



Estudio de factibilidad para la implementación de Biodigestores en la zona rural del  
Municipio de Lérída Tolima

Trabajo de grado como requisito parcial para optar al título de Especialista en Gerencia  
de Proyectos

Ana María Cifuentes Marín

Corporación Universitaria Minuto de Dios  
Vicerrectoría Regional Tolima y Magdalena Medio  
Sede / Centro Tutorial Ibagué (Tolima)  
Programa Especialización en Gerencia de Proyectos  
Mayo de 2021

Estudio de factibilidad para la implementación de Biodigestores en la zona rural del  
Municipio de Lérída Tolima

Trabajo de grado

Ana María Cifuentes Marín

Asesor:

Edgar Eduardo Muñoz Hernández

Contador publico

MBA Negocios Internacionales

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Vicerrectoría Regional Tolima y Magdalena Medio

Sede / Centro Tutorial Ibagué (Tolima)

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

Mayo de 2021

## **Dedicatoria**

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar con nosotros en cada paso que damos, por fortalecer nuestros corazones e iluminar nuestra mente y por haber puesto en nuestro camino a aquellas personas que han sido nuestro soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mi familia que fueron un apoyo fundamental en este reto tan maravilloso que emprendí y hoy estoy culminando y próxima a la presentación de mi proyecto.

## **Agradecimientos**

A Dios por permitirme escalar un peldaño más en mi vida, a mi familia por el apoyo y a los tutores y profesores por la paciencia y enseñarnos nuevas cosas cada día.

## Resumen

Los mecanismos a utilizar para reducir el impacto socio-económico y ambiental causado por la producción porcícola a través de la producción de material orgánico son de vital importancia para el desarrollo de la vereda Padilla del municipio de Lériida Tolima, por tal motivo se crea la alternativa de un manejo ambiental de los residuos (estiércol) que produce la actividad porcícolas apoyando así el desarrollo económico y social en el Municipio de Lériida en el Norte del Departamento del Tolima.

Las prácticas de gestión de estiércol crean una alternativa limpia a través de los biodigestores para la producción de energías renovables (biogás) y fertilizantes orgánicos (biol), disminuyen el impacto ambiental negativo ocasionado por residuos y olores, generando a la vez una opción de ingresos para las familias y mitiga el riesgo de transmisión de enfermedades por patógenos que están presentes en los excrementos de los cerdos.

**Palabras claves:** biodigestores, biol, biogás, estiércol, porcícolas.

## **Abstract**

The mechanisms to be used to reduce the socio-economic and environmental impact produced by pig production are of vital importance for the development of the Padilla village of the municipality of Lerida Tolima, for this reason the alternative of an environmental management mainly of waste is created. that produces the pig activity (manure) thus supporting rural development in Lleida, Manure management practices reduce the negative environmental impact, such as the elimination of waste and odors, as well as reduce the risks of contamination with human pathogens that can be found in manure, creating a clean alternative (biodigesters) for the production of renewable energies (biogas) and organic fertilizers (biol), which reduce costs for basic consumption in each of the farms in this area and thus obtaining a benefit for the people who live there.

Keywords: biodigesters, biol, biogas, manure, swine.

## **Introducción**

La contaminación del medio ambiente sugiere la necesidad de asumir una nueva actitud de administración y desarrollo económico sostenible para conservar y al mismo tiempo mantener la sostenibilidad de los recursos.

La mitigación de estos impactos ambientales impone mejorar las prácticas actuales de gestión para lograr un tratamiento adecuado de los residuos que se generan con el consecuente aprovechamiento ecológico de los mismos.

La zona rural del municipio de Lérída Tolima y sus veredas circunvecinas se presentan como una primera oportunidad para estudiar la factibilidad de la implementación de biodigestores que transforme estiércol de porcino en biogás y biofertilizantes para beneficio de los habitantes de esta zona, gracias a que cuenta con una producción mensual apropiada en volumen para el proyecto y que adicionalmente no son aprovechadas en la actualidad.

El tratamiento y depuración del estiércol por producción porcina, forma parte de estos procesos a implementar, una de las formas en las que se pueden reducir el impacto ambiental por explotación porcina es mediante el proceso de digestión anaerobia (ausencia de oxígeno), dando como resultado por un lado gas metano (60%) y por otro lado compost orgánico o biol de alta calidad provenientes de las excretas en biodigestores que generara un ahorro para las personas que habitan es estas veredas.

## Tabla de contenido

Resumen.....	2
Abstract .....	3
Introducción.....	1
Lista de tablas .....	7
Lista de figuras .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Lista de anexos .....	9
1. Presentacion del problema .....	10
1.1 Planteamiento del problema.....	10
1.1.1 Causas .....	11
1.1.2 Pronostico .....	11
1.1.3 Control del pronóstico.....	11
1.2. Analisis economico del entorno.....	12
1.2.1. Análisis internacional.....	12
1.2.2. Análisis nacional.....	13
1.2.3. Análisis local.....	15
1.3. Justificación .....	15
1.4. Formulación del problema.....	17
1.5. Sistematización del problema.....	18
1.6. Objetivos.....	18
1.6.1 General .....	18
1.6.2. Específicos .....	18

1.7. Marco referencial .....	19
1.7.1. Antecedentes – estado de arte (vigilancia tecnológica) .....	19
1.7.2 Marco Teórico .....	22
1.8 Innovacion .....	25
1.9 Metodologia .....	26
1.9.1. Estrategia metodológica .....	26
1.9.2 Tipo de investigación/proyecto .....	28
2. Estudio de mercadeo.....	29
2.1. Mercado del consumidor.....	29
2.1.1 Población objeto.....	30
2.1.2. Análisis muestral .....	31
2.1.3 Encuesta .....	32
2.1.4 Grado de aceptación .....	39
2.2. Mercado competidor .....	39
2.2.1 Análisis del sector económico.....	39
2.2.2 Tipología de la competencia .....	40
2.2.3. Características de competidores .....	40
2.2.4 Tipología del mercado .....	41
2.3. Propuesta .....	41
2.3.1 Descripción del producto .....	41
2.3.2. Ventaja competitiva .....	42

2.3.3 Imagen corporativa.....	43
2.4. Mercado distribuidor.....	43
2.4.1. Canal de distribución .....	43
2.4.2. Publicidad y promoción.....	44
3. Estudio tecnico .....	45
3.2 Tamaño del proyecto .....	45
3.2.1. Factores limitantes del tamaño del proyecto.....	46
3.3. Localizacion .....	46
3.3.1. Factores de localización .....	47
3.3.2. Alternativas de localización.....	47
3.3.3. Ponderación de factores.....	48
3.3.4. Análisis de cada factor Vs alternativas .....	48
3.3.5. Calificación.....	48
3.3.6. Toma de decisión .....	49
3.4 Ingeniería del proyecto.....	51
3.4.1. Materia prima, materiales e insumos .....	49
3.4.2. Tecnología.....	56
3.4.3. Mano de obra .....	56
3.4.4. Proceso productivo.....	56
3.5. Distribucion de planta.....	59
3.5.1 Dependencias .....	58

3.5.2	Área de dependencias.....	58
3.5.3	Relación de la proximidad .....	58
3.5.4	Plano de distribución. ....	59
4.	Estudio organizacional.....	60
4.1	Direccionamiento estratégico .....	60
4.1.1	Visión .....	60
4.1.2	Misión.....	60
4.1.3	Políticas de la Empresa .....	61
4.1.4	Estructura organizacional .....	62
4.1.5	Valores Corporativos .....	63
4.2	Contexto legal .....	64
4.2.2	Tipo de empresa.....	64
4.2.3	Instancias legales .....	64
4.3	Personal.....	68
4.3.1	Matriz de personal .....	68
4.3.2	Manual de Funciones .....	69
5.	Estudio financiero .....	76
5.1	Inversiones iniciales.....	76
5.2	Fuentes de financiación .....	76
5.3	Costos.....	76
5.3.1	Primera clasificación de costos.....	76
5.3.2	Costos fijos y variables .....	79

5.3.3. Costos desembolsables y no desembolsables.....	80
5.3.4 Ingresos .....	81
6. Evaluacion de proyectos.....	83
6.1 Valor presente neto ( VPN) .....	83
6.2 Tasa Interna de Retorno (TIR) .....	83
6. 3 Relación Beneficio Costo (RBC) .....	83
6.4 Costo Anual Equivalente (CAE) .....	84
6.5 Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI).....	84
7. Conclusiones.....	85
8. Recomendaciones.....	86
Bibliografía .....	87
Anexos.....	88

