ventas no superan los 48.000 cilindros al año, para el 2015, según cifras del Ministerio de Minas y Energías y el mercado de la competencia se centra principalmente en cabeceras municipales. Dejando de lado la población rural dispersa.

En el municipio de Solita como en el resto del departamento no existen empresas dedicadas a la venta e instalación de biodigestores por lo que es cero la competencia en el sector.

No obstante, para suplir las necesidades de gas, algunas familias campesinas son compradoras ocasionales de empresas de gas propano que tienen presencia en el departamento entre ellas tenemos: Gas Caquetá, Colgas, Montagas, Gas País y Unigas. El precio de los cilindros de 30 libras en promedio oscila en \$60.000 m/c., y su durabilidad es para un mes aproximadamente.

4.1.9 Estrategia Comercial

4.1.9.1 Producto y servicios

- **Logo del producto y servicio**

Ilustración 12. Logo del producto y servicio



Fuente: Elaboración propia a partir de BrandCrowd

- **Atributos**




- a)  **Genera Salud y bienestar:** como se ha mencionado anteriormente en la presente investigación por cada familia rural que cambie el uso de leña como combustible a biogás, se está evitando problema de enfermedades respiratorias ocasionadas por el humo que llega directamente a los pulmones, especialmente en las mujeres rurales.
- b)  **contribuye a la conservación de la Amazonia colombiana:** al dejar de emitir Gases de Efecto Invernadero (GEI), disminuir la tala de bosques y recuperación de suelos erosionados por la ganadería y la misma agricultura; gracias al uso de subproductos como los bioabonos arrojados por los biodigestores, se conservarán muchas especies de fauna y flora en la región.
- c)  **genera investigación y maneja estándares internacionales de biogás;** realizando alianzas con expertos, La Red Biolac e instituciones que propicien ciencia e investigación para crecer en el servicio.



Ilustración 13. Socialización del producto y servicios a las comunidades rurales del municipio de Solita Caquetá.
Fuente: Tomada por el autor

4.1.9.2 Mantenimiento de los biodigestores

Por ser geomembrans hermeticamente cerradas y contener lodos, se hace necesario tecnicamente realizar lavado y desagues de lodos a partir del tercer año de funcionamiento del prototipo.

Tabla 8. Proyección de ventas – mantenimientos

Volumen (hogares)	0	0	59	71	79
Precio (un) sin IVA	200.000	206.000	212.180	218.545	225.102
Inflación	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
Ingresos	0	0	12.518.620	15.516.723	17.783.039

Fuente: Elaboración propia

- Prototipo Biodigestor Tubular PVC Alta Resistencia. Prefabricado con medidas ajustadas a las necesidades de cada productor.



1. Cuerpo	el cuerpo del biodigestor, es fabricado en Geomembrana especialmente formulada para soportar presiones y ataque químico.
2. Acople tubería:	permite la instalación de los ductos de entrada y salida
3. Válvula de salida Superior	permite la salida y aprovechamiento del biogás.

Ilustración 14. Prototipo Biodigestor Tubular PVC Alta Resistencia. Prefabricado con medidas ajustadas a las necesidades de cada productor

Fuente: Geosoluciones S.A.

- Diagrama del ciclo de los producto y servicios ofrecidos:

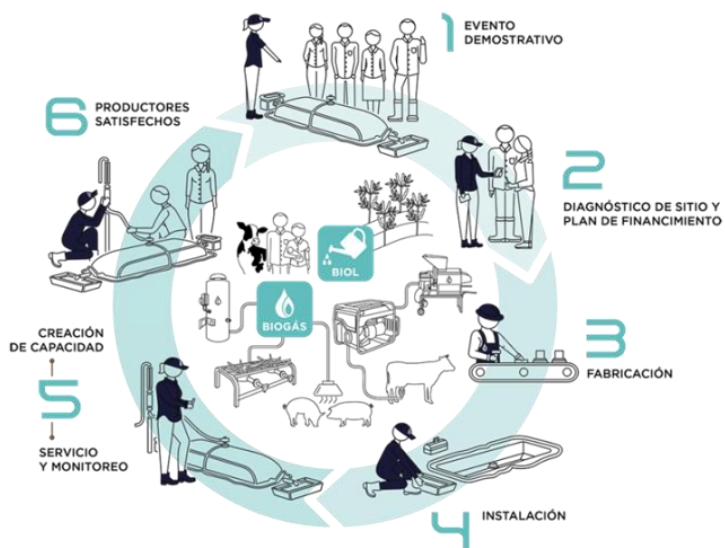


Ilustración 15. Diagrama del ciclo de los productos y servicios ofrecidos

Fuente: Elaboración propia a partir de diferentes cotizaciones.

4.1.9.3 Plan de Marketing

De la encuesta realizada, solamente el 48% de la población reconocen un biodigestor, mientras que el 52% no lo conoce y le es totalmente desconocida dicha tecnología. Lo que se infiere que se debe realizar un adecuado plan de marketing y promoción del producto y servicio.

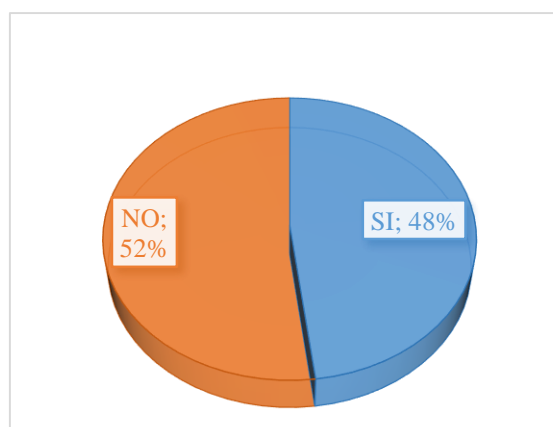


Ilustración 16. Conocimientos y usos de un biodigestor

Fuente: elaboración propia

La principal estrategia consistirá en dar a conocer los beneficios de productos de primera necesidad para los agricultores y ganaderos del municipio de Solita y el departamento del Caquetá: biogás y biofertilizantes. Productos que se posicionaran en primer lugar por la capacitación. Mediante la socialización de experiencias exitosas en Colombia y diferentes partes del mundo, sobre la instalación de biodigestores y su exitoso funcionamiento.

Tabla comparativa de Biogás y Biol producido por día y en un año con estiércol de ganado bovino y porcino en clima cálido en Colombia:

CLIMA CÁLIDO MAYOR 23°C	GANADO BOVINO							
	Modelo	Estiércol (L/día)	Cabezas semi estabuladas	Biogas producido			Biol producido	
				Producción diaria de biogas (m3/d)	Tiempo de cocción promedio diario en un quemador (h/día)	Equiv.en Gas Lp (Lb/mes)	(L/día)	(ha/año)
	Sistema 6	45	5	1.8	3.6	53	135	5.1
	Sistema 8	65	7	2.5	4.9	72	195	7.0
Sistema 12	90	9	3.3	6.6	96	270	9.3	
sistema 16	130	13	4.9	9.9	144	390	14.0	
Sistema 20	180	18	6.6	13.2	192	540	18.7	
Sistema 30	260	27	9.9	19.8	289	780	28.0	
Sistema 40	350	36	13.2	26.3	385	1050	37.4	
Sistema 80	700	72	26.3	52.7	338	2100	76.7	
Sistema 120	1050	108	39.5	79.0	508	3150	115.0	

Ilustración 17. Producción de Biogás y Biofertilizante con estiércol de Ganado

Fuente: Elaboración propia a partir del SISTEMA.bio (2019)

CLIMA CÁLIDO MAYOR 23°C	Cerdos							
	Modelo	Estiércol (L/día)	Cabezas	Biogas producido			Biol producido	
				Producción diaria de biogas (m3/d)	Tiempo de cocción promedio diario en un quemador (h/día)	Equiv.en Gas Lp (Lb/mes)	(L/día)	(ha/año)
	Sistema 6	30	20	2.0	4.1	60	90	5.1
	Sistema 8	40	28	2.8	5.6	81	120	7.0
Sistema 12	60	37	3.7	7.4	108	180	9.3	
sistema 16	80	56	5.6	11.1	163	240	14.0	
Sistema 20	120	74	7.4	14.8	217	360	18.7	
Sistema 30	180	111	11.1	22.3	325	540	28.0	
Sistema 40	235	148	14.8	29.7	433	705	37.0	
Sistema 80	470	296	29.7	59.3	381	1410	51.5	
Sistema 120	705	444	44.5	89.0	572	2115	77.2	

Ilustración 18. Producción de Biogás y Biofertilizante con estiércol de cerdo

Fuente: Elaboración propia a partir del SISTEMA.bio (2019)

- **Publicidad Radial.**

Teniendo en cuenta que es un producto de uso y bienestar rural y que muchos ordeños inician labores a las 4:00 am, se pactaran cuñas radiales por la emisora comunitaria de sintonía regional, Solita Estéreo 107.1. En horarios de 4:00 am- 8: 00 am y de 4: 00 pm – 7:00 pm.

- **Redes sociales Whatsapp y Facebook**

Otra forma de llegar a la población es la internet y las diferentes redes sociales que poco a poco han tenido gran popularidad en todo el municipio donde se creará un bloc dando a conocer el producto y servicio y se podrá compartir tutoriales de casos de éxito en Colombia y en otros países. El costo anual presupuestado es de 2.000.000 quien se centrará con un Community Manager.

- **Casos ilustrativos en Latinoamérica.**

Tabla 9. Casos ilustrativos en Latinoamérica

CASOS DE ÉXITO	LUGAR	FECHA	DIRECCIÓN WEP
Biodigestores de Bajo Costo – Tv Agro por Juan Gonzalo Ángel	COLOMBIA	2017	https://www.youtube.com/watch?v=1gmNnYbVLVs
“Luis, Ingeniero de Sistemas Biobolsa cuenta su historia”.	MEXICO	15 de Julio de 2015	https://www.youtube.com/watch
¿Qué es y cómo funciona un biodigestor?	COLOMBIA	01 de febrero 2017	https://www.novatio.com.co/tecnologia
El uso del tratamiento anaerobio en un biodigestor para aguas agroindustriales.	GUATEVERDE INGENIERÍA, S.A	2017	https://youtu.be/-Z3BtHWE2tc
“De estiércol a gas... los productores agropecuarios de la CDMX aprovechan la mierda.”	MEXICO	02 agosto 2017	https://www.youtube.com/watch?v=euGkBKIERRM

Fuente: Elaboración propia a partir de videos en YouTube.

4.1.10 Mercado de materia prima e insumos.

En la ciudad de Bogotá se encuentra la fábrica **Geosoluciones SAS** y quien distribuye productos a nivel nacional e internacional con las especificaciones requeridas para biodigestores en geomembranas, entre sus especificaciones comunes son de: HDPE, PVC, FPP y TPO. Según comunicaciones con la empresa, se comprometen a realizar prefabricadamente el reactor anaeróbico con las medidas y materiales requeridos.

Igualmente, en Bogotá encontramos la empresa: **Geosintéticos SAS** quienes tienen una experiencia de más de quince años en el mercado. Y en comunicación con ellos, también están prestos a fabricarnos biodigestores con las dimensiones requeridas para el presente estudio de factibilidad.

4.1.11 Proyección de las ventas

Partiendo de un mercado meta de 395 sistemas de biodigestores únicamente para la zona rural del municipio de Solita Caquetá; buscando duplicar las ventas en otros municipios que cuentan con el doble y triple de la población encuestada para el presente estudio de factibilidad.

Tabla 10. Proyección en ventas

Proyección de ventas – montajes					
Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Volumen (hogares)	59	71	79	91	95
Precio (un) sin IVA	6.000.000	6.180.000	6.365.400	6.556.362	6.753.053
Inflación	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
Ingresos	354.000.000	438.780.000	502.866.600	596.628.942	641.540.022

Fuente: Elaboración propia

4.2 Aspectos Técnicos

4.2.1 Descripción del Producto

El producto se venderá al público bajo parámetros de responsabilidad Social, ahorro por la compra de gas en pipetas y abonos para fertilizar praderas y otros cultivos. De otro lado, existe una responsabilidad colectiva por el cuidado con el planeta y su propio entorno. Con las energías de biogás, los dueños de las fincas no entran en costos sino en una buena inversión que será recuperada en periodo de uno a dos años. Así misma responsabilidad social con la población caqueteña para que proyectos de Ciencia y Tecnología lleguen a familias dispersas en todo el departamento. Para un mayor de detalle ver la ilustración 19.

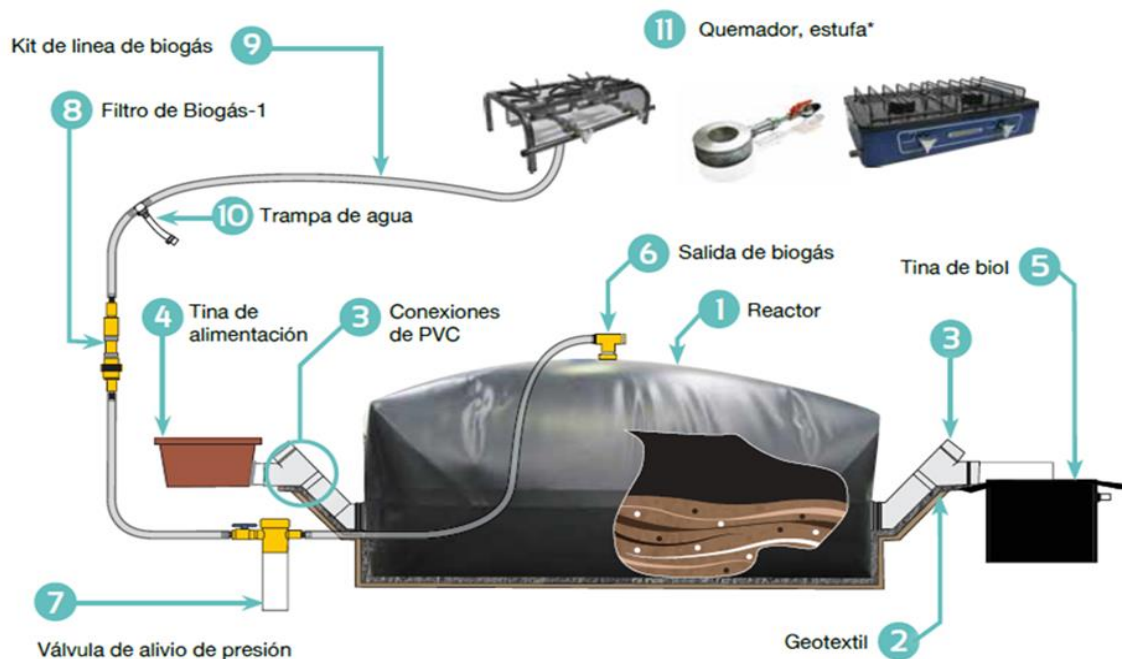
4.2.2 Proceso de producción.

El proceso de construcción y envío de la geomembrana encierra varias etapas secuenciales, que se describen a continuación.