## Lista de figuras

Figura 1. Área de cobertura proyecto Biodigestores.....	31
Figura 2. Centro de acopio Biodigestores.....	47
Figura 3. Proceso productivo.....	57
Figura 4. Estructura Organizacional .....	63

## Lista de tablas

Tabla 1. Resultados aplicación Biodigestores Municipio de Ibagué. ....	20
Tabla 2. Competidores .....	40
Tabla 3. Veredas de Lérida. ....	45
Tabla 4. Matriz de calificación.....	49
Tabla 5. Herramientas o materiales .....	53
Tabla 6. Nomina .....	56
Tabla 7. Plano de distribución .....	57

## Lista de anexos

Anexo 1. Flujo de caja.....	88
Anexo 2. Sensibilización.....	88
Anexo 3. Tabla de amortización .....	89
Anexo 4. Normatividad vigente en Colombia para la industria porcina.....	91

## 1. Presentación del problema

### 1.1 Planteamiento del problema

El incremento de la productividad agropecuaria ha jugado un papel fundamental en el desarrollo económico y social de las regiones, aun cuando este tiene efectos negativos, las fuentes de ingreso se pierden, los vínculos de la sociedad se quiebran y aumenta la movilidad de la sociedad (Organismo internacional de energía atómica, 2019) .

Entre los factores físicos que requieren esta actividad para su desarrollo son: condiciones climáticas, fertilidad de suelo, productos fitosanitarios, mano de obra, disposición final de residuos sean sólidos o líquidos como se presenta en la industria porcícola sujeto de análisis en el presente proyecto productivo.

Al mismo tiempo, hay otros factores que agregan elementos de soporte a la viabilidad de este proyecto como son : el elevado costo de los fertilizantes, el alto costo de una pipeta de gas, impacto de salud en vías respiratorias de personas que cocinan con leña, contaminación de fuentes hídricas, contaminación ambiental por fuertes olores y al desarrollar el proyecto se favorece la protección de árboles evitando la tala, ambientes sanos para la salud, protección a amas de casa que aun cocinan con leña por carencia del servicio de gas domiciliario, un impacto ambiental en las fuentes hídricas, soluciones que se pueden obtener con el uso de alternativas limpias como es el caso de los Biodigestores.

Uno de los problemas actuales para el desarrollo sostenible es el manejo de acciones en los residuos orgánicos, ocasionando contaminación al suelo y en los efluentes se ha convertido en un factor de riesgo para los recursos naturales al no contar con una disposición final adecuada de los residuos orgánicos (Porras, 2016).

### **1.1.1 Causas**

1) Al no tener un manejo adecuado con los desechos porcinos, se ve la necesidad de fabricar biodigestores como un beneficio económico y ambiental para las personas que viven en la zona rural del municipio de Lérída, ya que con esto se pueden beneficiar obteniendo Biogás y Biol.

2) En el caso de algunas familias que tienen cocheras en sus fincas el manejo de estiércol es técnicamente inadecuado y los excrementos se desperdician.

3) El estiércol de cerdo al estar dispersos en los terrenos ocasiona situaciones de insalubridad por los malos olores y frecuente presencia de insectos, que disminuye la calidad de vida de las personas que se encuentran viviendo allí. (CEA, s.f).

4) No se conoce de un buen manejo de los desechos de los cerdos y aprovechamiento de estos, no hay capacitación para las personas que viven en esta zona.

### **1.1.2 Pronóstico**

Si no se realiza un manejo adecuado de los residuos porcícolas por medio de Biodigestores, se aumenta la cantidad de estiércol provocando impacto ambiental negativo afectando al ser humano y a los recursos naturales y no sacando provecho de estos residuos ayudar a economizar a las personas que viven en este sector.

### **1.1.3 Control del pronóstico**

- Reducir la contaminación de los ríos y del suelo por la mala disposición los residuos porcícolas, mediante biodigestores obteniendo como subproducto biogás y biol.

- Implementar procedimientos amigables con el medio ambiente.
- Reducir costos en el consumo de gas domiciliario y agroquímicos.

## **1.2. Análisis económico del entorno**

### ***1.2.1. Análisis internacional***

Brasil y México son los países latinoamericanos con mayor desarrollo del biogás, seguidos por Colombia y Perú.

En Brasil hay una gran empresa dedicada a la fabricación de Biodigestores Sysadvance s.a. empezó su actividad en 2002 como una compañía spin-off de un laboratorio de I&D universitario, con más de 40 años de experiencia en tecnología de separación de gases. Actualmente dedicase a la fabricación y desarrollo de equipamientos para producción in-situ y purificación de gases, además de soluciones integradas para gases y aire comprimido.

La gama de productos Sysadvance incluye generadores de N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, y Oxígeno Medicinal 93 por PSA, sistemas de purificación de biogás, generadores de O<sub>2</sub> por VSA, sistemas de purificación de helio, hidrógeno y purificación de SF<sub>6</sub>, así como soluciones integradas de ingeniería por medida. Sysvent icu ventilador (abril, 2020) <https://www.sysadvance.com/>

En México, encontramos la empresa La Red Mexicana de Bioenergía A.C. (Remido), es una organización de la sociedad civil (osc), sin fines de lucro, constituida en el año 2006 en Morelia, Michoacán; con el objetivo de promover el uso eficiente y sustentable de la bioenergía en México y tiene como misión Contribuir al suministro de fuentes y servicios sostenibles, equitativos y accesibles de bioenergía en apoyo al desarrollo sustentable, la seguridad energética y la mitigación del cambio climático.

En Perú, El Grupo empresarial Aliaxis es fabricante y distribuidor mundial de sistemas de conducción de fluidos, usados en construcción residencial y comercial, así como en aplicaciones de infraestructura industrial y pública, tiene como visión la pasión por crear soluciones innovadoras y facilitadoras para proveer agua y energía. Ofrecemos al mundo avanzados sistemas plásticos de tuberías, liderando la industria y anticipándonos a la rápida evolución de las necesidades de nuestros clientes. Nicoll by aliaxis(junio, 2028) <https://nicoll.com.pe/>

En Europa los biodigestores se fabrican a partir de materiales tecnológicos, mayor capacidad y mayor resistencia. La empresa española ingeniería y desarrollos renovables Ingeniería y desarrollos renovables, S.L. (INDEREN) realiza este producto a partir de Materiales SS Inox 316L, accesorios, montaje de válvulas e instrumentación tales como sensores de control, bombas en línea, Conexión del CHP es decir tecnología alta (Inderen, 2014), los servicios prestados por empresas europeas tiene una característica en común, son eficientes, realizando valoración, diseño, montaje, suministro de componentes, instalación de los sistemas, implementación de control, postventa, mantenimiento y corrección.

En países de Asia y África pasa lo contrario que Europa, en Taiwán por ejemplo los Biodigestores se fabrican a bajo costo, sus materiales principales son polietileno y polipropileno PVC (Herrero, 2013), esto hace que su producción sea demasiado económica, y que su proceso de fabricación sea muy sencillo.

### **1.2.2. Análisis nacional**

En Colombia las empresas que ofrecen biodigestores se encuentran situadas en Medellín, Bogotá y Cali.

Rotoplast, (Cali) es una empresa colombiana que se fundó en los 80s cuenta con un sistema para la gestión de calidad y está certificado por el Instituto Colombiano de Normas

Técnicas Colombia (ICONTEC) en la norma ISO 9001 versión 2008. Sus biodigestores se caracterizan por ser tanques de Polietileno herméticamente cerrado, cuenta con dos presentaciones horizontal Plan de Negocio Biodigestores 27 y vertical dependiendo la necesidad del consumidor (Rotoplast, 2014).

Geo-Soluciones (Tocancipa-Cundinamarca) **es** una empresa que busca el desempeño autosustentable de los clientes a través de la optimización de sus procesos de impacto ambiental por medio de soluciones innovadoras de ingeniería, logrando reducción en costos de operación y cumplimiento de la normatividad ambiental vigente. Geo soluciones (agosto, 2019) <https://www.geomembranas.com.co/>

Fabrica los Biodigestores a partir de geo membranas de PVC especiales para esta aplicación, buscan el aprovechamiento de la materia orgánica resultante de los procesos productivos de la industria, logrando cumplimiento de la normatividad vigente, recuperación o aprovechamiento de subproductos (Residuos) como fertilizantes orgánicos o aprovechamiento del biogás para la generación de energía limpia, etc.

Presentaciones de Biodigestores:

- ◆ Tipo Taiwán o Biodigestores Tubulares
- ◆ Biodigestores Lagunares

NOVATIO (Antioquia) es una empresa franco-colombiana de ingeniería en bioenergía y soluciones ambientales creada en el 2017. El equipo técnico de NOVATIO les acompaña en todas las etapas de su proyecto de mecanización de residuos orgánicos: el diseño, la construcción, la operación, los trámites administrativos y la cuantificación de los beneficios de su inversión. Realizan los biodigestores en diferentes sectores ambientales como granjas

agrícolas, lecheras, avícolas entre otros, fabrican biodigestores tubulares, prefabricados y modulares a escala semi-industrial e industrial.

### **1.2.3. Análisis local**

Karpar es una empresa Tolimense radicada en Ibagué, con 20 años de experiencia en la fabricación de productos elaborados en lonas nacionales e importadas.

Dentro de los catálogos de la empresa ofrece carpas para; Vehículos, plegables, desarmables, carpa tienda, hangares, parasoles de fachada, sombrillas, Membranas arquitectónicas, Biodigestores, Geomembranas (estanque para piscicultura) Diseños especiales, alquiler de carpas.

### **1.3. Justificación**

Se identificó una oportunidad de negocio en el aprovechamiento de los desechos que se generan diariamente en las porcícolas, los cuales usualmente terminan dispuestos en las vertientes de los ríos, generando contaminación de las fuentes de agua y del ambiente.

El proyecto de negocio inicia sabiendo que los residuos orgánicos pueden transformarse en biogás y Biol dando un impacto a un cambio al sector de la zona rural del Lérica Tolima, rentabilidad, ahorro y no contaminando el medio ambiente, de esta forma dando a conocer nuestro proyecto y poder ampliarnos en más municipios del Tolima.

Como ahorro para las personas que viven en la zona rural del municipio de Lérica, se quiere fabricar Biodigestores, ya que no hay un aprovechamiento de los desechos de porcinos y en la mayoría de estas de fincas tienen porcícolas (cocheras). Se quiere con el proyecto beneficiar a la comunidad fabricando Biodigestores, ya que es una alternativa que resuelve una problemática ambiental al momento de darle un adecuado manejo a la materia orgánica y que representa para las fincas porcinas un ahorro económico al volverse auto sostenible en la producción de Biogás y Biol, para uso de sus mismas fincas.

La disponibilidad de estiércol en porcinos, es más significativo que el generado por bovinos u ovinos, lo que será un factor importante en la determinación de la factibilidad de nuestro proyecto.

La reutilización de los desechos orgánicos forma parte de la cultura de producción agrícola, para mejorar la economía de las personas que viven en esta zona de Lérica, ahorrando dinero, y aprovechando los desechos de los cerdos, formar un ambiente agropecuario sano en el manejo de purines, garantizando seguridad en los riesgos ambientales, disminuyendo el impacto ambiental negativo como la eliminación de estiércol, reduciendo factores de contaminación.

Por lo tanto, se puede diseñar una herramienta que permita optimizar la utilización de recursos que se generen en la producción de estiércol de cerdos, este mecanismo se va a realizar por medio de un biodigestor que es un elemento dentro del cual se deposita las excretas, dentro de una disolución con agua, por lo tanto esta mezcla mediante la fermentación anaeróbica de los microorganismos, es degradada obteniendo como producto gas metano ( biogas) y biol que es un abono orgánico para los cultivos de estas mismas fincas y asimismo, el impacto ambiental cambiaría totalmente, ya que con estos Biodigestores no produciría malos olores y no produciría contaminación en las quebradas de este sector, Como un mecanismo

para mitigar el impacto ambiental y al mismo tiempo generar beneficios económicos y sociales con las excretas de los cerdos.

Se espera que el proyecto impacte la comunidad de la siguiente forma:

1) Aportes del proyecto al desarrollo sostenible en lo económico.

- Generación de biogás, para reducir los costos de compra de gas natural.
- Generación de biol, para reducir los costos de compra de agroquímicos.
- Reducción de la migración rural hacia las grandes urbes.
- mayor producción Porcicola en la zona.

2) Aportes del proyecto productivo al desarrollo sostenible en lo ambiental

- protección de las fuentes hídricas
- mitigación de contaminación hídrica por vertimientos de producción porcina.
- recuperación de suelos con la aplicación de abonos orgánicos.
- disminución en la propagación de insectos transmisores de enfermedades

#### **1.4. Formulación del problema**

Los residuos orgánicos porcícolas no tienen un manejo adecuado y no se están aprovechando correctamente en la producción de energías limpias (biogás) y biofertilizantes (biol) el cual puede minimizar gastos en las fincas y mitigar la contaminación por vertimientos y malos olores en la comunidad.

¿Es factible la implementación e instalación de Biodigestores para optimizar la disposición final de estiércol porcino obteniendo Biogás y Biol en la zona rural del Municipio de Lérica Tolima?

### **1.5. Sistematización del problema**

- ¿Se puede utilizar los residuos porcícolas para la producción de biogás?
- ¿Se puede generar biol a través de biodigestores de desechos de cerdos?
- ¿Se puede aumentar la productividad porcícola por medio de la adopción de métodos amigables con el medio ambiente?

### **1.6. Objetivos**

#### **1.6.1 General**

Establecer la factibilidad para la implementación de los biodigestores que transforme el estiércol porcino en Biogás y Biol para la sostenibilidad socioeconómica y ambiental de la zona rural del municipio de Lérica Tolima.

#### **1.6.2. Específicos**

- Desarrollar el estudio técnico contemplando los procesos operativos, tecnológicos y humanos necesarios para fabricación de los Biodigestores.
- Efectuar la viabilidad económica del proyecto.
- Realizar el análisis de mercado donde se caracterice el producto, la oferta y la demanda.
- Determinar la disminución del impacto ambiental.

## **1.7. Marco referencial**

### ***1.7.1. Antecedentes – estado de arte (vigilancia tecnológica)***

Los biodigestores, una opción sostenible para los productores porcícolas, Cortolima continua con la implementación de biodigestores de flujo continuo en cuatro municipios de departamento del Tolima, para contribuir a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero que generan las producciones porcícolas y mejorar la calidad de vida de las familias beneficiadas.

Los sistemas de este tipo, que fueron verificados por los funcionarios del Sub Proceso de Producción Más Limpia de Cortolima, adscrito a la Sub Dirección de Desarrollo Ambiental se instaló en el municipio de Anzoátegui, donde se están implementando en convenio con la administración local, nueve biodigestores, de los cuales cinco ya se encuentran instalados y recibiendo residuos; y los restantes, se culminarán en los próximos días, para que empiecen a prestar sus servicios.

Así mismo, se están instalando cinco biodigestores en el municipio de Mariquita, mientras que en Villahermosa cinco se encuentran en obras civiles y en proceso de contratación cinco más en la localidad de Purificación. De esta forma al finalizar el año Cortolima habrá instalado 24 biodigestores en solo el 2019.

Es de resaltar que la inversión en los sistemas de los 4 municipios en mención supera los \$164.000.000; y que los funcionarios de la entidad ambiental brindan un acompañante constante a los beneficiados durante todo el proyecto.

Balance positivo de Biodigestores en sectores rurales de Ibagué: El proyecto de Producción Más Limpia de CORTOLIMA, ha realizado satisfactoriamente el proceso técnico para instalación de 13 biodigestores en Ibagué, en el marco del convenio interinstitucional 012 entre La Corporación Autónoma Regional del Tolima y La Alcaldía Municipal de Ibagué.

Este convenio porcícola inició el 4 de mayo del 2011, con el diagnóstico de las granjas que fueron seleccionadas, posteriormente se socializó el proyecto con la comunidad beneficiaria y se consolidaron prácticas de producción más limpia, por medio de talleres de sensibilización y formación de buenos hábitos ambientales, con el apoyo de material divulgativo.