Etapas de Adquisición del Biodigestor Prefabricado (Mínimo dos)

(Pedidos)

- Geosoluciones SAS: Transversal 60 (Av. Suba) No. 124-20, C. C. Bahía 122, oficina 204. Bogotá DC, Colombia. (Primera opción) Tiempo: 10 días hábiles.
- Geosinteticos SAS Carrera 7 C 153 A 25, Bogotá D.C, Colombia (segunda opción. Tiempo: 10 días hábiles.



- 1. Reactor:** fabricado con geomembrana de alta calidad resistente a los rayos UV, ofreciendo larga vida en zonas rurales.
- 2. Geotextil:** membrana que recubre el reactor y sirve de aislante para no ser dañado en terrenos pedregosos.
- 3. Conexiones en PVC:** tubos de 4 pulgadas con respectivo acople que sirven de entrada y salida del biol.
- 4. Tina de alimentación:** es una tina entre 200 y 500 litros que recibe la premezcla o mezcla evitando que entren objetos obstaculizantes o que taponen las tuberías.
- 5. Tina de biol:** con capacidad entre 500 litros para recibir el biol y luego ser distribuido como fertilizante a los pastos y diferentes cultivos.
- 6. Salida de biogás:** tee en PVC con respectivos acoples donde se conduce el biogás hasta los respectivos quemadores.
- 7. Válvula de alivio de presión:** ayuda a regular exceso de gas en el sistema.
- 8. Filtro de Biogás:** su función consiste en eliminar sulfuro de hidrógeno del biogás.
- 9. Kit de línea de biogás:** manguera, y accesorios para realizar instalaciones a la estufa.
- 10. Trampa de H₂O:** ayuda a almacenar el agua residual que se evapora al conducirse el biogás por la tubería.
- 11. Quemador y Estufa:** estufa y quemadores adaptados a biogás.

Ilustración 19. Descripción del prototipo a instalar

Fuente: prototipo SISTEMA.bio

4.2.2.1 Flujo de proceso

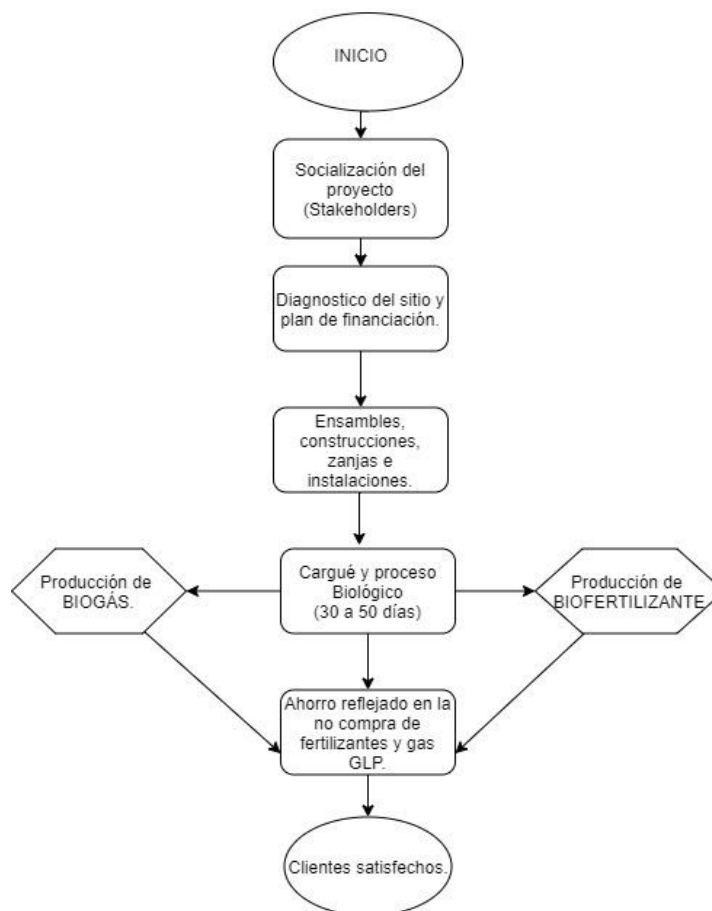


Ilustración 20. Flujo de proceso.

Fuente: Elaboración propia

Recursos necesarios

En la instalación de biodigestores se requiere materiales industriales de alta calidad para soportar las altas temperaturas y otros tipos de desgastes por el uso y el deterioro de los años. La “geomembrana formulada especialmente con base en cloruro de polivinilo (P.V.C.) flexible obtenida por el proceso de calandrado, a la cual se le han adicionado compuestos y aditivos que mejoran notablemente su desempeño. Geomembrana Standard tiene excelentes propiedades mecánicas entre las que se destacan: gran elongación, resistencia a tensión y punzonamiento.” (Geosoluciones SAS, 2020).

4.2.2.2 Ficha Técnica

Calibre: 1000 micras.
Color: Gris.
Grabado: Suede.

Propiedades		Método	Unidad	Valor Típico	
Calibre		DIN 53370	Micras	750	1000
Peso		ASTM E252	g/m ²	952	1260
Resistencia a la tensión Fuerza máxima	L & T	ASTM D882	N/mm ²	17	17
			N/mm	12,7	17
			Lb-f/in	73	97
			kN/m	13	17
Elongación a ruptura		ASTM D882	%	380	430
Resistencia al rasgado, iniciación	L & T	ASTM D1004	N	35	44
Estabilidad dimensional (100°C, 15 minutos)	L	ASTM D1204	%	3	3
Pérdida de volátiles	C	ASTM D1203	%	0,7	0,5
Resistencia al punzonamiento (HR: 50%; T: 24°C)		ASTM D4833	N	195	210
Datos suministrados por el proveedor. L: Dirección longitudinal. T: Dirección transversal. C: Cara. R: Rospaldo.					

Ilustración 21. Ficha técnica Biodigestor Geosoluciones
Fuente: Geosintéticos SAS.

4.2.3 Determinación del tamaño o capacidad

Teniendo en cuenta que la propuesta tiene enfoque de ciencia y tecnología, se busca incursionar en negocios verdes donde tiene alta aceptabilidad por contribuir en la disminución de gases de efecto Invernadero ocasionados en nuestro caso por la gran extensión de la ganadería.

Como es un mercado nuevo en la región, se trabajará con Instituciones Educativas Rurales, fortaleciendo semilleros de Mini Grupos de Investigación como Ondas Miniciencias Caquetá y bajo un esquema de responsabilidad Social, se prestará asesoría gratuita a estas instituciones para poner a funcionar biodigestores que produzcan biogás a partir de las baterías sanitarias.

Para la operación no se hace necesario tener en inventarios cierta cantidad de productos, ya que los fabricantes los elaboran contra pedido, con un plazo de cinco días hábiles en llegada del material a la ciudad de Florencia.

A continuación, se refleja la capacidad utilizada del proyecto, teniendo en cuenta dos cuadrillas de dos operadores y con rendimientos de un trabajo por semana por cuadrilla.

Tabla 11. Capacidad Utilizada

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Capacidad del proyecto					
Volumen de montajes (trabajos) al año	59	71	79	91	95
Cuadrillas de dos operarios	2,00	2,00	2,50	3,00	3,00
Rendimiento trabajo/cuadrilla al año	48	48	48	48	48
Capacidad del proyecto (trabajos) al año	96	96	120	144	144
Capacidad utilizada	61,46%	73,96%	65,83%	63,19%	65,97%

Fuente: el autor

Como se observa, la operación siempre estará trabajando con una capacidad menor al 70% de la capacidad instalada.

4.2.4 Localización

Los servicios y productos ofrecidos, tienen una vinculación directa con familias rurales en el departamento del Caquetá, iniciando cobertura en el municipio de Solita. No obstante, se cuenta con un local para recepción de las membranas que viene de Bogotá en la carrera octava número 22-17 en Florencia. Posteriormente estas membranas serán enviadas a la zona rural del municipio, la distancia entre Florencia y Solita es de unos 150 kilómetros y más de 4 horas por vía terrestre. Y en promedio se puede establecer unos 5 kilómetros de distancia entre Solita y las diferentes veredas del municipio.

4.2.5 Costos de producción

4.2.5.1 Costos Materiales Directos (MD)

Para la construcción, comercialización y mantenimiento de biodigestores son considerados materiales directos: las geomembranas en cloruro de plvinio (PVC), Geotextil NT-200, manguera, abrazaderas, estufa, quemadores adaptados a biogás, soldadura PVC, acoples y adaptadores de 1/2 pulgada y tuvo de 4 pulgadas.

Tabla 12. Costos Materiales Directos

PRODUCTO BIODIGESTOR	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Bolsa prefabricada geomembrana PVC Biodigestor 10 M3 (Unidad). Biodigestor de 1.22m de diámetro X 8.6m de longitud (10 M3) + IVA.	1	1.650.000	1.650.000
Cemento	2	55.000	110.000
Arena (mts)	15	5.000	75.000
Metros de tubo PVC de 4 pulgadas.	12	15.000	180.000
Adaptador macho en PVC de ½ pulga.	1	1.000	1.000
Adaptador hembra en PVC de ½ pulgada	1	1.000	1.000
Codo en PVC de ½ pulgada	1	1.000	1.000
Te en PVC de ½ pulgada	1	1.000	1.000
Válvula en PVC de ½ pulgada.	1	10.000	10.000
Metros de tuvo en PVC de ½ pulgada	6	2.000	12.000
Frasco de soldadura para PVC.	1	6.000	6.000
Frasco limpiador para PVC.	1	4.000	4.000
Tanque para mezcla 500 litros	1	300.000	300.000
Tanque 1000 litros con recubrimiento	1	350.000	350.000
Estufa a biogás 2 puestos	1	100.000	100.000
Válvula en PVC de ½ pulgada.	1	15.000	15.000
TOTAL			2.816.000

Fuente: elaboración propia

4.2.5.2 Mano de Obra Directa (MOD)

La mano de obra directa para la instalación de biodigestores con geomembranas de alta calidad, son los empleados necesarios para la identificación, selección y levantamiento del plano del sitio escogido, la excavación y remoción de tierra para respectivo acople de la geomembrana, el ensamble e instalación del biodigestor, acometidas en cocina para adecuar o instalar estufa que funcione a biogás y tres visitas técnicas como parte integral del plan de contratación.

Tabla 13. Mano de Obra Directa (MOD)

MOD	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Operarios por cuadrilla	2	2	2	2	2
Número de cuadrillas	2	2	2,5	3	3
Sueldo básico mensual ¹	980.655	1.039.494	1.101.864	1.167.976	1.238.054
Sueldo básico operarios	47.071.440	49.895.726	66.111.837	84.094.257	89.139.913
Factor prestacional	23.535.720	24.947.863	33.055.919	42.047.129	44.569.956
Nómina operarios	70.607.160	74.843.590	99.167.756	126.141.386	133.709.869

Fuente: elaboración propia.

4.2.5.3 Costos Indirectos de Fabricación (CIF)

Los costos indirectos de fabricación (CIF), también denominados de carga fabril, carga fabril o gastos indirectos de fábrica, comprenden todos los costos de producción que no están catalogados como materiales directos, ni como mano de obra directa (Horngren, Datar, & Rajan, 2012).

Los CIF considerados son: el arriendo de la bodega en la ciudad de Florencia; los servicios públicos de la bodega; los gastos anuales de herramienta menor, alambres y clavos; y el transporte que cubrirá costos de envío desde Bogotá- Florencia-Solita y la respectiva finca en el área rural.

Tabla 14. Costo Indirecto de Fabricación (CIF)

CIF					
Arriendo bodega	12.000.000	12.360.000	12.730.800	13.112.724	13.506.106
Servicios públicos	6.000.000	6.180.000	6.365.400	6.556.362	6.753.053
Herramienta menor	2.000.000	2.060.000	2.121.800	2.185.454	2.251.018
Transportes de Bogotá a Florencia	11.800.000	14.626.000	16.762.220	19.887.631	21.384.667
Transportes de Florencia a Solita	5.900.000	7.313.000	8.381.110	9.943.816	10.692.334
Transportes de Solita a la vereda	5.900.000	7.313.000	8.381.110	9.943.816	10.692.334
CIF totales	43.600.000	49.852.000	54.742.440	61.629.803	65.279.511

Fuente: elaboración propia

¹ Los salarios se incrementan en un 6% anual. En los dos últimos años el SMMLV ha sido incrementado en esta cifra.

Tabla 15. Costos MOD, CIF y costo de producción

Costo materia prima + insumos	149.529.600	185.340.672	212.410.852	252.016.065	270.986.505
MOD					
Sueldo básico operarios	47.071.440	49.895.726	66.111.837	84.094.257	89.139.913
Factor prestacional	23.535.720	24.947.863	33.055.919	42.047.129	44.569.956
Nómina operarios	70.607.160	74.843.590	99.167.756	126.141.386	133.709.869
CIF					
CIF totales	43.600.000	49.852.000	54.742.440	61.629.803	65.279.511
Costos de producción	263.736.760	310.036.262	366.321.048	439.787.254	469.975.885

Fuente: elaboración propia

4.2.6 Impacto Ambiental

Gestionar el reciclaje de la materia orgánica que es alojada a campo abierto y además darle un tratamiento para generar energías y fertilizantes, genera un impacto positivo en cada una de las fincas donde se aplica dicha tecnología. Además como lo expone: (SISTEMA.bio, 2018) “En Abril de este año la tierra alcanzó la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera más alta registrada desde que los seres humanos la habitan. El registro actual es de 411 partes por millón (ppm), en 1880 eran de 280 ppm. Estos cambios en la concentración de gases en la atmósfera tienen un impacto directo sobre la temperatura de la tierra y la capacidad que tiene para mantener un equilibrio en el medio ambiente.”

Como ya se mencionó al inicio de esta tesis, la presente tecnología no solamente permite el desarrollo de energías renovables como es el caso del biogás, sino que se convierte en una práctica amigable con el planeta al ayudar a reducir las emisiones de metano. Igualmente, en la sustitución de fertilizantes nitrogenados por abonos orgánicos como es el caso del biol.

Tabla 16. Impacto Ambiental

Efecto sobre	Impacto de los Biodigestores en el Medio Ambiente
Ambiente vs Sociedad.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Impacto positivo en la salud de los usuarios. ✓ Reducción de gases de efecto Invernadero (GEI)
Medio Físico vs Medio Biótico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contaminación del agua por nutrientes ✓ Contaminación del aire por olores desagradables ✓ Contaminación parcial del suelo, no utilizable en pasturas o cultivos. ✓ Proliferación de insectos (zancudos, moscas ácaros etc.)
Cultura vs Sociedad.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ruptura de paradigmas tradicionales por nuevas fuentes de energías. ✓ Reducción del uso de leña y tala de árboles como combustión. ✓ Nuevas formas de vivir armónicamente sin violentar su hábitad
Paisaje vs hábitat	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contaminación y lagunas con malos olores ✓ Agentes microbiológicos causantes de infecciones
Económico vs sostenible	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ahorro por compra de agroquímicos ✓ Nuevos negocios por venta de biofertilizantes.

Fuente: elaboración propia

4.3 Estudio Organizacional

4.3.1 Planeación estratégica

4.3.1.1 Análisis DOFA y estrategias

A continuación, se describe el análisis DOFA (debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas) de la comercialización, instalación y mantenimiento de biodigestores para el municipio de Solita y el departamento del Caquetá.