**Tabla 1.**

*Resultados aplicación Biodigestores Municipio de Ibagué.*

Nº DE BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	AFLUENTE LIQUIDO	AFLUENTE SÓLIDO	AFLUENTE GASEOSO	USO Y AHORRO EFICIENTE DEL AGUA
(20) PORCICULTORES BENEFICIADOS	(11) BIODIGESTORES	(8) LOMBRICULTIVOS, (9) COMPOSTERAS DE MORTALIDAD, (13) GUARDIANES	(7500) PLÁNTULAS ENTREGADAS	(90) BEBEDORES AUTOMÁTICOS, (13) CONTADORES VOLUMÉTRICOS, (13) MANGUERAS CON LLAVE A PRESIÓN

Tabla 1. Es el resultado de biodigestores que se han producido en el municipio de Ibagué.

Se exalta los beneficios sociales que contribuyen a mejorar la calidad de vida y disminuir los impactos ambientales que se presentaban en las granjas porcinas de Ibagué. De manera que se redujeron las enfermedades respiratorias y se lograron solucionar los conflictos

sociales con la población del entorno, debido a la disminución de los olores y la contaminación hídrica.

En los beneficios económicos, se sustituyó el gas propano, por biogás. Lo que bajo los precios por consumo de los beneficiarios. También se redujeron las multas ambientales, cambiaron la implementación de fertilización química a orgánica.

Y finalmente, se vincularon 4 profesionales a la ejecución del proyecto. Otros 12 empleos derivados a la ejecución del proyecto con lo relacionado a la adecuación y construcción de composteras lombricultivos, cajas de inspección, transporte de personal e insumos.

Biodigestores comienzan a tomar fuerza en Colombia; La compañía nació en 2010 en México con el objetivo de brindar estas tecnologías de cuidado al medio del medio ambiente a pequeñas y medianas producciones agropecuarias. Luego de 7 años, se han expandido a otros países de Centroamérica, Suramérica e incluso África.

Graham Day, director de operaciones de Sistema Biobolsa en Colombia, se refirió al proyecto que está adelantando la empresa en Colombia para dar a conocer su producto.

“En la Sabana de Bogotá estamos instalando uno de nuestros sistemas de 40 m<sup>3</sup> que va a servir para que esta finca pueda procesar el estiércol de vaca, y producir un fertilizante muy potente y también biogás para sus necesidades bioenergéticas”, detalló.

La empresa ha instalado más de 3.200 biodigestores con más de 20 mil usuarios directos en países como México, Nicaragua, Costa Rica, Haití, Cuba, Honduras y Senegal, y este año ingresaron a Colombia y Kenia.

Este sistema es una alternativa ecológica que permite el aprovechamiento de los excrementos de bovinos para generar energía, que el productor obtiene de forma autónoma y sin mayores gastos.

### **1.7.2 Marco Teórico**

**Sitio de Disposición Final de Residuos Sólidos.** El municipio de Lérica genera 292.51 toneladas mensuales de residuos sólidos que dispone en el Relleno Sanitario La Miel – Ibagué. El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) fue realizado según convenio 091 de 2004 con CORTOLIMA, éste fue aprobado mediante la Resolución municipal 300 de octubre 29 de 2005, al cual se le realizó la actualización de acuerdo a los lineamientos establecidos en la resolución 0754 de 2014 del Ministerio de Ambiente, y se adoptó mediante Decreto 183 del 22 de Julio de 2016.

**Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV.** El municipio presentó su Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, el cual fue aprobado, mediante Resolución No. 1422 del 15 de septiembre de 2008, y al cual se le realizó seguimiento EL O4 de octubre de 2018. El Plan de Inversión y Cronograma de Actividades venció en la vigencia 2017, año en cual se debió culminar la ejecución de la totalidad de las obligaciones planteadas por la Administración Municipal y la E.S.P. en su PSMV, en relación con los colectores, interceptores y PTARs, en el área urbana y principales centros poblados, requeridas por la Corporación en su último Informe de Seguimiento. La Administración Municipal no remitió el respectivo Informe de Seguimiento de su PSMV, por lo cual no se estableció la carga contaminante anual vertida, a la Quebrada “La María”, afluente del río Lagunilla, y otras corrientes, en el caso de sus centros poblados. En el expediente del PSMV, 28 puntos de vertimientos. Por otra parte, los decretos 2667 de 2012, 1076 de 2015 y la resolución 631 de 2015 establecen los valores

límites máximos permisibles, que se constituyen en las metas de descontaminación a alcanzar por el municipio respecto a: a) la demanda bioquímica de oxígeno (DBO) que es la materia susceptible de ser consumida u oxidada por medios biológicos que contiene una muestra líquida, disuelta o en suspensión, y b) los sólidos suspendidos totales (SST).

**Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas.** –POMCAS El municipio de Lérida tiene cobertura sobre las Subzonas hidrográficas (Código: SZH 2125-02) Rio Recio - Rio Venadillo - NSS con el 15,69% del territorio de Lérida ubicado en esta cuenca, (Código: SZH 2125-05) Rio Lagunilla - NSS con el 84,31% del territorio en esta cuenca. Los trámites ambientales se atienden en el territorial norte, con sede en el municipio de Lérida. Los planes de ordenación y manejo POMCA, de las cuencas hidrográficas se encuentran así: Rio Lagunilla - NSS adoptado y en ejecución mediante Acuerdo 01 de la Comisión Conjunta de la Cuenca de fecha 06/08/2010 con una vigencia de 15 años. Rio Recio - Rio Venadillo - NSS adoptado y en ejecución mediante Acuerdo 01 de la Comisión Conjunta de la Cuenca de fecha 06/08/2010 con una vigencia de 15 años y se inició un proceso de actualización del diagnóstico mediante Resolución 2539 CORTOLIMA.

**Diagnostico sector ambiente y desarrollo sostenible.** El modelo de desarrollo humano sostenible DHS, en su razón y esencia se ha planteado a nivel mundial, nacional, regional y local, repensar los “estilos y modus operandi” de la planeación y búsqueda del desarrollo económico social tradicional, centrado en políticas, estratégicas, objetivos–metas, programas y proyectos que han hecho énfasis en el crecimiento economicista....en menor grado social y pretende avanzar realmente en la búsqueda de un progreso y bienestar social que redunde en la mejora y cualificación sustantiva de la calidad de vida de la mayoría de la población de un territorio orientado por un desarrollo más equilibrado en las dimensiones económica, social y ambiental. Lo cual, ha planteado y obligaría verdaderamente a procurar avanzar “diciendo y haciendo” en la construcción del crecimiento de manera articulada,

balanceada y equitativa del desarrollo y progreso en lo económico, de la mano de lo social y lo ambiental; entendiendo en lo ambiental una dimensión y categoría de análisis en la cual se manifiesta y evidencia en gran medida la verdadera calidad y el bien-estar social. Muchos de los estilos y modelos de desarrollo de la mayoría de países del mundo, de nuestra región latinoamericana y Colombia misma, aún, se mueven o dependen mayoritariamente en sus economías y búsquedas del desarrollo centrados y enfocados en modelos de tipo extractivista, uso y manejo inadecuado e irracional de los elementos y recursos de la naturaleza base de sustentación de la naturaleza misma y de la población como lo son el agua, el suelo, el aire atmosfera, la flora y la fauna (biodiversidad en todo su contexto) y el hombre mismo como razón y esencia del desarrollo societal. Debemos preguntarnos y reflexionar si a través del legado histórico de nuestro municipio, del evolucionar histórico político, de administración, de uso y manejo del territorio, si lo hemos realmente conocido, significado, valorado, lo hemos sabido manejar, conservar, tratando de garantizar la permanencia y dependencia nuestra, y mejor aún de las poblaciones y generaciones que están comenzado y seguirán dependiendo e interactuando con él, con este hermoso y muy significativo territorio para nosotros los Leridenses y para los que podamos acoger y que deseen venir a interactuar en él.

(Plan de desarrollo Municipal -2020-2023-

[https://leridatolima.micolombiadigital.gov.co/sites/leridatolima/content/files/000333/16648\\_plan-de-desarrollo--entre-toodos.](https://leridatolima.micolombiadigital.gov.co/sites/leridatolima/content/files/000333/16648_plan-de-desarrollo--entre-toodos.))

Esta investigación se enfoca principalmente hacia biodigestores alimentados por estiércol de cerdos, para su correcto funcionamiento, los biodigestores deben estar a una temperatura contralada y deben ser cargados periódicamente con la materia fresca mezclada con agua.

Un Biodigestor es un sistema sencillo de conseguir solventar la problemática energética-ambiental, así como realizar un adecuado manejo de los residuos tanto humanos como animales.

En su forma simple es un contenedor el cual está herméticamente cerrado y dentro del cual se deposita material orgánico como excremento de cerdos, los materiales orgánicos se ponen a fermentar con cierta cantidad de agua, produciendo gas metano y fertilizantes orgánicos ricos en fósforo, potasio y nitrógeno.

El proceso de biodigestión se da porque existe un grupo de microorganismos bacterianos anaeróbicos en los excrementos que al actuar en el material orgánico produce una mezcla de gases (con alto contenido de metano) al cuál se le llama biogás. El biogás es un excelente combustible y el resultado de este proceso genera ciertos residuos con un alto grado de concentración de nutrientes el cuál puede ser utilizado como fertilizante y puede utilizarse fresco, ya que por el tratamiento anaeróbico los malos olores son eliminados.

### **1.8 Innovación**

Se introducirá y capacitará a las personas que viven en la zona rural del municipio de Lérída Tolima, la nueva metodología de los Biodigestores para obtener gas metano útil en oficios domésticos como la cocción de alimentos disminuyendo costos familiares y la producción de Biol que se usara para sus cultivos generando un ahorro de abonos y fertilizantes, los dos combustibles como productos directos de la adecuada utilización de desperdicios orgánicos de los cerdos que ya tienen en sus fincas.

presentará incrementos en la producción agrícola al compararla con la de los suelos no abonados, aumentará el contenido del humus del suelo, el cual mejora la estructura y la textura

del terreno, facilita la aireación, la formación de depósitos nutrientes y la capacidad de infiltración de agua.

Con este proyecto en las veredas y respectivas fincas hará que se valoricen más las fincas, la vereda o la zona, llamara la atención en turistas ya que tendrán un ambiente sano y libre de contaminación y en cada finca un gran ahorro en la producción de biogás y biol.

## **1.9 Metodología**

### **1.9.1. Estrategia metodológica**

- **Tipo y nivel de investigación.** Se realizó por medio de una encuesta; Se aplicó un Cuestionario Estructurado, éstos se aplicaron a las personas que conforman nuestra muestra para obtener información básica para la realización de la idea de nuestro proyecto de factibilidad.
- **Lugar del estudio.** La encuesta se realizó en la zona rural del municipio de Lérica Tolima
- **Descripción de los sujetos de investigación.** Las personas a quienes le vamos a realizar el estudio son campesinos de la zona rural de Lérica Tolima, personas quienes cuentan en sus fincas con porcícolas o personas quienes quieran hacer algunas para poder implementar los Biodigestores en sus fincas.
- **Población y muestra.** La población del proyecto está ubicada en la zona rural del Municipio de Lérica Tolima y sus quince (15) veredas quienes serán el objeto para instalar nuestros Biodigestores allí en sus respectivas fincas.

- **Análisis muestral.** Para realizar el análisis muestral fue necesario obtener una muestra que posea las características representativas de la población de estudio. De esta forma se aplica la siguiente ecuación:

$$n = \frac{P(1-p)}{(e^2/z^2 + (p(1-p))/N)}$$

Donde:

N= población total objeto = 317.781

Usuario.

p= probabilidad de éxito = 0.5

(1-p) = probabilidad de fracaso = 0.5

Z= 1.73 = con un nivel de confianza del 95%

e= Nivel de error (5%) = 0.05

$$n = \frac{0,5(1-0,5)}{([0,05] ^ 2 / [1.73] ^ 2 + (0,5(1-0,5)) / 317.781)}$$

El tamaño de la muestra es de

n= 322

NOTA: el número de las personas encuestadas es de 322, pero a raíz de distancias geográficas, falta de conectividad de la gente debido a la pandemia o emergencia sanitaria COVID 19 solo se pudo realizar 50 encuestas a personas de diferentes veredas de la zona rural del municipio de Lérica Tolima.

**Muestra:** El cálculo del tamaño de la muestra se hizo mediante encuestas, con una total de 50 encuestas realizadas a la población.

La información que recolectó, se le realizaron los siguientes procedimientos:

- Tabulación de la información, lo cual nos permitió realizar un análisis de los datos.
- Se siguieron algunas recomendaciones para poder dar unas buenas conclusiones de los datos recolectados en el proceso de investigación.

### ***1.9.2 Tipo de investigación/proyecto***

**DISEÑO:** transversal; se encargó de investigar, observar y analizar los datos de variables recopiladas sobre la población objeto, en este caso la zona rural del Municipio de Lérída.

**ENFOQUE:** Mixto (cuantitativo y cualitativo); en este enfoque se recolecto, analizo y vinculo datos cuantitativos y cualitativos en la investigación que se realizó del proyecto para verificar planteamiento del problema y justificación.

**TIPO:** descriptivo; se verifico las características de la población, zona rural del municipio de Lérída Tolima, se llevó acabo unas preguntas y análisis sobre el tema de la implementación de lo Biodigestores.

**POBLACION:** zona rural del municipio de Lérída Tolima, esta es nuestra población objeto en la cual se espera implementar el proyecto de los biodigestores.

## 2. Estudio de mercadeo

### 2.1. Mercado del consumidor

El producto está dirigido principalmente a todos los agricultores de las áreas rurales del Municipio de Lérída Tolima, que estén a cargo de unidades agropecuarias con cultivos y Porcícolas, con una cultura conservacionista, ecológica, con deseos de producir biogás y biol, que se preocupe por el medio ambiente estos se agrupan en todas las fincas o personas que habitan en esta zona.

En promedio sus familias se encuentran conformadas por 4 personas, dando como resultado, un impacto significativo del proyecto de 120 familias, cada una de las familias tiene ingresos producto de su actividad agropecuaria, sin embargo, su principal limitante es, que a pesar de que se cuenta con la infraestructura, la experiencia y el recurso humano, carece de capital para adelantar proyectos de nivel tecnológico debido a los altos costos.

Se espera que el proyecto impacte la comunidad en aspectos económicos y de sostenibilidad ambiental como son:

Aportes del proyecto al desarrollo sostenible en lo económico

- Generación de biogás, para reducir los costos de compra de gas natural.
- Generación de biol, para reducir los costos de compra de agroquímicos.
- Mayor producción porcicola en la zona.

Aportes del proyecto productivo al desarrollo sostenible en lo ambiental

- Mitigación de contaminación hídrica por vertimientos de producción porcina.

- Recuperación de suelos con la aplicación de abonos orgánicos.
- Disminución en la propagación de insectos transmisores de enfermedades
- Malos olores en la zona debido al estiércol.

Esta nueva alternativa que se ofrece está al alcance de nuestros productores ya que aliviara sus costos mensuales básicos.

### **2.1.1 Población objeto**

Se va a establecer una proyección donde podamos impactar gradualmente en la zona rural del municipio de Lérída Tolima (conformado por 15 veredas) y posteriormente el norte del Departamento.

El municipio de Lérída contaba con una población total de 17.395 habitantes a 2016 según el DANE, donde su población rural asciende a los 3,350 habitantes de los cuales su población objetivo son familias productivas del municipio distribuidas en las 15 veredas de la zona rural de Lérída.