Tabla 17. Análisis de Fortalezas y Debilidades

FACTORES INTERNOS	
FORTALEZAS	DEBILIDADES
F1. La venta, instalación y mantenimientos de biodigestores en el municipio de Solita y el departamento del Caquetá es un plan de negocio creciente e innovador	D1. El desconocimiento del producto en el sector rural, hace que no se valore el precio, frente a los beneficios y no se opte por la instalación de biodigestores en las pequeñas y medianas fincas.
F2. Las energías renovables o limpias, contrarrestan la producción de gases de efecto invernadero.	D2. Falta de recursos en cada uno de los interesados, para acceder a la tecnología de manera oportuna.
F3. Mejores condiciones de vida para población rural dispersa en zonas de difícil acceso del municipio de Solita y el departamento del Caquetá.	D3. No contar con recursos suficientes por parte del personal técnico para desplazarse a zona de campo y poder desarrollar su trabajo.
F4. Utilización del biogás para remplazar los fogones de leña en la zona rural del departamento del Caquetá.	D4. Baja producción de materia orgánica requerida para la producción eficiente de biogás.
F5. Disposición para la innovación, reingeniería y cambios a que haya lugar para una mejora en los procesos.	D5. Desmotivación por parte de jefes de hogar para destinar recursos en la instalación de los biodigestores.
F6. Materia prima nacional de alta calidad, garantizada con más de 10 años de servicio al consumidor.	D6. Utilización por terceros de materiales de baja calidad que perjudiquen la imagen y servicios prestados por la organización.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 18. Oportunidades y amenazas

FACTORES EXTERNOS	
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
01. Gracias a esta tecnología se puede ampliar cobertura y suministro de gas a población rural dispersa	A1. Es factible que el mercado sea abastecido por nuevos competidores e incluso del orden internacional, teniendo en cuenta que las energías alternativas están fortaleciéndose en todo el planeta.
02. Fortalecimiento del trabajo cooperativo y oportunidad para difundir la importancia que tienen los biodigestores para la producción de bioabono en la fertilización de pasturas y demás cultivos de la región.	A2. Podemos considerar que empresas distribuidoras de gas propano o licuado que se empaqueta en cilindros y al verse afectadas directamente pueden promocionar su producto por estar posicionadas en el mercado desde hace mucho tiempo y contar con los recursos suficientes para enfrentar la competencia.
03. Es la oportunidad para crear una empresa legalmente constituida y que pueda contratar con entidades gubernamentales como alcaldías y gobernación departamental para cobertura del servicio a campesinos de toda la región.	A3. Adecuación de fogones de leña, con menos emisiones de humo, lo cual las industrias los promueven como fogones estufas ecológicas. Si bien es cierto, emiten menos humo, pero siguen operando con maderos.
04. Agricultura y ganadería rentable, con la aplicación de biofertilizantes que produce diariamente los biodigestores. Así mismo es una gran oportunidad energética para fincas que no cuentan con el suministro de gas domiciliario.	A4. Posibles alzas de los precios en materiales hechos a base de Geomembranas, que incrementaría los precios del biodigestor.

Fuente: elaboración propia

4.3.1.2 Misión y visión empresarial

Misión

Mejorar la calidad de vida de familias campesinas del municipio de Solita y el departamento del Caquetá, generando salud y bienestar por medio del biogás como combustible renovable y amigable con el planeta, al igual que contribuir con la preservación de la amazonia colombiana mediante ciencia y tecnología en zonas rurales apartadas en el departamento del Caquetá.

Visión

BioCaquetá para el año 2025 será una empresa líder en la región en la mitigación de Gases de Efecto Invernadero (GEI), por medio de soluciones energéticas renovables población rural dispersa.

4.3.1.3 Definición de objetivos y estrategias

Obtener el mercado meta para los próximos cinco años. Consolidando una empresa líder al servicio de las comunidades rurales dispersas en el municipio de Solita y el departamento del Caquetá.

Estrategias

Garantizar calidad del servicio por medio de personal idóneo y capacitado con alta responsabilidad social y sentido de pertenencia por la región. Igualmente dar a conocer el servicio y producto por medio de los principales canales de comunicación existentes en la región. De otro lado se garantizará el buen funcionamiento de la tecnología mediante un acompañamiento constante a cada uno de los clientes. Así mismo se ayudará a la población campesina a obtener beneficios de cofinanciación por medio de la gobernación y la administración municipal de turno.

4.3.2 Equipo gerencial y organigrama

4.3.2.1 Estructura Organizacional

La estructura Organizacional estará dispuesta de la siguiente manera:

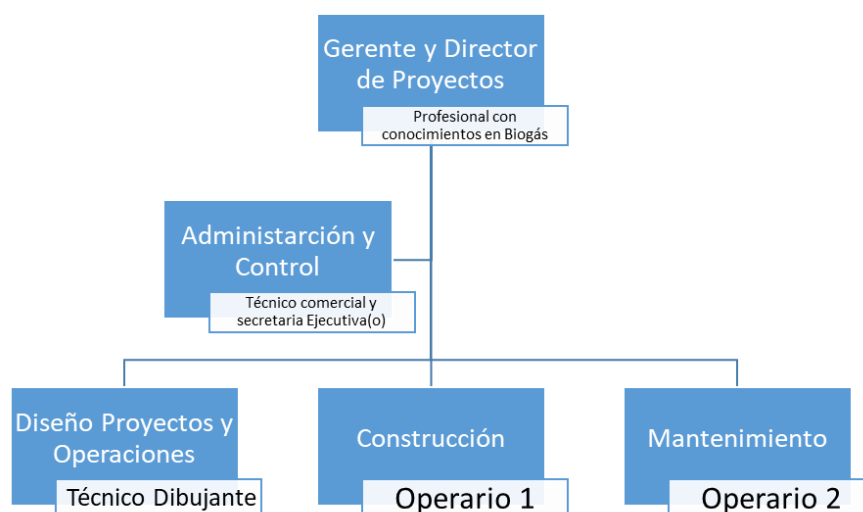


Ilustración 22 Estructura Organizacional
Fuente: Elaboración propia

4.3.2.2 Definición y Descripción de Cargos

Inicialmente la empresa contará con cinco cargos: Gerente general, Técnico comercial con funciones de secretario (a), Técnico Dibujante, Operario N° 1 y Operario N° 2.

Tabla 19. Gerente general

Generalidades	Nombre del Cargo: Gerente y Director de Proyectos, Administrativo y Representante Legal. Número de personas que ocupan el cargo: 1
Responsabilidades	Funciones generales: liderar y emprendedor, tener visión del negocio de energías alternativas en especial con Biogás, ser competente, decisivo y buen comunicador. Motivar al equipo y apoyo decisivo. Precursor de nuevas ideas en el ámbito del biogás. Funciones Específicas: <ul style="list-style-type: none"> • Establecer la estrategia del Negocio, en el corto y largo plazo • Dirigir Operaciones y proyectos de la empresa para tener mejor cobertura y calidad en todo el departamento del Caquetá. • Cumplir con los Objetivos anuales, incluyendo presupuestos de operación e inversión para la instalación de nuevas plantas biodigestoras • Cumplir funciones financieras para responder por el estado de Ganancias y Pérdidas de la empresa. • Representar legalmente la empresa. • Cumplir con la Ley y normatividad colombiana en lo pertinente a energías alternativas y biogás. (Ley 1715 de 2014). • Mitigar el riesgo detectándolo de manera proactiva, planeando y ejecutando su mitigación al mínimo costo posible. • Realizar la escogencia de proveedores y aliados de negocio, a través de un proceso que garantice definir la mejor oferta técnica-comercial, basado en el involucramiento de múltiples oferentes. • Velar por el pago oportuno de la nómina y salarios justos de acuerdo al estado de ganancias de la empresa.
Formación	Profesional en administración o áreas afines, con formación en energías alternativas.
Habilidades	Desarrollo de habilidades blandas y métodos ágiles para trabajar en equipo y aportar confianza a la compañía. Pensamiento estratégico

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20. Técnico Comercial

Generalidades	Nombre del cargo: Técnico Comercial Número de personas a ocupar el cargo: 1 Reportar a Gerente General y Representante Legal.
Responsabilidades	Funciones Generales: organizar, planificar, realizar los pedidos y compras a los proveedores. Funciones Específicas: <ul style="list-style-type: none"> • Liderar el proceso de servicio al cliente y atención de quejas y reclamos • Liderar la construcción de marca y buen nombre de la empresa. • Diseñar estrategias comerciales tendientes a la participación de nuevos clientes. • Dirigir planes de cofinanciación y cartera de la empresa
Formación	Técnico Administrativo y/o Auxiliar contable.
Habilidades	Desarrollo de habilidades blandas orientadas al cumplimiento de metas e instalación de plantas de biogás para el Caquetá.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. Técnico dibujante, Operario N°1, Operario N° 2

Generalidades	Nombre del Cargo: Técnico dibujante, Operario N°1, Operario N° 2 Número de personas: 3
Responsabilidades	<p>Funciones Generales: Inspeccionar, realizar visitas en campo, cavar, drenar, adecuar terrenos para la instalación del biodigestor.</p> <p>Funciones Específicas: Revisión y preparación del sitio. Separación de objetos cortopulsantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalación de geotextil para cubrir en su totalidad la superficie. Instalación de la Biobolsa desinflada, teniendo en cuenta los elementos que la componen tales como tubos de entrada y salida PVC de 4” • Supervisar llenado de la Biobolsa e instalación de acometidas en la parte interna de la vivienda. • Diseñar planos e infraestructura requerida en la puesta en marcha del proyecto por finca.
Formación	<ul style="list-style-type: none"> • Técnico o tecnólogo.
Habilidades	Desarrollo de habilidades blandas orientadas al cumplimiento de metas e instalación de plantas de biogás para el Caquetá.

Fuente: Elaboración propia

4.3.3 Inversión y gasto Organizacional

4.3.3.1 Inversiones y gasto organizacional

Se requiere la compra de herramienta para el área o campo y elementos básicos de oficina. Entre ellos se necesitan:

Un computador portátil, impresora, escritorio, picas y palas. El escritorio y equipo de cómputo servirán para llevar registros de clientes, financiaciones y contratos. Igualmente, las herramientas son básicas del campo y se tendrán cuando haya necesidad de prestar el servicio completo de cavado y el cliente lo requiera de lo contrario se convendrá para que el usuario realice él mismo la fosa donde reposará el biodigestor. En el presente inventario se requieren 24 sillas rimax para pequeñas reuniones y TV LCD para proyectar la tecnología del biogás. A continuación, se relacionan los precios asociados a los activos:

Tabla 22. Activos

Equipo para administración			
Dependencia	N° de Máquinas	Valor Unitario	Valor Total
Equipo de computo	1	1.763.370	1.763.370
Impresora	1	966.000	966.000
Escritorio	2	800.000	1.600.000
Set X 4 Sillas Ritmo Rimax Línea Reciclable Azul Oscuro	6	173.300	1.039.800
Televisor Exclusiv 50 Uhd Smar Tv Android 7 EL50P28SM (Linio)	1	1.149.000	1.149.000
Equipo de cafetería	1	1.500.000	1.500.000
Total			8.018.170
Equipo para procesos			
Descripción	CANT.	Valor unitario	Valor total
Zapapico Pica 5 Lb Mango Madera Truper	3	33.333	100.000
Pala Jardinería Metálica Grande Jardín Jardinera Camping	3	33.333	100.000
Pala Cuadrada Corta Con Cabo Colima Incolma	3	20.000	60.000
Total			260.000
Gran total			8.278.170

Fuente: Elaboración propia

4.3.3.2 Gastos de personal y administración

Tabla 21. Gastos de personal y Administración.

Gastos Administrativos					
Sueldo básico Gerente	30.000.000	31.800.000	33.708.000	35.730.480	37.874.309
Sueldo básico Asistente	11.767.860	12.473.932	13.222.367	14.015.710	14.856.652
Sueldo básico	41.767.860	44.273.932	46.930.367	49.746.190	52.730.961
Factor prestacional	20.883.930	22.136.966	23.465.184	24.873.095	26.365.480
Nómina administrativa	62.651.790	66.410.897	70.395.551	74.619.284	79.096.441
Gastos de admon	12.000.000	12.360.000	12.730.800	13.112.724	13.506.106
ICA	2.442.600	3.027.582	3.469.780	4.116.740	4.426.626
Depreciación equipo cómputo	320.000	320.000	320.000	320.000	320.000
Depreciación muebles y enseres	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000
Gastos Administrativos	78.214.390	82.918.479	87.716.131	92.968.748	98.149.173

Fuente: Elaboración propia

4.3.4 Aspectos Legales

4.3.4.1 Requerimientos legales para el inicio del proyecto

La empresa se constituirá como una Sociedad por Acciones Simplificadas (S.A.S). Ya que trae múltiples beneficios por ser una empresa pequeña. Entre ellos tenemos:

- ✓ La reglamentación de la Ley 1258 de 2008 y en sus fundamentos se estipula que:
- ✚ Puede ser constituida por una o varias personas, bien sean naturales o jurídicas, jurídicas, mediante contrato o acto unilateral que conste en documento privado, el cual debe ser autenticado y debidamente inscrito en el registro mercantil de la cámara de comercio correspondiente. (Superintendencia de Sociedades, 2011)
- ✚ Clasificación del Biogás Según su Uso (CREG):

Biogás en Redes de Gas Natural: Corresponde a aquel biogás que se inyecta en redes que transportan o distribuyen gas natural. Es decir, el biogás recibe un tratamiento tal que su calidad es compatible con la calidad del gas natural, y por tanto es susceptible de mezclarse con los otros gases. En este caso el uso del biogás sería igual al uso que se le da al gas natural por redes.

Biogás en Redes Aisladas o Dedicadas: Comprende aquel biogás que se transporta o distribuye a través de redes independientes físicamente de las redes que transporten o distribuyen gas natural. Es decir, en este caso se utiliza una red de uso exclusivo para transportar biogás. Este puede ser el caso del proyecto de biogás del relleno Doña Juana donde el uso del biogás es restringido a determinado grupo de usuarios o a una industria en particular (e.g. ladrilleras). (Comisión de Regulación de Energía y Gas, 2009) pág. 137.

- ✓ Constitución por documento privado.
- ✓ Términos de duración Indefinido

- ✓ Objeto social indeterminado
- ✓ Limitación de la responsabilidad por obligaciones fiscales y laborales
- ✓ Libertad de organización
- ✓ No es obligatoria la revisoría fiscal, ni la Junta Directiva
- ✓ Elimina límites sobre distribución de utilidades.

Para garantizar la legalidad y funcionalidad de la empresa, debemos verificar en Cámara de Comercio de Florencia para el Caquetá que no exista un nombre igual, para lo cual efectivamente no se cuenta. Como ya se mencionó el nombre de la empresa será: **BioCaquetá (Energías Renovables y Rentables para la Finca)**.