**figura 1.**

*Área de cobertura proyecto Biodigestores.*

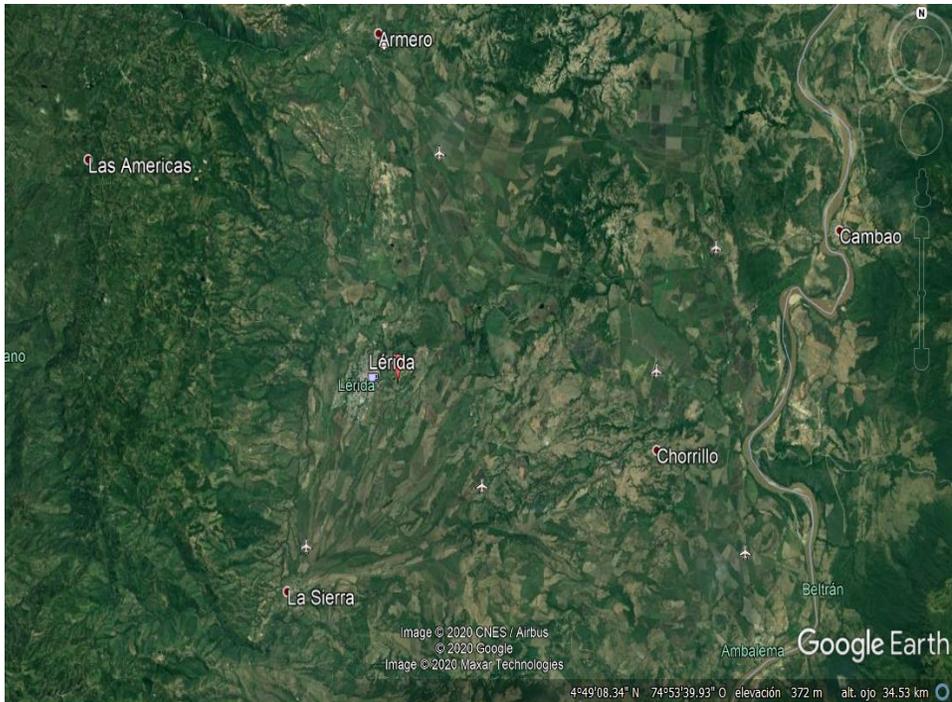


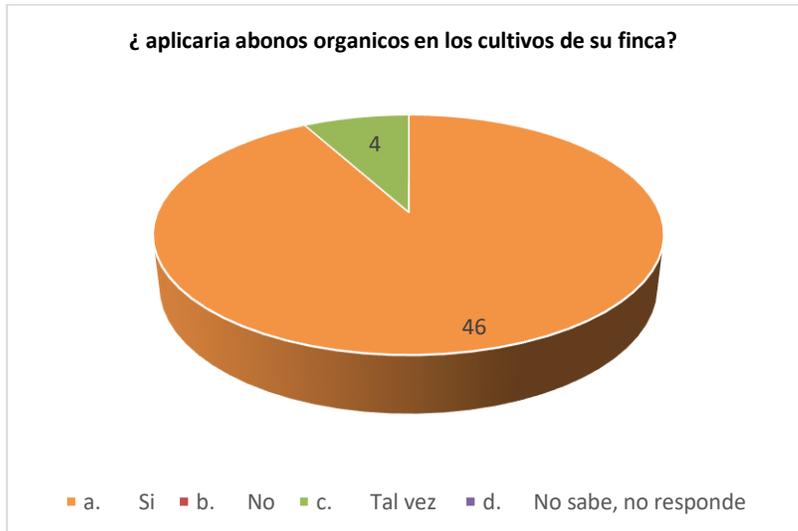
Figura 1. es el área rural del municipio de Lérída donde se va a desarrollar el proyecto de los biodigestores.

### **2.1.2. Análisis muestral**

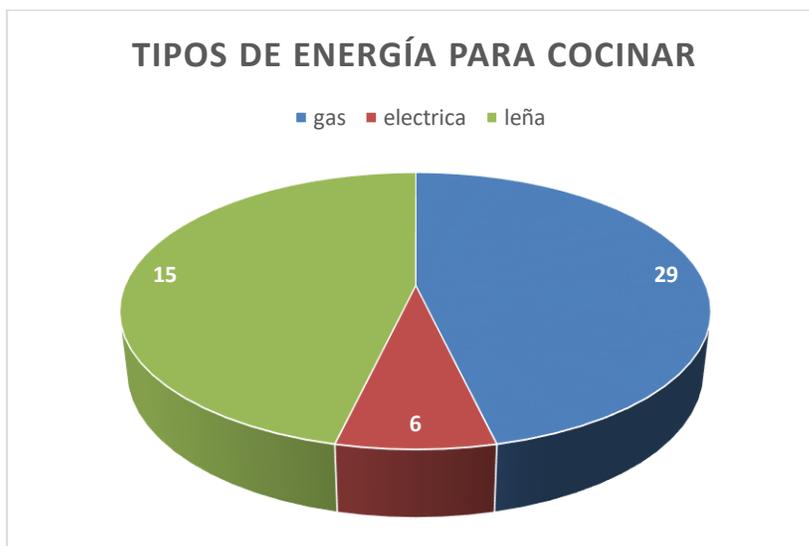
El grupo de beneficiarios potenciales, se agrupa en Vereda Padilla de vocación agropecuaria, porcina. Este análisis lo realizamos por medio de una encuesta la cual se realizó a 50 personas de diferentes veredas del Municipio de Lérída.

Cada una de las familias tiene ingresos producto de su actividad agropecuaria, sin embargo, su principal limitante es, que a pesar de que se cuenta con la infraestructura o materia prima, no cuenta con la experiencia y recurso humano.

### 2.1.3 Encuesta



**Análisis:** en la gráfica anterior se ve representada que, de 50 personas entrevistadas, 46 dicen que, si aplican abonos orgánicos a sus cultivos, ya que con esto se podrían ahorrar los insumos que gastan en sus cultivos y 4 personas responden con un tal vez ya que no conocen mucho del tema.



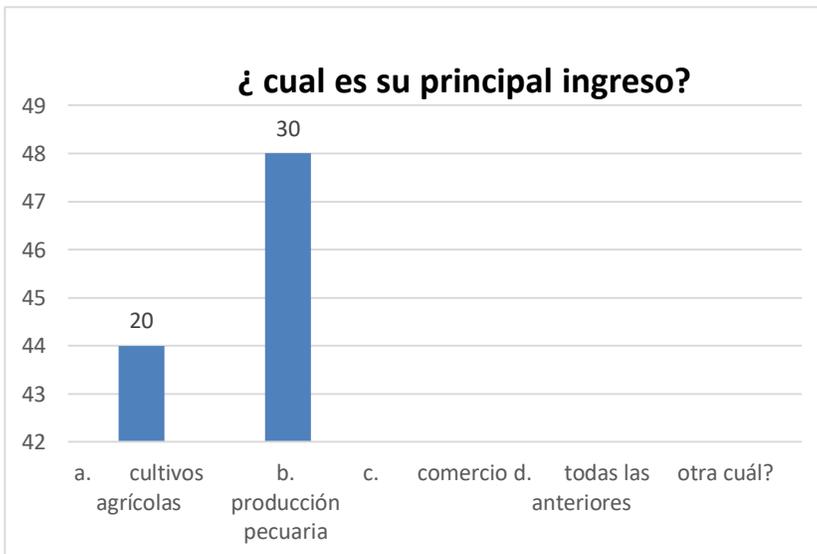
**Análisis:** Se evidencia que en la vereda se utiliza 3 tipos de formas para poder cocinar, brindando un porcentaje alto que puedan adquirir de nuestro proyecto de biodigestores, ya que de 50 personas dio el siguiente resultado; 15 cocinan con leña (ya que no tienen recursos para comprar una pipeta de gas), 29 con gas y 6 con eléctrica. Ya que se requiere ahorro en el precio de la compra de las pipetas de gas y no talar árboles para poder cocinar.



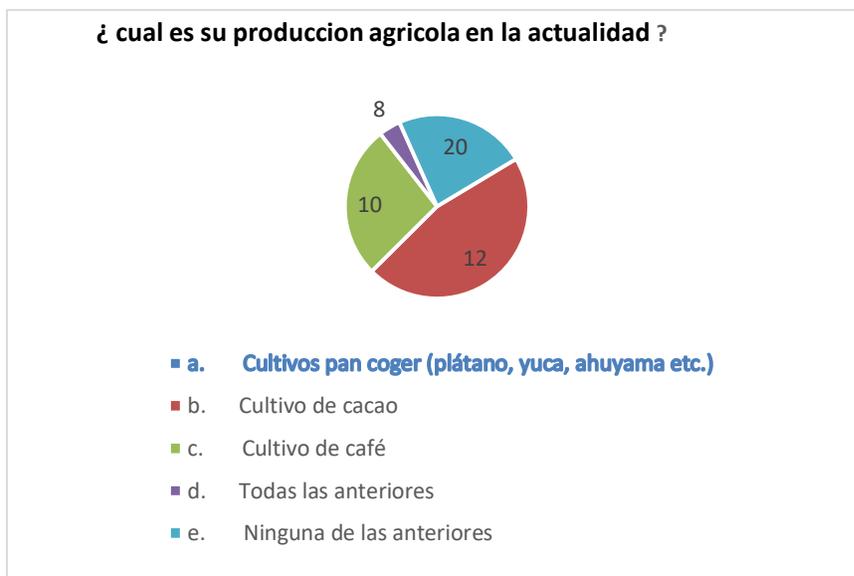
**Análisis:** se concluye que, fabricando los biodigestores para esta zona, es una forma totalmente de disminuir la contaminación ambiental, ya que los habitantes de esta zona no tienen un buen manejo de estos residuos, como lo muestra en la gráfica anterior ya que de 50 personas entrevistadas 35 personas arrojan estos residuos a la quebrada más cercana, 8 personas si lo usan como abono, 6 lo arrojan a un sitio alejado y 1 no hace ninguna de las anteriores.



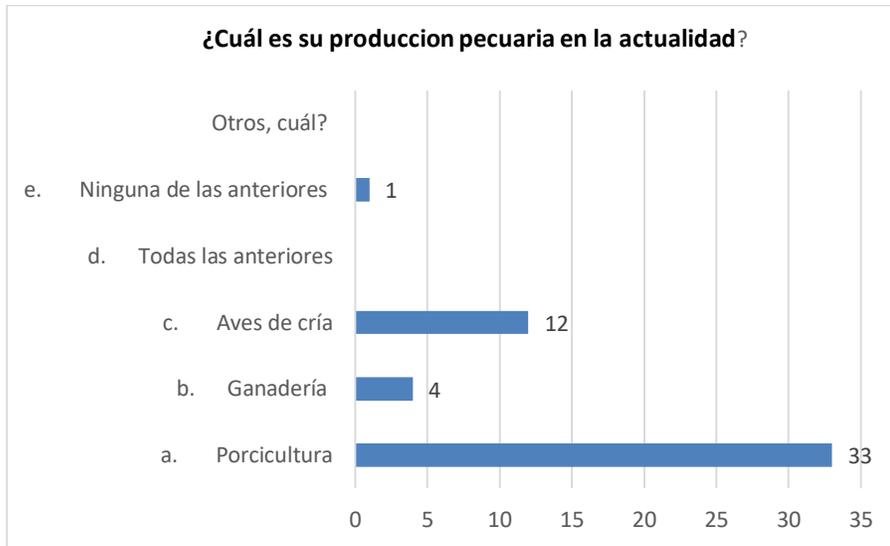
**Análisis:** En esta tabla nos podemos dar cuenta que la mayoría de personas tiene su propiedad, ya que, de 50 personas encuestadas, 26 viven en su propia finca, 13 de estas personas viven en arriendo y 11 personas viven como agregados o administrando estas propiedades.



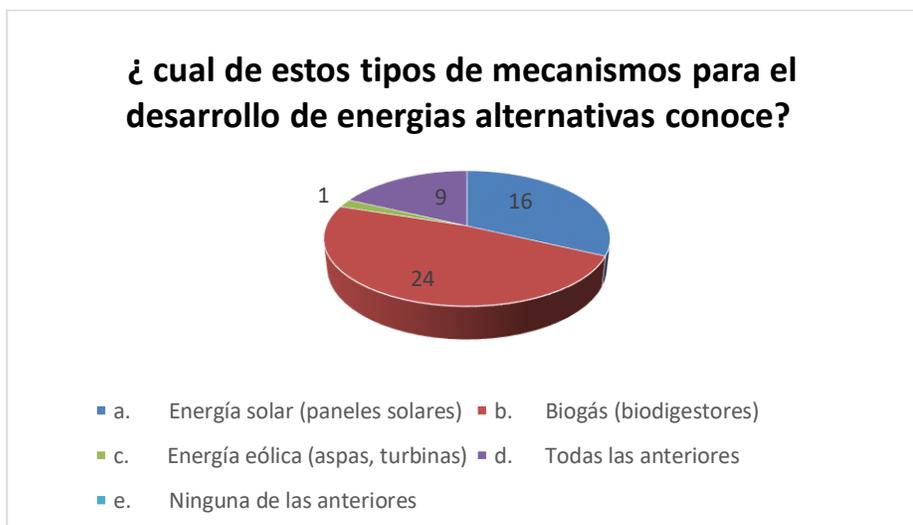
**Análisis:** en esta grafica se puede ver reflejado que la mayoría de los habitantes de esta zona se dedican a la producción pecuaria ya que de 50 personas encuestadas 30 personas se dedican a la porcicultura y 20 a cultivos agrícolas, dando como porcentaje a la toma de sacar provecho y crear sus biodigestores en sus respectivas fincas.



**Análisis:** en la anterior grafica vemos representado que la producción de cultivos para para las 50 personas encuestadas es de 12 cultivos como plátano, yuca, ahuyama, 10 personas a cultivo de café, 8 a todos los cultivos ya mencionados y 20 personas ninguna de las anteriores ya que se dedican a cultivos como la siembra de tomate, arveja, habichuela.



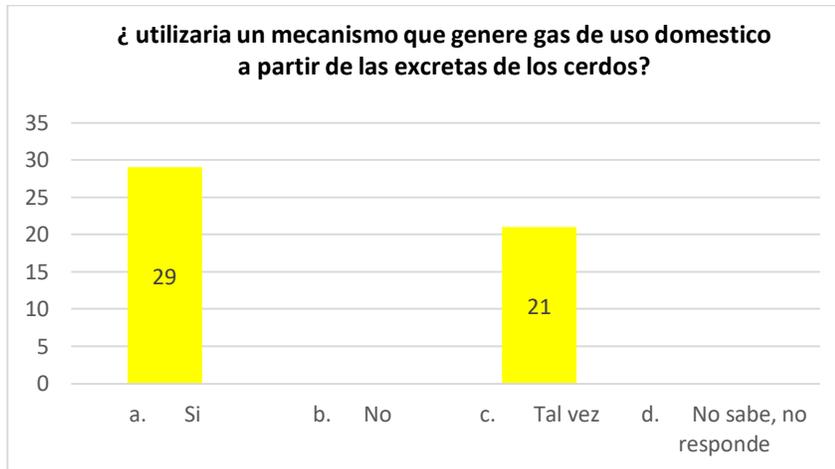
**Análisis:** en la gráfica anterior vemos representada la producción pecuaria entre las 50 personas encuestadas 33 se dedican a la producción porcicola, 12 personas a las aves de cría, 4 a la ganadería y 1 dijo ninguna de las anteriores, esto nos brinda un margen alto para la construcción de biodigestores en la zona.



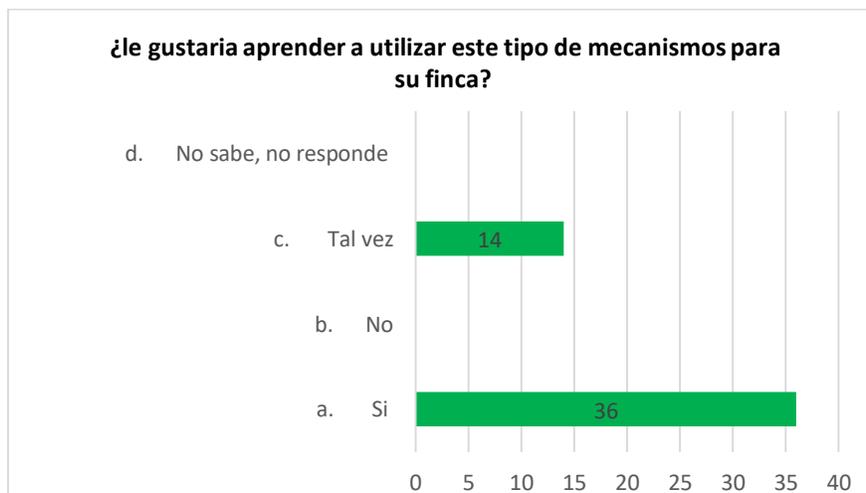
**Análisis:** se evidencio que, de las 50 personas encuestadas, de los temas de desarrollo de energías alternativas 24 personas tienen más conocimientos de los Biodigestores, seguido de energía solar con 16 personas, (paneles solares), 9 personas de todas las anteriores y 1 persona con energía eólica (aspas, turbinas).