4.3.4.2 Documentos de constitución de la sociedad

Los documentos para constituir legalmente la empresa por documento privado y requisitos que se deben incluir para darle fuerza legal a **BioCaquetá (Energías Renovables y Rentables para la Finca)**, son los siguientes:

- Documento de constitución: el cual contiene la siguiente información: nombres, apellidos, identificación y domicilio de las personas que intervienen como socios o accionistas, tipo de sociedad que se constituye, nombre, denominación o razón social de la persona jurídica que se constituye, domicilio principal de la sociedad, objeto social (actividades principales que podrá desarrollar la persona jurídica), vigencia o término de duración de la sociedad. En el caso de las Empresas SAS, se podrá establecer una vigencia indefinida, Capital social
- Formulario de Registro Único Empresarial y Social – RUE
- Formulario RUT

4.3.4.3 Documentos requeridos para asignación del NIT

- Fotocopia del documento de identidad de quién realiza el trámite
- Formulario borrador del RUT (Pre- RUT)
- Fotocopia de un recibo de servicios públicos domiciliario

4.3.4.4 Adopción de los Beneficios tributarios que ofrecen La cámara de Comercio de Florencia para El Caquetá y la ley 1819 de 2016. Para municipios Afectados por el Conflicto Armado, los cuales hacen parte todos los 16 Municipios del departamento del Caquetá.

Mediante informe del Departamento Nacional de Planeación (DNP), del 13 de octubre de 2017, comunica a los empresarios de todo el país que:

Las nuevas empresas y sociedades que desarrollen todo el proceso productivo en los 344 municipios que conforman las zonas más Afectadas por el Conflicto Armado (Zomac) tendrán beneficios tributarios durante un periodo de 10 años. La tarifa de dicho impuesto para las micro y pequeñas empresas entre 2017 y 2021 será de 0%; entre 2022 y 2024, será del 25%; entre 2025 y 2027, será del 50%; y del 2027 en adelante la empresa deberá pagar el 100% de la tarifa. (Departamento Nacional de Planeación, 2020).

4.3.4.5 Registro de Marca

La marca permite que los consumidores identifiquen el producto o servicio y lo recuerden, de forma que puedan diferenciarlo de uno igual o semejante ofrecido por otro empresario. Los consumidores son más propensos a adquirir un producto del cual recuerdan la marca que de aquellos que no logran identificar (Superintendencia de Industria y Comercio , 2020).

Así mismo, la marca representa en la mente del consumidor una determinada calidad del producto o servicio, así como reporta alguna emoción en el consumidor. Por lo tanto, es el medio perfecto para proyectar la imagen del empresario, su reputación y hasta su estrategia comercial.

En concreto, una marca:

- Permite a la empresa diferenciar su producto o servicio.
- Ayuda a garantizar la calidad a los consumidores. Por tanto, construye confianza.
- Puede ser objeto de licencias y, por tanto, fuente generadora de ingresos.

- Puede llegar a ser más valiosa que los activos tangibles.

Siendo entonces tan importante, al ser registrada la marca le genera a la empresa el derecho exclusivo a impedir a terceros que comercialicen productos y ofrezcan servicios idénticos o similares con marcas idénticas o similares, con el fin de que los consumidores no se confundan y adquieran el producto o el servicio del empresario que en realidad quieren (Superintendencia de Industria y Comercio , 2020). Los tramites de registro de marca está calculado aproximadamente en \$1'000.000.

4.3.4.6 Seguros (coberturas)

- **Póliza de Responsabilidad civil extracontractual**

Es una póliza para empresas y se paga anualmente o a convenir con el empresario. Entre su responsabilidad, la póliza cubre:

- ✓ Gastos incurridos por ocasionar daños materiales o personales a terceros durante la ejecución de un contrato.
- ✓ Gastos de defensa cuando deba contratar a un abogado para que represente a su empresa frente a una reclamación.
- ✓ Muerte o lesiones de sus empleados por accidentes laborales en los que su empresa sea responsable.
- ✓ El Seguro de Responsabilidad Civil Extracontractual Derivada de Cumplimiento lo respalda cuando una persona sufra lesiones, fallezca o le causen daños materiales a consecuencia de cualquier actividad que su empresa esté ejecutando como parte de un contrato. (SURA, 2020). Según las empresas aseguradoras como Sura, Bolivar, Mafre entre otras, el valor del seguro promedio para el primer año será de \$2.000.000.

4.4 Análisis Financiero

En este capítulo se define el presupuesto de inversión, la proyección de los estados financieros y el flujo de caja libre y los criterios de decisión.

4.4.1 Definición de las variables macroeconómicas

Las variables macroeconómicas son los indicadores que toma en cuenta un país para poder comprender su realidad económica con relación a los demás países. Cada una de estas variables genera información fundamental para promover el desarrollo de una nación, en función de sus actividades internas y de su vinculación con el resto del mundo (Rodríguez, 2020).

En momentos de pandemia y con base en una estimación de los efectos de la cuarentena y los cierres de sectores económicos, el equipo técnico del Banco de la República proyecta una caída del PIB en el segundo trimestre de este año de entre el 10% y el 15%. Para el año, se pronostica una caída entre el 2% y el 7%, dependiendo de la velocidad con que se reactiven la producción y el comercio. No se espera una recuperación muy rápida, pues solo hasta finales de 2021 se estaría alcanzando el nivel de actividad económica de 2019. Este panorama implica naturalmente un fuerte aumento del desempleo, que el equipo técnico del Banco estima entre 15% y 17%, promedio de 2020 (Banco de la República, 2020).

A nivel mundial según los expertos: “El coronavirus Covid-19 está mermando la economía mundial. El FMI, las empresas y gobiernos están en alerta. Según la OCDE, el impacto de la enfermedad podría reducir a la mitad el crecimiento de la economía mundial en 2020 y situarlo en el 1,5%. La OCDE avisa que la epidemia desatada por el coronavirus Covid-19 frenará la economía mundial al finalizar el año. De esta manera ha rebajado la previsión de crecimiento global del 2,9% al 2,4%.” (Periodico Digital El Mundo, 2020)

No obstante, se debe resaltar que la crisis y la pandemia ayudará de manera favorable la implementación del biodigestor, ya que esta direccionado con la actividad agropecuaria y ganadera. Y como lo menciona la revista Dinero: - “El agro, uno de los posibles ganadores tras la

crisis. Esta pandemia desveló la importancia del agro al lograr mantener las cadenas de producción y asegurar el abastecimiento del país. Por ello resurge como uno de los sectores clave para el futuro del país.” (Revista Dinero, 2020)

El biogás y las energías renovables se proyectan como los negocios sostenibles y rentables a futuro. Para alcanzar en 2030 las metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), los países deben proteger los logros ya alcanzados y acelerar los esfuerzos por lograr una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos. Es probable que la pandemia de COVID-19 aumente el número de mujeres y niños expuestos de manera prolongada a la contaminación atmosférica doméstica causada principalmente por el uso de carbón crudo, queroseno o los usos tradicionales de la biomasa para cocinar. Si no se actúa con prontitud, el mundo no alcanzará el objetivo del acceso universal a formas de cocinar no contaminantes, consiguiendo solo el 70 % de la meta prevista (Organización Mundial de la Salud, 2020).

La inflación acumulada de octubre de 2019 a septiembre de 2020 es de 1,97%, no obstante, la meta del Banco de La República que se ubica entre el 2% y el 4% anual. Para efectos del análisis se define la tasa del 3% anual. (DANE- Información para todos., 2020)

4.4.2 Presupuesto de Inversión

Para Fagilde, los objetivos principales del presupuesto son: “planear integral y sistemáticamente todas las actividades que la empresa debe desarrollar en un periodo determinado. Controlar y medir los resultados cuantitativos, cualitativos y, fijar responsabilidades en las diferentes dependencias de la empresa para lograr el cumplimiento de las metas previstas” (Fagilde C. , págs. 11-12)

Tabla 21. Presupuesto de Inversión.

INVERSION		
Equipo de computo	Global	1.600.000
Muebles y enseres	Global	4.000.000
Capital de trabajo		58.400.000
TOTAL DE LA INVERSION		64.000.000

Fuente: Elaboración propia

El capital de trabajo corresponde al efectivo inicial necesario para garantizar que siempre, como mínimo se tenga en caja un mes de los egresos de los costos y gastos. En la tabla 24, se observa que el momento crítico se tiene al finalizar el primer año, en donde se hace necesario dejar como saldo final del periodo, la suma de \$34.700.819, sin embargo, el periodo deja un déficit de caja igual a \$23.734.782; por lo que, redondeando, se obtiene la cifra de \$58.400.000.

Tabla 23. Saldos

Saldo del periodo	58.400.000	-23.734.782	15.305.173
Saldo acumulado	58.400.000	34.665.218	49.970.391
Saldo mínimo de caja (un mes de los egresos)	29.019.565	34.700.819	40.127.883
Necesidad de efectivo	29.380.435	-35.601	9.842.508

Fuente: Elaboración propia

4.4.3 Presupuesto de ingresos, costos y gastos

Las inversiones requeridas para el funcionamiento del proyecto se aprecian en las siguientes tablas, reflejando ingresos, costos y gastos:

Tabla 23. Presupuesto de ingresos y gastos.

PROYECCIONES	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos					
Volumen instalaciones	59	71	79	91	95
Precio	6.000.000	6.180.000	6.365.400	6.556.362	6.753.053
Ingresos instalaciones	354.000.000	438.780.000	502.866.600	596.628.942	641.540.022
Volumen mantenimiento	0	0	59	71	79
Precio	200.000	206.000	212.180	218.545	225.102
Ingresos mantenimiento	0	0	12.518.620	15.516.723	17.783.039
Ingresos	354.000.000	438.780.000	515.385.220	612.145.665	659.323.061
CXC	29.500.000	36.565.000	41.905.550	49.719.079	53.461.668
Ingreso en efectivo	324.500.000	431.715.000	510.044.670	604.332.137	655.580.471
Costos					
Inventarios PT (un)					
II PT	0	0	0	0	0
Producción	59	71	79	91	95
IF PT	0	0	0	0	0
Inventario Mp + Insumos (un)					
II MP	0	0	0	0	0
Compras	59	71	79	91	95
IF MP	0	0	0	0	0
Costo Unitario MP + Insumos	2.534.400	2.610.432	2.688.745	2.769.407	2.852.490
Inventario Mp + Insumos (\$)					
II MP	0	0	0	0	0
Compras	149.529.600	185.340.672	212.410.852	252.016.065	270.986.505
IF MP	0	0	0	0	0
Costo materia prima + insumos	149.529.600	185.340.672	212.410.852	252.016.065	270.986.505
MOD					
Sueldo básico operarios	47.071.440	49.895.726	66.111.837	84.094.257	89.139.913
Factor prestacional	23.535.720	24.947.863	33.055.919	42.047.129	44.569.956
Nómina operarios	70.607.160	74.843.590	99.167.756	126.141.386	133.709.869
CIF					
Arriendo bodega	12.000.000	12.360.000	12.730.800	13.112.724	13.506.106
Servicios públicos	6.000.000	6.180.000	6.365.400	6.556.362	6.753.053
Herramienta menor	2.000.000	2.060.000	2.121.800	2.185.454	2.251.018
Transportes de Bogotá a Florencia	11.800.000	14.626.000	16.762.220	19.887.631	21.384.667

Transportes de Florencia a Solita	5.900.000	7.313.000	8.381.110	9.943.816	10.692.334
Transportes de Solita a la vereda	5.900.000	7.313.000	8.381.110	9.943.816	10.692.334
Depreciación maquinaria y equipo	0	0	0	0	0
CIF totales	43.600.000	49.852.000	54.742.440	61.629.803	65.279.511
Costo de producción	263.736.760	310.036.262	366.321.048	439.787.254	469.975.885
Costo Producción Unitario	4.470.115	4.366.708	4.636.975	4.832.827	4.947.115
Inventarios PT (\$)					
II PT	0	0	0	0	0
Producción	263.736.760	310.036.262	366.321.048	439.787.254	469.975.885
IF PT	0	0	0	0	0
Costo de ventas	263.736.760	310.036.262	366.321.048	439.787.254	469.975.885
Gastos Administrativos					
Sueldo básico Gerente	30.000.000	31.800.000	33.708.000	35.730.480	37.874.309
Sueldo básico Asistente	11.767.860	12.473.932	13.222.367	14.015.710	14.856.652
Sueldo básico	41.767.860	44.273.932	46.930.367	49.746.190	52.730.961
Factor prestacional	20.883.930	22.136.966	23.465.184	24.873.095	26.365.480
Nómina administrativa	62.651.790	66.410.897	70.395.551	74.619.284	79.096.441
Gastos administrativos	12.000.000	12.360.000	12.730.800	13.112.724	13.506.106
ICA	2.442.600	3.027.582	3.469.780	4.116.740	4.426.626
Depreciación equipo cómputo	320.000	320.000	320.000	320.000	320.000
Depreciación muebles y enseres	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000
Gastos Administrativos	78.214.390	82.918.479	87.716.131	92.968.748	98.149.173
Gastos de Ventas					
Publicidad	15.000.000	15.450.000	15.913.500	16.390.905	16.882.632
Diseño y registro de la marca	1.000.000	0	0	0	0
Gastos de Ventas	16.000.000	15.450.000	15.913.500	16.390.905	16.882.632

Fuente: Elaboración propia a partir de estudios de mercado, técnico administrativo.

4.4.4 Proyección de los estados financiero iniciales

Para la puesta en marcha del proyecto se elaboran los estados financieros iniciales: estado de la situación financiera y flujo de fondos.

Tabla 24 Estado de resultados, situación financiera y flujo de caja de efectivo

ESTADOS FINANCIEROS	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
ESTADO DE RESULTADOS						
Ingresos		354.000.000	438.780.000	515.385.220	612.145.665	659.323.061
Costos		263.736.760	310.036.262	366.321.048	439.787.254	469.975.885
Gastos admón.		78.214.390	82.918.479	87.716.131	92.968.748	98.149.173
Gastos de ventas		16.000.000	15.450.000	15.913.500	16.390.905	16.882.632
Utilidad Operacional		-3.951.150	30.375.259	45.434.541	62.998.759	74.315.370
Gastos financieros		0	0	0	0	0
Utilidad antes de impuestos		-3.951.150	30.375.259	45.434.541	62.998.759	74.315.370
Impuesto de renta		102.400	9.720.083	14.539.053	20.159.603	23.780.918
Utilidad Neta		-4.053.550	20.655.176	30.895.488	42.839.156	50.534.452
Reserva legal		0	2.065.518	3.089.549	4.283.916	5.053.445
BALANCE GENERAL O SITUACION FINANCIERA						
ACTIVOS	64.000.000	68.645.218	89.895.391	122.626.016	167.514.168	218.849.774
Activos corrientes	58.400.000	64.165.218	86.535.391	120.386.016	166.394.168	218.849.774
Disponible	58.400.000	34.665.218	49.970.391	78.480.466	116.675.090	165.388.106
Cuentas x cobrar		29.500.000	36.565.000	41.905.550	49.719.079	53.461.668
Inventarios		0	0	0	0	0
IFMP + insumos		0	0	0	0	0
IFPT		0	0	0	0	0
Activos Fijos	5.600.000	4.480.000	3.360.000	2.240.000	1.120.000	0
Equipo de computo	1.600.000	1.600.000	1.600.000	1.600.000	1.600.000	1.600.000
Depreciación acumulada		320.000	640.000	960.000	1.280.000	1.600.000
Muebles y enseres	4.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000
Depreciación acumulada		800.000	1.600.000	2.400.000	3.200.000	4.000.000

PASIVOS	0	8.698.768	9.293.765	11.128.902	13.177.898	13.979.053
Pasivo corrientes	0	8.698.768	9.293.765	11.128.902	13.177.898	13.979.053
Obligaciones financieras corrientes	0	0	0	0	0	0
Proveedores		0	0	0	0	0
Obligaciones laborales		8.291.668	8.789.168	10.550.606	12.491.775	13.241.282
Obligaciones fiscales		407.100	504.597	578.297	686.123	737.771
Renta por pagar		0	0	0	0	0
ICA por pagar		407.100	504.597	578.297	686.123	737.771
Pasivos a Largo Plazo	0	0	0	0	0	0
Obligaciones financieras a largo plazo	0	0	0	0		
PATRIMONIO	64.000.000	59.946.450	80.601.626	111.497.114	154.336.270	204.870.722
Capital	64.000.000	64.000.000	64.000.000	64.000.000	64.000.000	64.000.000
Reserva legal		0	2.065.518	5.155.066	9.438.982	14.492.427
Utilidad del ejercicio		-4.053.550	18.589.659	27.805.939	38.555.240	45.481.007
Utilidad del ejercicio años anteriores		0	-4.053.550	14.536.109	42.342.048	80.897.288
Verificación	0	0	0	0	0	0
FLUJO DE CAJA - EFECTIVO						
Operación	0	-23.734.782	15.305.173	28.510.075	38.194.623	48.713.016
Ingresos	0	324.500.000	431.715.000	510.044.670	604.332.137	655.580.471
Ventas		324.500.000	431.715.000	510.044.670	604.332.137	655.580.471
Egresos	0	348.234.782	416.409.827	481.534.595	566.137.514	606.867.455
Compras		149.529.600	185.340.672	212.410.852	252.016.065	270.986.505
MOD		66.213.826	74.579.990	97.654.253	124.463.027	133.238.941
Arriendo bodega		12.000.000	12.360.000	12.730.800	13.112.724	13.506.106
Servicios públicos		6.000.000	6.180.000	6.365.400	6.556.362	6.753.053
Herramienta menor		2.000.000	2.060.000	2.121.800	2.185.454	2.251.018
Transportes de Bogotá a Florencia		11.800.000	14.626.000	16.762.220	19.887.631	21.384.667
Transportes de Florencia a Solita		5.900.000	7.313.000	8.381.110	9.943.816	10.692.334
Transportes de Solita a la vereda		5.900.000	7.313.000	8.381.110	9.943.816	10.692.334
Nómina administrativa		58.753.456	66.176.997	70.147.617	74.356.474	78.817.863
Gastos generales		12.000.000	12.360.000	12.730.800	13.112.724	13.506.106
ICA		2.035.500	2.930.085	3.396.080	4.008.913	4.374.978
Publicidad		15.000.000	15.450.000	15.913.500	16.390.905	16.882.632
Diseño y registro de la marca		1.000.000	0	0	0	0
Impuestos de renta		102.400	9.720.083	14.539.053	20.159.603	23.780.918

Inversión	-5.600.000					
Egresos	5.600.000					
Maquinaria y equipo	0					
Equipo de computo	1.600.000					
Muebles y enseres	4.000.000					
Financiación	64.000.000	0	0	0	0	0
Ingresos	64.000.000	0	0	0	0	0
Aportes de socios	64.000.000					
Desembolso del crédito	0					
Egresos	0	0	0	0	0	0
Abono a capital		0	0	0	0	
Intereses		0	0	0	0	
Dividendos						
Saldo del periodo	58.400.000	-23.734.782	15.305.173	28.510.075	38.194.623	48.713.016
Saldo acumulado	58.400.000	34.665.218	49.970.391	78.480.466	116.675.090	165.388.106

Fuente: Elaboración propia

4.4.5 Factibilidad financiera

Flujo de caja libre del proyecto

La generación de valor se desarrolla a través del flujo de caja libre (FCL), ya que explica como una empresa adquiere valor por sus flujos de caja libre futuros traídos a valor presente (Salazar, 2012, págs. 23-24).

A continuación, se refleja el flujo de caja libre del proyecto:

Tabla 25. Flujo de Caja Libre

FCL	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos		354.000.000	438.780.000	502.866.600	596.628.942	641.540.022
Costos		263.736.760	310.036.262	366.321.048	439.787.254	469.975.885
Gastos admón.		78.214.390	82.918.479	87.716.131	92.968.748	98.149.173
Gastos de ventas		16.000.000	15.450.000	15.913.500	16.390.905	16.882.632
Utilidad Operacional		-3.951.150	30.375.259	32.915.921	47.482.035	56.532.331
Impuesto operacional		0	9.720.083	10.533.095	15.194.251	18.090.346
Utilidad Operacional*(1-tx)		-3.951.150	20.655.176	22.382.826	32.287.784	38.441.985
Depreciaciones		1.120.000	1.120.000	1.120.000	1.120.000	1.120.000
Variación en el CT neto		51.399.566	13.600.903	8.915.817	13.652.106	6.762.514
Inversión	64.000.000					
Recuperación						152.730.905
FCL	-64.000.000	-54.230.716	8.174.273	14.587.010	19.755.678	185.530.377
VPN	8.151.736					
Rentabilidad	16,64%					
TIR	16,97%					
Costo de oportunidad	15,00%					
Variación en el CT neto		51.399.566	13.600.903	8.915.817	13.652.106	6.762.514
CT neto		51.399.566	65.000.469	73.916.285	87.568.392	94.330.905
CXC		59.000.000	73.130.000	83.811.100	99.438.157	106.923.337
Inventarios						
CXP		7.600.434	8.129.531	9.894.815	11.869.765	12.592.432
Proveedores		0	0	0	0	0
Obligaciones laborales		7.193.334	7.624.934	9.316.518	11.183.642	11.854.661
Obligaciones fiscales		407.100	504.597	578.297	686.123	737.771
Recuperación (en el 5to año)						
Activos fijos	Valor comercial	Valor contable	Utilidad	Impuesto (10%)	Valor com*(1-tx)	
Activos fijos					0	
CT inicial					58.400.000	
CT neto del 5to año					94.330.905	
Recuperación					152.730.905	

Fuente: Elaboración propia

4.4.6 Criterios de evaluación

De acuerdo al FCL de la tabla 26, el resultado del VPN corresponde a 8.151.736, que al ser superior a cero define que el proyecto es factible. Igualmente, la rentabilidad y la TIR son mayores al costo de oportunidad del 15%EA.

El costo de oportunidad, al ser un concepto relativo, que depende de las alternativas que existen en la decisión que se está analizando (López, 2003), fue definido en el 15%EA, al considera un riesgo intermedio.

4.4.7 Viabilidad financiera

Como fuente de financiación se tuvo en cuenta los aportes iniciales de los accionistas.

4.4.8 Indicadores financieros.

Por medio de los presentes indicadores financieros, se puede observar una buena rentabilidad año a año del proyecto, ganando por rotación más que por margen operacional. Llegando a una rentabilidad (contable) al final del quinto año igual a 33,96%, antes de impuestos; y del 22,75%, después de impuestos. Ver tabla 27.

Tabla 26. Indicadores financieros

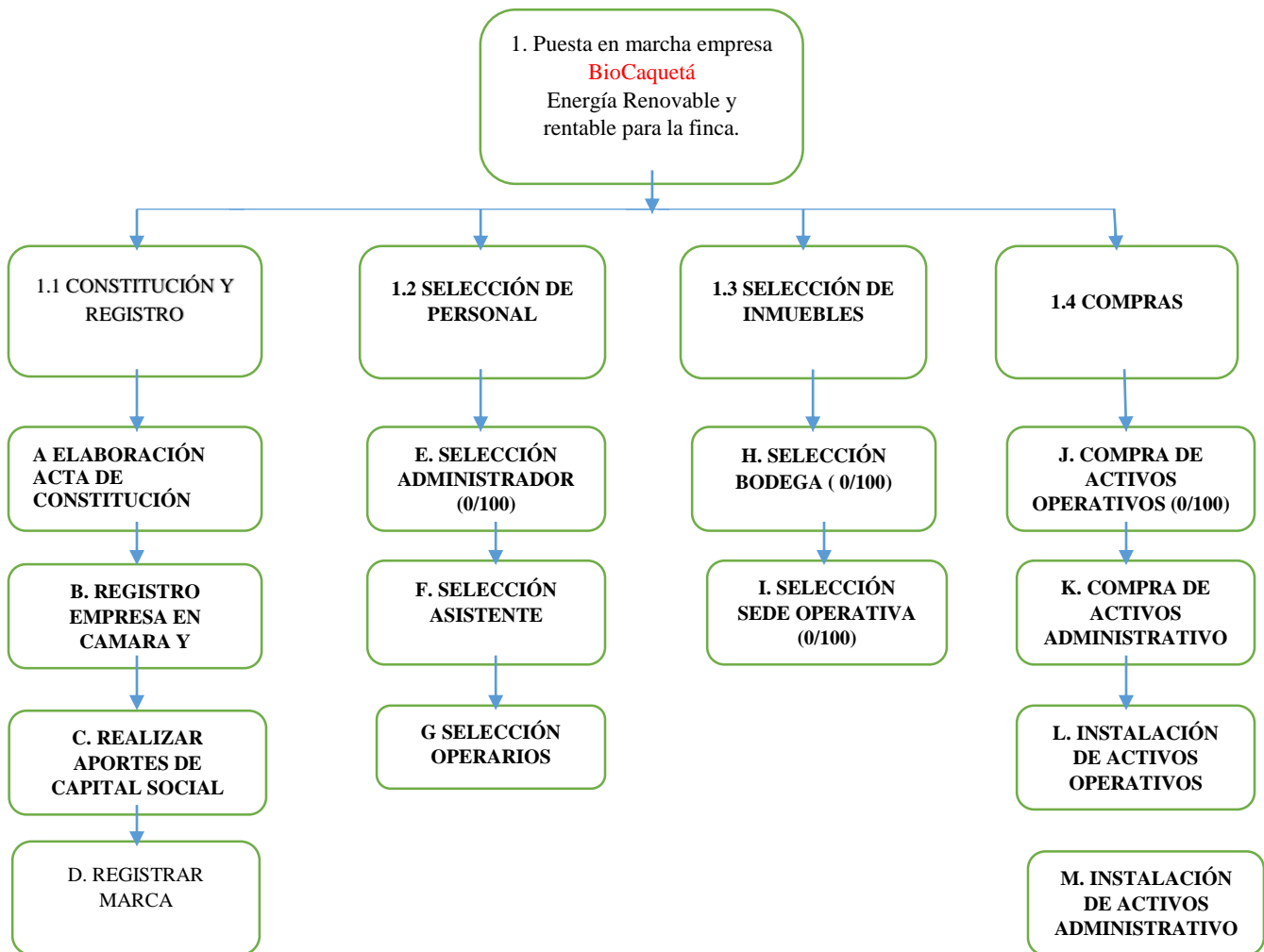
Indicadores Financieros	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos		354.000.000	438.780.000	515.385.220	612.145.665	659.323.061
Utilidad operacional		-3.951.150	30.375.259	45.434.541	62.998.759	74.315.370
Utilidad neta		-4.053.550	20.655.176	30.895.488	42.839.156	50.534.452
Activos	64.000.000	68.645.218	89.895.391	122.626.016	167.514.168	218.849.774
Patrimonio	64.000.000	59.946.450	80.601.626	111.497.114	154.336.270	204.870.722
Margen		-1,12%	6,92%	8,82%	10,29%	11,27%
Rotación		5,16	4,88	4,20	3,65	3,01
Rentabilidad oper. antes de impuestos		-5,76%	33,79%	37,05%	37,61%	33,96%
Margen		-0,75%	4,64%	5,91%	6,90%	7,55%
Rotación		5,16	4,88	4,20	3,65	3,01
Rentabilidad oper. después de impuestos		-3,86%	22,64%	24,82%	25,20%	22,75%
Crecimiento en los ingresos			23,95%	17,46%	18,77%	7,71%

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO 5 IMPLEMENTACIÓN

El presente estudio de factibilidad se implementará en el municipio de Solita en el departamento del Caquetá con alcances, tiempo y costos que se desarrollan a continuación:

5.1 Alcance EDT (Estructura de Desglose de Trabajo)



Fuente: Elaboración propia

5.2 Diagrama de Gantt y ruta crítica

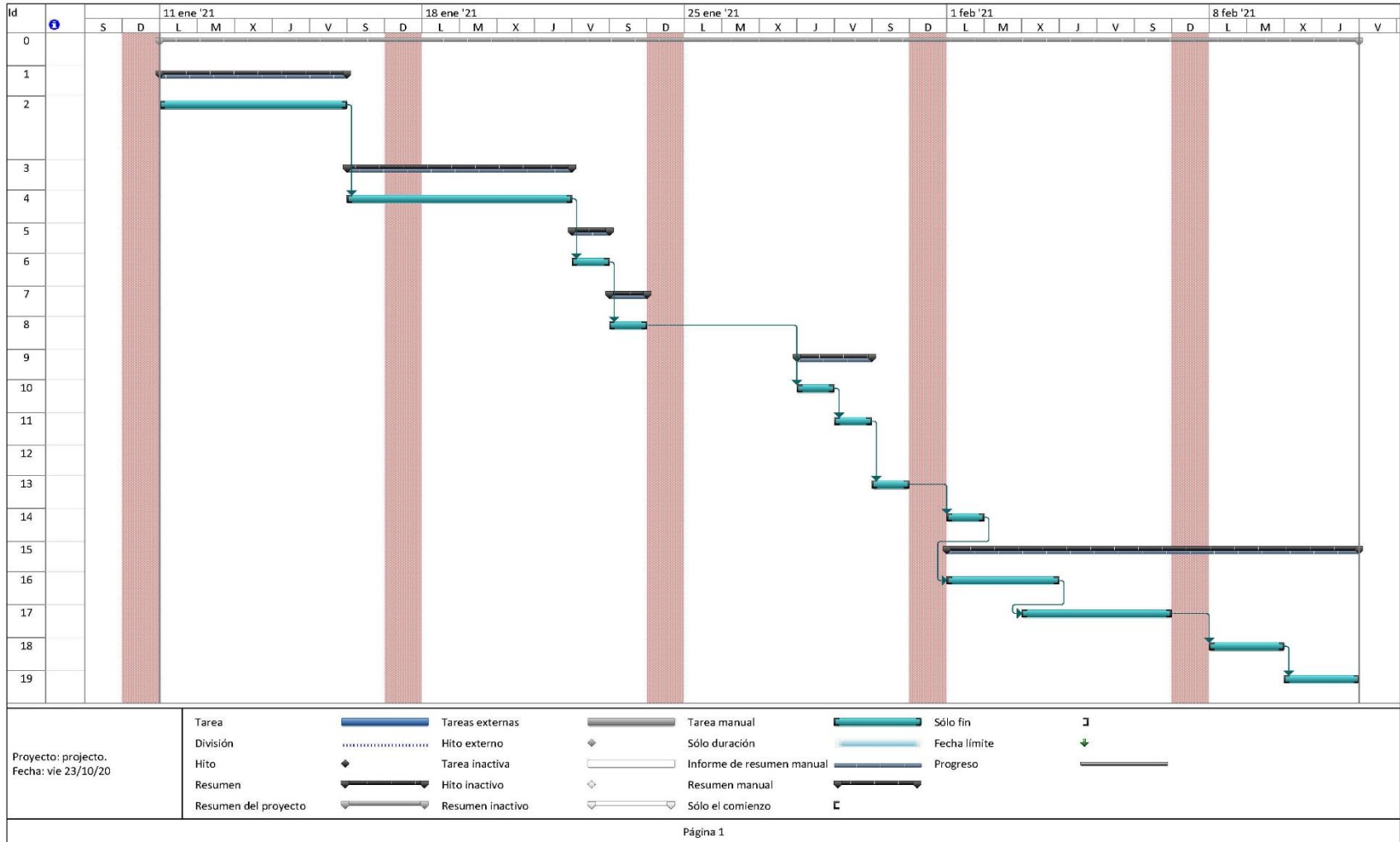


Ilustración 23. Diagrama de Gantt
Fuente: Elaboración propia

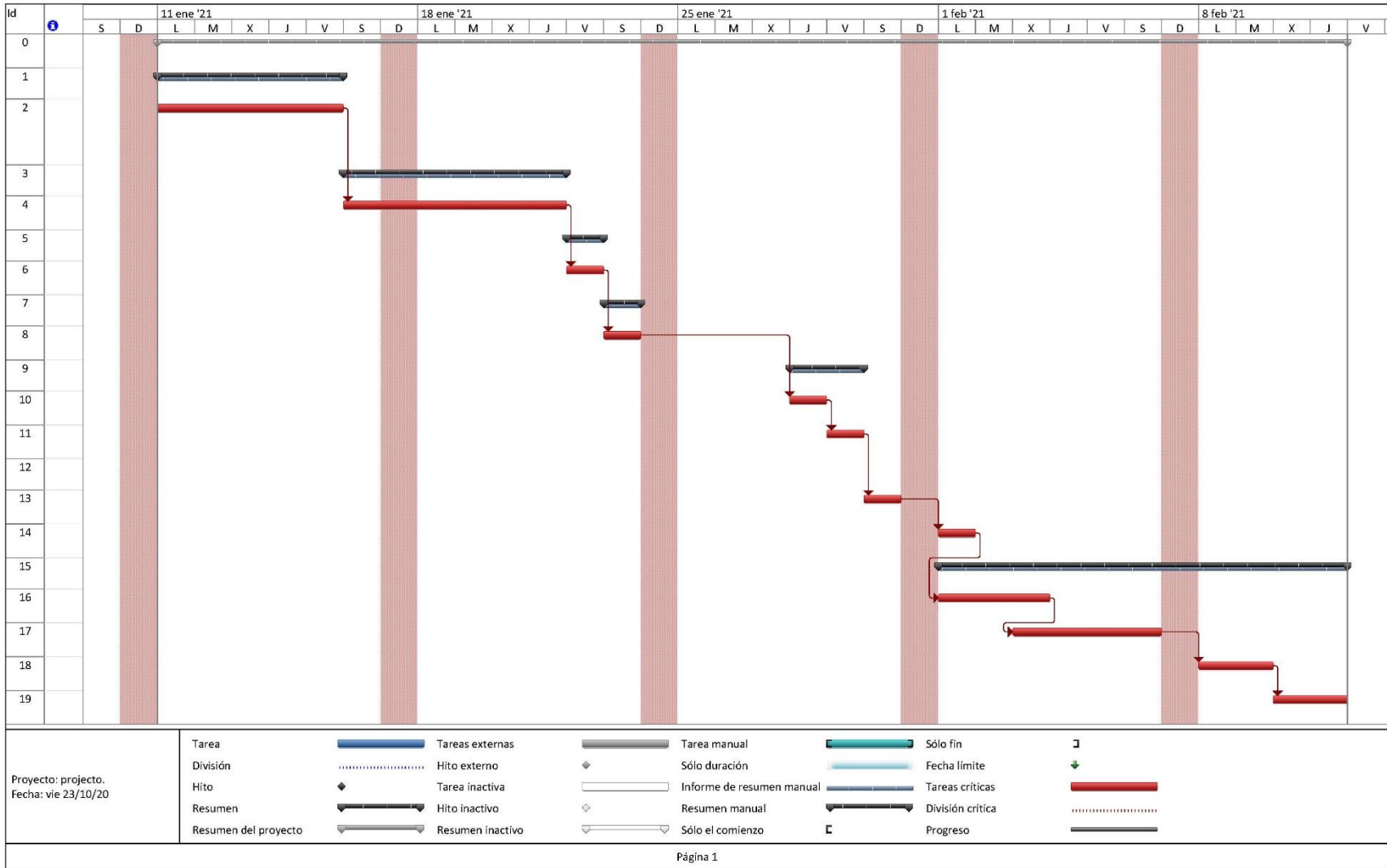
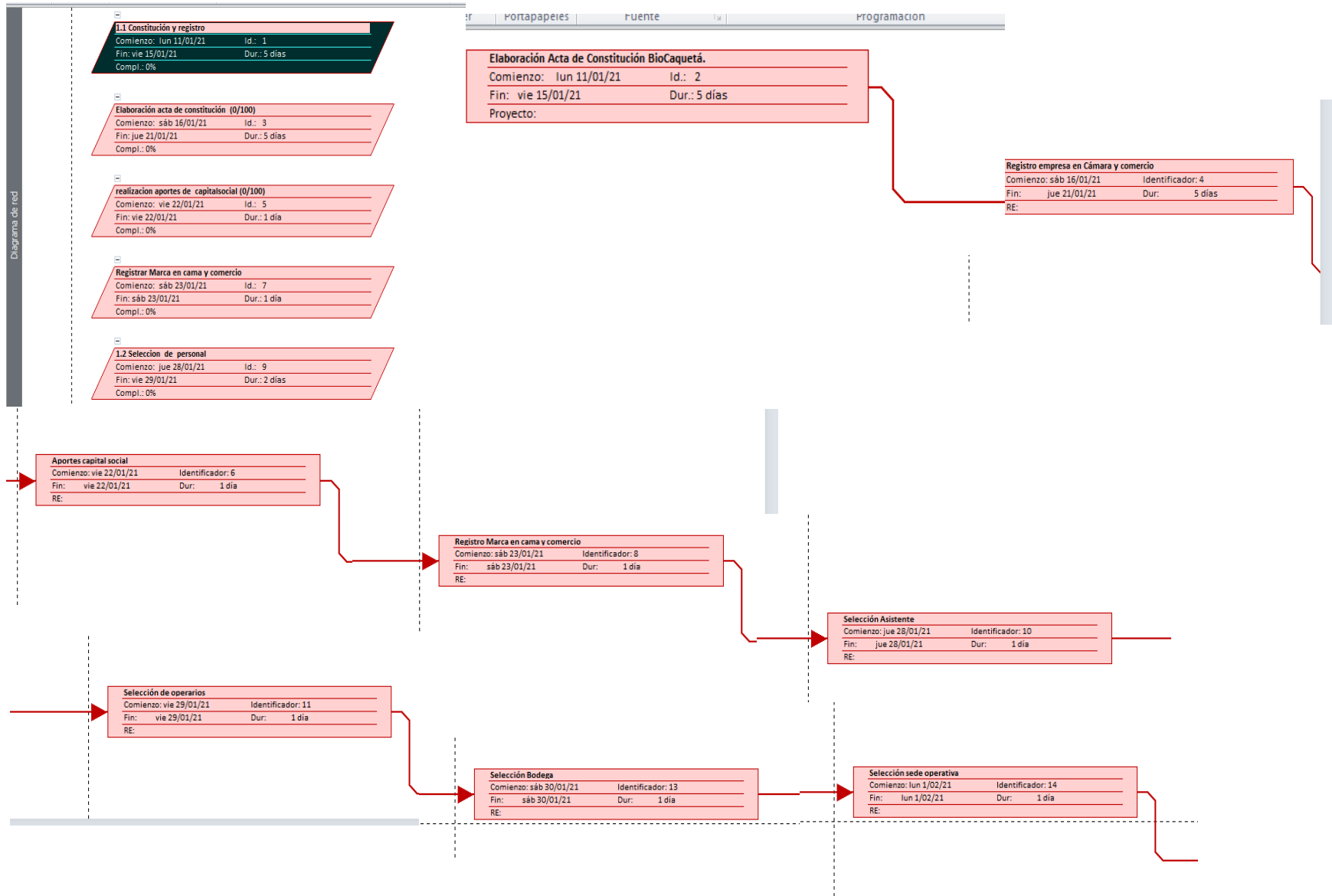


Ilustración 24. Ruta crítica del proyecto
Fuente: Elaboración propia



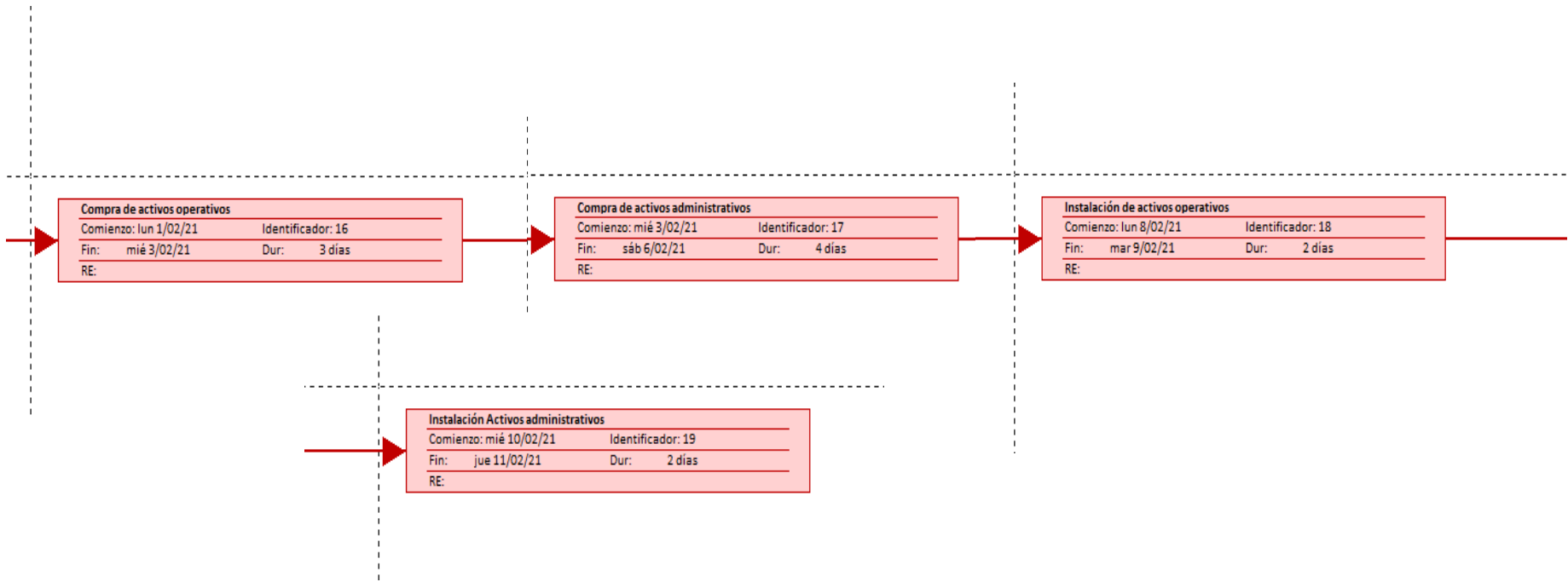


Ilustración 25. Diagrama de red
Fuente: Elaboración propia

En una fase inicial el alcance del proyecto llega hasta la primera etapa de Prefactibilidad, se estima que la siguiente etapa la realización de estudios previos de factibilidad dará las bases para su implementación.

Así mismo el alcance de la implementación tiene un periodo inicial en el entorno local, no obstante, se plantea la oportunidad de llevarlo al mercado departamental y nacional en función de la demanda de servicio.

5.3 Tiempo

La implementación del proyecto propuesto está dada en función de la disponibilidad presupuestal, accesibilidad a las fuentes de financiamiento necesarias para la puesta en marcha; también se contempla la posibilidad de presentarlo a entes gubernamentales como gobernación y alcaldías, para un apalancamiento con recursos de saneamiento básico en municipios PDTS, como es el caso de Solita y el resto de municipios del Caquetá.

Dado que este es un proyecto orientado en la prestación de un servicio, los costos operativos estarán orientados en razón a la demanda del servicio ofertado; el costo inicial de la puesta en marcha del proyecto en el primer año es por el valor de \$64.000.000.

Tabla 27. Cronograma de Actividades

ACTIVIDADES	Enero																														Ferreiro										
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11										
Elaboración Acta de Constitución BioCaquetá.	■	■	■	■	■																																				
Registro empresa en Cámara y comercio							■	■	■	■	■																														
Aportes capital social															■																										
Registro Marca en cama y comercio																■																									
Selección administradora y/o gerente																	■																								
Selección Asistente																		■																							
Selección de operarios																			■																						
Selección Bodega																				■																					
Selección sede operativa																					■																				
Compra de activos operativos																					■	■	■																		
Compra de activos administrativos																							■	■	■	■															
Instalación de activos operativos																												■	■												
Instalación Activos administrativos																															■	■									

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se analizó y evaluó la demanda, la oferta y estrategia comercial del producto, encontrando un segmento de mercado interesante para prestar el servicio a población rural dispersa en el municipio de Solita Caquetá.

Se definieron las condiciones y requisitos técnicos, concretando el proceso de instalación, la capacidad, los recursos y los costos. Por ser energía limpia y renovable se convierte en un proyecto ambientalmente sostenible y rentable para la finca contribuyendo a la reducción de Gases de Efecto Invernadero. (G.E.I)

Se definió la estrategia, la estructura organizacional y los aspectos legales. En lo relacionado a estrategia se busca posicionar una marca con personal administrativo y operativo altamente calificado, para brindar un servicio confiable, responsable y sostenible. Como estrategia organizacional se iniciará con una planta de personal mínima tendiente al crecimiento a medida que se exploren nuevos mercados. Legalmente la empresa se constituirá con todos los requisitos que establece el ICA y cámara de comercio.

Se evaluó la generación de valor y la financiación del proyecto. De acuerdo al FCL de la tabla 26, el resultado del VPN corresponde a 8.151.736, que al ser superior a cero define que el proyecto es factible. Igualmente, la rentabilidad y la TIR son mayores al costo de oportunidad del 15%EA.

Se estableció la implementación del proyecto en términos de alcance, tiempo y costo. En aspectos como alcance se concluye que para la implementación del presente estudio se debe unir esfuerzos colectivos: alcaldía local, gobernación, gobierno nacional y comunidades rurales para que en el menor tiempo posible se brinde un servicio básico insatisfecho con los costos mínimos para el consumidor final que corresponde a comunidades rurales en el municipio de Solita y que se puede ampliar a demás población rural dispersa en todo el territorio nacional.

Recomendaciones:

Teniendo en cuenta la población donde se pretende brindar el servicio, se hace necesario implementar una estrategia de capacitación y dar a conocer un producto desconocido para muchos consumidores.

Es indispensable lanzar una estrategia comercial para posicionar un nuevo producto que responda a las necesidades rurales y que se desconoce beneficios económicos y de saneamiento básico.

El personal operativo y administrativo debe ser altamente calificado e idóneo para prestar un servicio de calidad.

Teniendo en cuenta que el producto instalado es de alta calidad, el retorno de la inversión para el cliente es de dos a tres años en adelante, que si se hace un apalancamiento financiero resulta atractivo para la población rural de escasos recursos.

La presente propuesta se adapta a planes de desarrollo en municipios PDT (Planes de Desarrollo con Enfoque Territorial) y se recomienda a mandatarios locales adoptarla en pro de mejorar las condiciones de vida en su población rural.

BIBLIOGRAFIA

- Acosta, M. &. (10 de 12 de 2014). *file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-PotencialDeUsoDeBiogasEnColombia-6382641%20(1).pdf*. Obtenido de *file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-PotencialDeUsoDeBiogasEnColombia-6382641%20(1).pdf*: *file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-PotencialDeUsoDeBiogasEnColombia-6382641%20(1).pdf*
- Agencia de renovación del Territorio . (2018). *PACTO MUNICIPAL PARA LA TRANSFORMACION REGIONAL -PMTR MUNICIPIO DE SOLITA CAQUETÁ*. Solita Caquetá.: PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA.
- AGENCIA DE RENOVACION DEL TERRITORIO - ART . (2018). *PACTO MUNICIPAL PARA LA TRANSFORMACION REGIONAL -PMTR* . Solita Caquetá.: PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA.
- Alcaldía de Solita. (24 de Julio de 2017). *Veredas*. Obtenido de <http://www.solita-caqueta.gov.co/territorios/veredas>
- Antioquia, U. d. (2005). El gas metano en la producción ganadera y alternativas para medir sus emisiones y aminorar su impacto a nivel ambiental y productivo. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias.*, 61.
- Arias. (2010). *LA DISTRIBUCION DE COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION, FACTOR CLAVE AL COSTEAR PRODUCTOS*. Pereira.: Universidad Tecnológica.
- Arias. (2010). *LA DISTRIBUCION DE COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION, FACTOR CLAVE AL COSTEAR PRODUCTOS*. Pereira: Universidad Tecnológica.
- Ballesteros, H. O. (2007). *Ideam*. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Gases+de+Efecto+Invernadero+y+el+Cambio+Climatico.pdf/7fabbbd2-9300-4280-befe-c11cf15f06dd>
- Banco de la República. (2020). *¿Cuáles son las proyecciones económicas del equipo técnico del Banco?* Bogotá: Banco de la República.
- Banco de la República de Colombia. (01 de Julio de 2020). <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/economia/banrep1/hbrep62.htm>. Obtenido de <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/economia/banrep1/hbrep62.htm>: <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/economia/banrep1/hbrep62.htm>
- Baptista, F. &. (2015). Metodología de la Investigación. En F. &. Baptista, *Metodología de la Investigación*. Mexico D.F: McGraw Hill.
- Beancurt, C. (2017). *BIOECONOMÍA Y SECTORES POTENCIALES EN COLOMBIA*. Bogotá D.C: BIOECONOMIA EN COLOMBIA.

- Biblioteca Luis Angel Arango. (2015). *Caquetá (Generalidades)*. Bogotá D.C: Biblioteca Luis Angel Arango.
- Biobolsa, S. (09 de Abril de 2019). https://sistema.bio/co/blog/2019-game-changer-year_sistemabiobolsalatam/. Obtenido de https://sistema.bio/co/blog/2019-game-changer-year_sistemabiobolsalatam/: https://sistema.bio/co/blog/2019-game-changer-year_sistemabiobolsalatam/
- Bragachini, M., Urrets, G., & Ustarroz, F. (2018). *El Biogás*. Buenos Aires: INTA PRECOP.
- Caquetá, P. R. (15 de Febrero de 2020). Factibilidad para la Construcción, comercialización y mantenimiento de Biodigestores en el Municipio de Solita y el Departamento del Caquetá. (M. A. Leguizamón, Entrevistador)
- Caquetá, retos y desafíos para el Desarrollo Sostenible*. (2019). Obtenido de <https://www.undp.org/content/dam/colombia/docs/Gobernabilidad/>: <https://www.undp.org/content/dam/colombia/docs/Gobernabilidad/>
- (2014). *Caquetá: Análisis de conflictividades y construcción de Paz*. Florencia: PNUD.
- Carmona, J. C., Bolívar, D. M., & Giraldo, L. A. (2005). *Redalyc.org*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=295022952006>
- ClubEnsayos. (5 de 10 de 2014). *INVESTIGACIÓN CUÁNTITATIVA*. Obtenido de <https://www.clubensayos.com/Psicolog%C3%ADa/>: <https://www.clubensayos.com/Psicolog%C3%ADa/>
- Colombia, Universidad Externado de. (2019). *Lineamientos Básicos Para el desarrollo de Trabajos de Grado*. Bogotá D.C: Universidad Externado de Colombia.
- Comisión de Regulación de Energía y Gas. (22 de Mayo de 2009). <http://apolo.creg.gov.co/>. Obtenido de <http://apolo.creg.gov.co/>: [http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/2b8fb06f012cc9c245256b7b00789b0c/c425809c8d0c08720525785a007a7166/\\$FILE/D-056-09%20REGULACI%C3%93N%20APLICABLE%20AL%20BIOG%C3%81S.pdf](http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/2b8fb06f012cc9c245256b7b00789b0c/c425809c8d0c08720525785a007a7166/$FILE/D-056-09%20REGULACI%C3%93N%20APLICABLE%20AL%20BIOG%C3%81S.pdf)
- CORPOAMAZONIA. (2018). *Municipio de Solita*. Obtenido de http://www.corpoamazonia.gov.co/region/Caqueta/Municipios/Caq_Solita.html: http://www.corpoamazonia.gov.co/region/Caqueta/Municipios/Caq_Solita.html
- CORPOAMAZONIA. (17 de 01 de 2020). Obtenido de <http://www.corpoamazonia.gov.co/>
- CREG. (22 de Mayo de 2009). <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf>. Obtenido de <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf>: <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf>
- DANE. (2005). *Censo 2005*. Bogotá D.C: DANE.
- DANE. (2014). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas*. Bogotá: DANE.

- DANE- Información para todos. (05 de Agosto de 2020).
<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc/>. Obtenido de
<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc/>.: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc/>.
- Departamento Nacional de Planeación. (2019). Libro Blanco. En D. N. Planeación., *Libro Blanco* (págs. 6-19). Bogotá D.C.: Grupo de Comunicaciones y Relaciones Públicas.
- Departamento Nacional de Planeación. (12 de Julio de 2020). *GOV.CO*. Obtenido de GOV.CO: www.dnp.gov.co/Paginas/Beneficios-tributarios-para-empresas-que-inviertan-en-344-municipios-afectados-por-el-conflicto.aspx
- E.S.P, G. C. (10 de 01 de 2020). <http://old.gascaqueta.com.co/about.aspx>. Obtenido de <http://old.gascaqueta.com.co/about.aspx>: <http://old.gascaqueta.com.co/about.aspx>
- Elizondo, D. (2005). *El Biodigestor*. Pacayas Costa Rica.: Imprenta Nacional.
- Energía, M. d. (2017). *CADENA DEL GAS LICUADO DEL PETROLEO (GLP)*. Bogotá D.C: Ministerio de Minas y Energía.
- Fagilde, C. (2009). Presupuesto Empresarial. En Fagilde, *Presupuesto Empresarial Un enfoque práctico para el aula Material de apoyo instruccional para estudiantes de las Carreras de Administración y Contaduría Pública de la UNELLEZ*. UNELLEZ.
- Fagilde, C. A. (2009). *Presupuesto Empresarial*. Obtenido de <https://fdocuments.ec/document/libro-3-manual-de-presupuesto-empresarial.html>
- Fernández, J. (15 de 09 de 2018). *Energía de la Biomasa*. Obtenido de Energías renovables: <https://www.fenercom.com/pdf/publicaciones/cuadernos-energias-renovables-para-todos-biomasa.pdf>
- FINDERETER. (12 de 01 de 2020). <https://www.findeter.gov.co/publicaciones/500002/que-es-findeter/>. Obtenido de <https://www.findeter.gov.co/publicaciones/500002/que-es-findeter/>: <https://www.findeter.gov.co/publicaciones/500002/que-es-findeter/>
- García, Delgado, Victore, & Véres. (01 de Mayo de 2015). *Users/USUARIO/Downloads/3197-Texto%20del%20art%C3%ADculo-9227-1-10-20160722.pdf*. Obtenido de [Users/USUARIO/Downloads/3197-Texto%20del%20art%C3%ADculo-9227-1-10-20160722.pdf](https://www.fenercom.com/pdf/publicaciones/cuadernos-energias-renovables-para-todos-biomasa.pdf): [Users/USUARIO/Downloads/3197-Texto%20del%20art%C3%ADculo-9227-1-10-20160722.pdf](https://www.fenercom.com/pdf/publicaciones/cuadernos-energias-renovables-para-todos-biomasa.pdf)
- Geosoluciones SAS. (2020). *Biodigestor*. Bogotá D.C: Ficha tecnica.
- Gerencie.com. (13 de Octubre de 2017). <https://www.gerencie.com/diferencia-entre-un-proyecto-viable-y-factible.html>. Obtenido de <https://www.gerencie.com/diferencia-entre-un-proyecto-viable-y-factible.html>: <https://www.gerencie.com/diferencia-entre-un-proyecto-viable-y-factible.html>

- Gobernación del Caquetá. (25 de Octubre de 2019). *caqueta.micolombiadigital.gov.co*. Obtenido de *caqueta.micolombiadigital.gov.co*: <http://www.caqueta.gov.co/normatividad/decreto-no-001144>
- Grup de Recerca en Cooperación. (2015). <http://www.upc.edu/grecdh>. Obtenido de <http://www.upc.edu/grecdh>: https://www.researchgate.net/profile/Jaime_Marti-Herrero/publication/277061614_Produccio_de_biogas_a_partir_de_residus_organics_en_biodigestors_de_baix_cost/links/556f1
- Hernández, R. F. (2014). NETODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. En R. F. Hernández, *NETODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN*. (pág. 534). México D:F: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Herrero, J. M. (2008). *Virtual Pro*. Obtenido de <https://www.revistavirtualpro.com/biblioteca/biodigestores-familiares-guia-de-diseno-y-manual-de-instalacion>
- Herrero, M. (2008). <https://books.google.com.co/>. Obtenido de <https://books.google.com.co/>: <https://books.google.com.co/>
- Horngren, C. T., Datar, S. M., & Rajan, M. V. (2012). *Contabilidad de costos un enfoque gerencial*. México, D. F.: Pearson Educación.
- <https://i.pinimg.com/236x/e3/3d/5f/e33d5f37caa0ae4fd32132c803e4a3be.jpg>. (14 de 01 de 2020). <https://i.pinimg.com/236x/e3/3d/5f/e33d5f37caa0ae4fd32132c803e4a3be.jpg>. Obtenido de <https://i.pinimg.com/236x/e3/3d/5f/e33d5f37caa0ae4fd32132c803e4a3be.jpg>: <https://i.pinimg.com/236x/e3/3d/5f/e33d5f37caa0ae4fd32132c803e4a3be.jpg>
- Instituto Superior Politécnico Jose Antonio Echeverría. (2016). *Estudio de factibilidad en el sistema de dirección por proyectos de Inversión*. La Habana Cuba: Instituto Superior Politécnico Jose Antonio Echeverría.
- IPCC, 2. (2011). "Resumen para responsables de políticas", en el Informe especial sobre fuentes de energía renovables y mitigación. Reino Unido, y Reino Unido, y Nueva York, Nueva York, Estados Unidos de América.: edición a cargo de O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, K. Seyboth, P. Matschoss, S. Kadner,.
- J. Luis Magaña R., E. T. (2006). *Redalyc.gov*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/416/41616204.pdf>
- Jaime, M. H. (2008). [https://books.google.com.co/books?id=TsbrdcmKGKoC&pg=PA27&lpg=PA27&dq=La+materia+prima+para+la+producci%C3%B3n+de+biog%C3%A1s+es+el+esti%C3%A9n+de+residuos+org%C3%A1nicos,+pero+en+ning%C3%BAn+caso+residuos+duros+\(con+cascara+d](https://books.google.com.co/books?id=TsbrdcmKGKoC&pg=PA27&lpg=PA27&dq=La+materia+prima+para+la+producci%C3%B3n+de+biog%C3%A1s+es+el+esti%C3%A9n+de+residuos+org%C3%A1nicos,+pero+en+ning%C3%BAn+caso+residuos+duros+(con+cascara+d). Obtenido de [https://books.google.com.co/books?id=TsbrdcmKGKoC&pg=PA27&lpg=PA27&dq=La+materia+prima+para+la+producci%C3%B3n+de+biog%C3%A1s+es+el+esti%C3%A9n+de+residuos+org%C3%A1nicos,+pero+en+ning%C3%BAn+caso+residuos+duros+\(con+cascara+d](https://books.google.com.co/books?id=TsbrdcmKGKoC&pg=PA27&lpg=PA27&dq=La+materia+prima+para+la+producci%C3%B3n+de+biog%C3%A1s+es+el+esti%C3%A9n+de+residuos+org%C3%A1nicos,+pero+en+ning%C3%BAn+caso+residuos+duros+(con+cascara+d)

- col+fresco,+es+como+otro+tipo+de+residuos+org%C3%A1nicos,+pero+en+ning%C3%BA+caso+residuos+duros+(con+cascara+d:
[https://books.google.com.co/books?id=TsbrdcmKGKoC&pg=PA27&lpg=PA27&dq=La+materia+prima+para+la+producci%C3%B3n+de+biog%C3%A1s+es+el+esti%C3%A9col+fresco,+es+como+otro+tipo+de+residuos+org%C3%A1nicos,+pero+en+ning%C3%BA+caso+residuos+duros+\(con+cascara+d](https://books.google.com.co/books?id=TsbrdcmKGKoC&pg=PA27&lpg=PA27&dq=La+materia+prima+para+la+producci%C3%B3n+de+biog%C3%A1s+es+el+esti%C3%A9col+fresco,+es+como+otro+tipo+de+residuos+org%C3%A1nicos,+pero+en+ning%C3%BA+caso+residuos+duros+(con+cascara+d)
- Junemann, A. &. (2007). Inhalación de humo de leña: una causa relevante pero poco reconocida de Enfermedad Pulmonar Obstructiva C´ronica. *Revista Argentina de Medicina Respiratoria*, 56-57.
- Junemann, A. (2007). *Redalyc.org*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=382138370004>
- Kiwix. (15 de Septiembre de 2015). Guía de los fundamentos de gestión de proyectos.
- Kumi Naidoo. (2019). <https://www.amnesty.org/>. Obtenido de <https://www.amnesty.org/>
- Lhasa, J. C. (2016). *Posconflicto en el Caquetá, desafíos y expectativas* . Quito Ecuador: UASB-DIGITAL.
- Lizarazo, M. (22 de Julio de 2002). <https://www.gestiopolis.com/analisis-estructura-mercado/>. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/analisis-estructura-mercado/>: <https://www.gestiopolis.com/analisis-estructura-mercado/>
- López, F. (2003). *Decisiones empresariales y sentido común*. Madrid: McGraw hill.
- Martí-Herrero, J. (2019). Experiencias Latino Americanas en la implementación de estrategias para democratizar los biodigestores. *Climate Technology Centre and Network (CTCN)*., 44-45.
- Martinez, M. (2015). Producción potencial de biogás empleando excretas de ganado porcino en el estado de Guanajuato. *Nova Scientia*.
- Mendoza, H.-S. y. (Tipología de los métodos y diseños de investigación.). *Tipología de los métodos y diseños de investigación*. Mexico D.F: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Ministerio de Energía y Minas. (2017). *Ministerio de Energía y Minas*. Obtenido de <https://www.mienergia.gov.co>
- Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible . (2016). *Por primera vez Colombia conoce los Gases Efecto Invernadero que produce cada departamento*. Bogotá D.C: IDEAM.
- Mora Marin, R. L. (2017). *Impacto de la actividad ganadera sobre el suelo en Colombia*. Valparaiso Caquetá: Instituto Científico SINCHI.
- Moreno, M. T. (2011). *Fao.org*. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/019/as400s/as400s.pdf>

- Moreno, M. T. (2011). Manual de Biogas. Santiago , Chile. Obtenido de Ministerio de energias:
http://www.energia.gob.cl/sites/default/files/manual_de_biogas.pdf
- Organización de las Naciones Unidas Para el Desarrollo Industrial (ONUUDI). (02 de 09 de 2017).
www.biogaslechero.cl. Obtenido de www.biogaslechero.cl:
<http://www.indap.gob.cl/docs/default-source/default-document-library/guia-de-biogas-sector-lechero.pdf?sfvrsn=0>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2019). Guía teórico-práctica sobre el biogás y los biodigestores. En O. d. Agricultura, *Guía teórico-práctica sobre el biogás y los biodigestores*. (págs. 10-12). Buenos Aires Argentina: FAO.
- Organización Mundial de la Salud. (28 de Mayo de 2020). <https://www.who.int/es/>. Obtenido de [https://www.who.int/es/: /www.who.int/es/news-room/detail/28-05-2020-covid-19-intensifies-the-urgency-to-expand-sustainable-energy-solutions-worldwide](https://www.who.int/es/:/www.who.int/es/news-room/detail/28-05-2020-covid-19-intensifies-the-urgency-to-expand-sustainable-energy-solutions-worldwide)
- Ortiz, M., Sabogal, A., & Aguirre, H. (2012). Una revisión a la reglamentación e incentivos de las energías renovables en Colombia. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 55-67.
- Pachón, D. A., & Cepeda, A. F. (2017). <http://repository.udistrital.edu.co>. Obtenido de <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/6949/1/DavidAlexanderRodriguezPach%C3%B3n2017.pdf>
- Pascual Andrés, R. B. (2011). *SITUACIÓN Y POTENCIAL DE GENERACIÓN DE BIOGAS*. MADRID: IDAE.
- PDET. (06 de 02 de 2020). http://www.renovacionterritorio.gov.co/especiales/especial_PDET/index.html. Obtenido de http://www.renovacionterritorio.gov.co/especiales/especial_PDET/index.html:
http://www.renovacionterritorio.gov.co/especiales/especial_PDET/index.html
- Periodico Digital El Mundo. (06 de Marzo de 2020). *Impacto económico del coronavirus*. Obtenido de Impacto económico del coronavirus:
<https://www.elmundo.es/economia/2020/03/06/5e60ed5dfdddf13178b4611.html>
- Pinterest. (14 de 01 de 2020). *Sobre nosotros*. Obtenido de <https://www.pinterest.es/>
- (s.f.). *Plan Departamental de Ciencia Tecnología + Innovación del Caquetá*. Florencia: Colciencias.
- PLAN MUNICIPAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE SOLITA, Decreto Municipal No 047 del 15 de Abril de 2016 (Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres 15 de Abril de 2016).
- PMBOK. (2017). Guía de los fundamentos para la dirección de Proyectos. En *Guía de los fundamentos para la dirección de Proyectos* (pág. 30). Atlanta EE.UU.: Project Management Institute, Inc.

- PNUD. (2019). *Caqueta, Retos y desafíos para el desarrollo sostenible*. PNUD, Caquetá. Florencia: PNUD.
- PNUD. (07 de 2019). *content/dam/colombia/docs/Gobernabilidad/*. Obtenido de [content/dam/colombia/docs/Gobernabilidad/](https://www.undp.org/content/dam/colombia/docs/Gobernabilidad/): [content/dam/colombia/docs/Gobernabilidad/](https://www.undp.org/content/dam/colombia/docs/Gobernabilidad/)
- PNUD. (07 de 05 de 2019). <https://www.undp.org/content/dam/colombia/docs/Gobernabilidad/>. Obtenido de <https://www.undp.org/content/dam/colombia/docs/Gobernabilidad/>: <https://www.undp.org/content/dam/colombia/docs/Gobernabilidad/>
- Portafolio.co. (2017). Dos millones de hogares aún cocinan con leña. *Portafolio*.
- Portillo, G. (2018). *Renovables Verdes*. Obtenido de <https://www.renovablesverdes.com/category/biogas/>
- Portillo, G. (2018). *Renovables Verdes*. Obtenido de <https://www.renovablesverdes.com/biogas/>
- Potschka J., A. G. (12 de Febrero de 2012). <https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta>. Obtenido de <https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta>: <https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta>
- Potschka, J., & Acosta, G. (2012). *Energía Limpia y Fertilizantes*. Argentina .
- Project Management Institute, Inc. (2017). *Guía de los fundamentos para la dirección de Proyectos*. Atalnta EE.UU.: Project Management Institute, Inc.
- PRO-ORGANIAC. (2015). **MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS BIODIGESTORES FAMILIARES. MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS BIODIGESTORES FAMILIARES.**
- Pro-Orgánica., F. (2015). *“AUTONOMÍA ENERGETICA Y ALIMENTARIA DE LA COMUNIDAD INDIGENA NASA MEDIANTE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LA MATERIA ORGÁNICA. EN EL NORTE DEL CAUCA, COLOMBIA.”*. Cali Colombia: Ministerio de asuntos exteriores de Finlandia.
- Real Academia Española. (18 de 01 de 2020). <https://dle.rae.es/factible?m=form>. Obtenido de <https://dle.rae.es/factible?m=form>: <https://dle.rae.es/factible?m=form>
- Red de Biodigestores para Latinoamérica y el Caribe, RedBioLAC. (2016). *OPORTUNIDADES PARA EL DESARROLLO DE UN SECTOR SOSTENIBLE DE BIODIGESTORES DE PEQUEÑA Y MEDIANA ESCALA EN LAC*. Santiago de Chile.: Impresos Socias Ltda.
- RenovablesVerdes. (2020). *RenovablesVerdes. RenovablesVerdes*, 01.
- Revista Dinero. (04 de Abril de 2020). *dinero.com*. Obtenido de dinero.com: www.dinero.com/pais/articulo/por-que-el-agro-se-podria-impulsar-tras-la-crisis/284301
- Rey, C. R. (2016). La formulación y evaluación de proyectos de inversión: una nueva visión para las PYMES de servicio. *Sotavento MBA*, pp. 22-48.

- Rodriguez. (13 de Julio de 2020). *Lifeder.com*. Obtenido de Lifeder.com:
<https://www.lifeder.com/variables-macroeconomicas>
- Salazar, M. &. (2012).
<https://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/362/Valoraci%C3%B3n%20de%20empresas%20por%20el%20m%C3%A9todo%20de%20flujo%20de%20caja%20libre%20aplicado%20a%20NetBeam%20S.A.pdf?sequence=1>. Recuperado el 28 de 09 de 2020, de
<https://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/362/Valoraci%C3%B3n%20de%20empresas%20por%20el%20m%C3%A9todo%20de%20flujo%20de%20caja%20libre%20aplicado%20a%20NetBeam%20S.A.pdf?sequence=1>:
<https://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/362/Valoraci%C3%B3n%20de%20empresas%20por%20el%20m%C3%A9todo%20de%20flujo%20de%20caja%20libre%20aplicado%20a%20NetBeam%20S.A.pdf?sequence=1>
- Serrano. (04 de Noviembre de 2018). *Ganadería sostenible, una vía hacia el posconflicto en el Caquetá*. Obtenido de www.lafm.com.co/colombia/ganaderia-sostenible-una-hacia-el-posconflicto-en-el-caqueta
- Serrano. (04 de 11 de 2018). *www.lafm.com.co/colombia/ganaderia-sostenible-una-hacia-el-posconflicto-en-el-caqueta*. Obtenido de www.lafm.com.co/colombia/ganaderia-sostenible-una-hacia-el-posconflicto-en-el-caqueta
- Sistema Bio. (01 de 07 de 2019). *El Compromiso De Sistema.Bio con las metas del desarrollo sustentable*. Obtenido de <https://sistema.bio/co/sistemabio-ods/>:
<https://sistema.bio/co/sistemabio-ods/>
- SISTEMA.bio. (2018). *¿Cuál es el impacto real de los biodigestores en el medio ambiente?* Mexico: SISTEMA.bio.
- SISTEMA.Bio (Dirección). (2019). *Historias de Éxito* [Película].
- Sistema.Bio. (01 de 10 de 2019). <https://sistema.bio/#about-us>. Obtenido de <https://sistema.bio/#about-us>: <https://sistema.bio/#about-us>
- SISTEMA.bio. (15 de 11 de 2019). <https://sistema.bio/co/>. Obtenido de <https://sistema.bio/co/>:
<https://sistema.bio/co/>
- Solita, P. O. (24 de Julio de 2017). <http://www.solita-caqueta.gov.co/territorios/veredas>. Obtenido de <http://www.solita-caqueta.gov.co/territorios/veredas>
- Steve, B. (04 de Septiembre de 2015). <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>. Obtenido de <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>:
<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>
- Superintendencia de Industria y Comercio . (12 de Julio de 2020). <https://www.sic.gov.co/>. Obtenido de <https://www.sic.gov.co/>: https://www.sic.gov.co

- Superintendencia de Sociedades. (2011). *superintendencia de sociedades.gov.co*. Obtenido de https://www.supersociedades.gov.co/delegatura_ivc/CartillasyG: https://www.supersociedades.gov.co/delegatura_ivc/CartillasyG
- SURA. (13 de Julio de 2020). *Sura en América Latina*. Obtenido de Sura en América Latina: www.segurossura.com.co/Paginas/empresas/responsabilidad-civil/derivada-de-cumplimiento.aspx
- Torrijos. (2017). *Contexto Ganadero Caquetá 2017*. Florencia Caquetá: Comité de Ganaderos del Caquetá.
- Torrijos Rivera Rafael, E. B. (2018). Cifras de Contexto Ganadero Caquetá 2017. *Comité de Ganaderos del Caquetá*, 30.
- Turísimo, M. d. (2010). Manual para la elaboración de Planes de Negocio. Bogotá D.C. Obtenido de www.mincomercio.gov.co: www.mincomercio.gov.co
- UNDP. (2019). *Gobernabilidad*. Obtenido de <https://www.undp.org/content/dam/colombia/docs/Gobernabilidad>
- UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA. (2019). *LINEAMIENTOS BÁSICOS PARA EL DESARROLLO DE TRABAJOS DE GRADO*. Bogotá D.C: UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA.
- Varnero, M. (2011). *MANUAL DE BIOGÁS*. Santiago de Chile: FAO.
- Vélez, I. A. (2002). *Decisiones de inversión: una aproximación al análisis de alternativas*. Bogotá: CEJA.
- Verdes, R. (2019). <https://www.renovablesverdes.com/biogas/>. Obtenido de <https://www.renovablesverdes.com/biogas/>: <https://www.renovablesverdes.com/biogas/>
- Verdes, R. (14 de 01 de 2020). <https://www.renovablesverdes.com/>. Obtenido de <https://www.renovablesverdes.com/>: <https://www.renovablesverdes.com/>
- Verdes, R. (14 de 01 de 2020). <https://www.renovablesverdes.com/>. Obtenido de <https://www.renovablesverdes.com/>: <https://www.renovablesverdes.com/>

ANEXOS

Anexo A. Encuesta diseñada y aplicada en la presente investigación.

Instrumento encuesta estudio de Factibilidad para la construcción, comercialización y mantenimiento de biodigestores en el municipio de Solita y el departamento del Caquetá.

El biodigestor es una alternativa sencilla y práctica que sirve para aprovechar los desechos orgánicos que se producen en las fincas. El proceso permite convertir el estiércol de los animales y algunos rastrojos de cosechas en gas metano para cocinar y en abonos para los cultivos, contribuyendo en la economía familiar, al bajar los costos de producción mejorando el ambiente. (Elizondo, 2005, pág. 1)

❖ Favor diligenciar la siguiente encuesta, marcando con una x la opción de respuesta y sus datos básicos.

❖ NOMBRES Y APELLIDO _____

❖ NOMBRE DE LA FINCA: _____ VEREDA _____

❖ MUNICIPIO _____ CONTACTO _____

1. ¿Qué tipo de elemento de combustión utiliza para la cocción de alimentos?

Leña _____ Electricidad _____ Otro ¿Cuál? _____

2. ¿Cuántas personas habitan en su vivienda?

2 ___; 3 ___; 4 ___; 5 ___; 6 ___; 7 ___ Más ¿Cuántas? _____

3. ¿Conoce el uso de un biodigestor y los beneficios de sus derivados como: biogás y biofertilizantes?

SI _____; NO _____

4. ¿Sabe Usted que el estiércol del ganado y otros animales sirven para el funcionamiento de un biodigestor?

SI _____; NO _____

5. ¿Le interesa la instalación de un generador de gas a escala familiar (biodigestor) en su finca, para la producción de gas y fertilizante para mejorar la productividad de sus cultivos y el bienestar en su hogar?

SI ____; NO ____

6. ¿Le interesa la compra en cómodos plazos y la instalación de un generador de gas a escala familiar (biodigestor) en su finca?

SI ____; NO ____

7. ¿Una vez instalado, le interesa el mantenimiento del biodigestor en su finca?

SI ____; NO ____

8. ¿Cómo se enteraría de este producto?

a) Radio ____; b) Internet (*Facebook*) ____; c) A través del Banco Agrario ____;
otro cuál _____