**Análisis:** se evidencio que la mayoría de las personas entrevistadas tienen estufa propia para cocinar con una cantidad de 35 persona y otras 15 personas que no tienen estufa y cocinan con leña.



**Análisis:** se evidencia en esta entrevista que 29 personas de las 50 que entrevistamos dijeron que si estarían dispuestas a generar gas de uso domiciliario a partir de las excretas de los cerdos y 21 personas dijeron que tal vez si usarían este gas para cocina (ya que no cuentan con suficiente conocimiento en este tema, pero si les gustaría saber o que les profundicen en este tema.



**Análisis:** se evidencia que 36 de las 50 personas que entrevistamos les gustaría utilizar este

mecanismo de biodigestores en sus fincas y 14 personas dicen tal vez, ya que no tienen un conocimiento a fondo de que se trata.

#### ***2.1.4 Grado de aceptación***

Se evidencia en las encuestas un alto grado de aceptación del proyecto, ya que es una alternativa amplia y de mucha innovación y poder darle uso a los desechos o estiércol de cerdo para convertirlo en Biogás y Biol con el cual pueden cocinar los habitantes de esta zona, ahorrando dinero y no tendrían que comprar pipetas de gas y no necesitarían tener que cocinar con leña que es perjudicial para la salud y pueden dar uso del Biol para los cultivos que producen en las fincas teniendo como excelente resultado en cuanto a ahorro para que no tendrían que comprar abono para sus cultivos y reduciendo la contaminación de ambiente y vertientes.

### **2.2. Mercado competidor**

#### ***2.2.1 Análisis del sector económico***

En las veredas se establece una competencia por ser la mejor, de allí grandes fincas poseen grandes inversiones en las mismas, con estos Biodigestores cada una de las fincas donde se instale va a poseer gran inversión y gran valorización y con gran beneficio para ellas mismas, así mismo esto dará en gran lugar ante otros municipios al resaltar ya que se está innovando con este tipo de tecnologías en las fincas, atrayendo más clientes y dando un alto valor de valorización en cada una de las fincas en la parte económica y ambiental, de esta misma forma se podría estar aprovechando y creciendo el turismo en el municipio, resaltando

al tener un ambiente sano, sin contaminación, aire puro y dando gran ahorro para las personas que viven a los propietarios de las fincas.

### **2.2.2 Tipología de la competencia**

Están conformadas jurídicamente, empresas en diferentes ciudades, también se tiene competencia a nivel local.

### **2.2.3. Características de competidores**

**Tabla 2.**

*Competidores de biodigestores*

Competencia	
Novario s.a.s	Es una empresa de (Cali- valle del cauca), dedicada a actividades de arquitectura e ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica.
Rotoplast s.a.s	Es una empresa de (Guarne- Antioquia), dedicada a fabricación de formas de plástico (C2221).

Geo-Soluciones	es una empresa que busca la optimización de sus procesos de impacto ambiental por medio de soluciones innovadoras de ingeniería.
Karpar	Es una empresa Tolimense, en la fabricación de productos elaborados en lonas nacionales e importadas

Tabla 2. Es un ejemplo de las competencias que se tienen a nivel nacional.

### ***2.2.4 Tipología del mercado***

Es un mercado local, mercado del productor o industrial ya que los clientes van a adquirir un producto para la producción de otros bienes para ellos mismos, esto en cuanto a la producción del biogás y biol, así mismo, representa un beneficio para ellos.

## **2.3. Propuesta**

### ***2.3.1 Descripción del producto***

Un Biodigestor es un reactor cerrado dentro del cual se deposita agua y materia orgánica, en este caso estiércol de cerdo, esta mezcla mediante la fermentación anaerobia por

acción de microorganismos, es degradada obteniendo como producto el biogás y el (biol), de esta forma contribuyendo a la economía familiar, ahorrando en los gastos de estas familias y mejorando el ambiente.

**BIOGAS:** es una mezcla de gases cuyos componentes principales son el metano y el Dióxido de carbono, el cual se produce como resultado de la fermentación de la materia orgánica en ausencia del aire, por la acción de un grupo de microorganismos

**BIOL:** es un abono orgánico que se origina a partir de la descomposición de materiales orgánicos (estiércol de cerdo), es el resultado de la fermentación de estiércol y agua a través de la descomposición y transformaciones químicas de residuos orgánicos en un ambiente anaerobio.

El Biol como abono es una fuente de fitorreguladores que ayudan a las plantas a tener un óptimo desarrollo, generando mayor productividad a los cultivos.

### **2.3.2. Ventaja competitiva**

- El hecho de que se produzca a base de residuos (estiércol de cerdo) hace que el Biogás sea una fuente de descontaminación y por supuesto una actividad que evita que haya mayor impacto sobre los recursos naturales
- Un bajo costo produciendo este gas natural y produciendo ahorro para los habitantes de esta vereda.
- El biogás tiene diversos usos entre los que se destacan la producción de calor o vapor, siendo este el más simple y propicio para lugares donde los combustibles escasean y donde se usarían para actividades básicas como cocinar o calentar agua.

FAO (2011)

### **2.3.3 Imagen corporativa**



## **2.4. Mercado distribuidor**

### **2.4.1. Canal de distribución**

El proyecto distribuirá directamente y se enfocará en la instalación de Biodigestores para suplir las necesidades de los habitantes de la zona rural del municipio de Lérica Tolima, con los claros objetivos de reducir el impacto ambiental por vertimientos de producción Porcicola y la producción de biogás y biol, para reducir gastos de consumo en las fincas de esta zona, los biodigestores variaran su estructura y materiales, dependiendo de la topografía de las fincas, ubicación de cocheras, distancia de cocinas, producción Porcicola y presupuesto del beneficiario.

Cuenta con la totalidad de materiales a su disposición para la construcción de Biodigestores, transporte y personal para la mano de obra, por lo que el beneficiario solo tendrá que hacer el pago oportuno y firmar la planilla de capacitación de uso y manejo adecuado de biodigestores, esta alternativa es nueva en el mercado puesto que aparte de las iniciativas

institucionales que benefician a un porcentaje mínimo de la población , una iniciativa privada que se ajuste al presupuesto y necesidades de estos habitantes de zonas apartadas en nuestro municipio de Lérica.

#### ***2.4.2. Publicidad y promoción***

Se da acceso a una tecnología innovadora de Biodigestores, entrenamiento, capacitación y financiamiento para hacer a los productores y agricultores más productivos, mejoramiento del medio ambiente, sin olores, ríos o quebradas limpias, innovación en fincas.

Se ofrece instalación y entrenamiento profesional del mantenimiento de los biodigestores, 10 años de garantía, y planes de pago, los primeros 6 Biodigestores tendrán un 10 % de descuento, también dictaremos capacitación sobre el manejo de excretas para aprovechamiento de energías limpias.

Este diseño será muy económico y eficiente para aprovechar las excretas de cerdos, una forma fácil de arrojar los desechos al biodigestor, se dará capacitación de uso y mantenimiento de estos.

Se hará gran publicidad como en radio, afiches, vallas, volantes entregados en las casas y veredas, cupones, descuentos o precios especiales para los primeros Biodigestores.

### 3. Estudio técnico

#### 3.2 Tamaño del proyecto

La capacidad de producción será inicialmente en la zona rural del del Municipio de Lérica ( 15 veredas) y de allí empezaremos a realizar estudio de mercado en las demás veredas y Municipios cercanos a Lérica para verificar si también es factible esta instalación, estos involucraran solo a productores agropecuarios dedicados a la producción Porcicola, las excretas de los porcino antes de su inclusión en el biodigestor no requiere tratamiento, el manejo es sencillo y el cuidado y mantenimiento simple, se protege al medio ambiente permitiendo en normal funcionamiento de las demás actividades en cada finca, entre ellas el turismo que actualmente se ve afectado y con esto aumentando el ahorro en los habitantes de este sector.

El monitoreo de los desechos orgánicos y la obtención del producto final, determina la calidad y la influencia dentro del cuidado ambiental, mejorando la calidad de vida de las personas que se encuentran en la finca.

**Tabla 3.**

*veredas de Lérica.*

Veredas del área rural del municipio de Lérica		
1. Alta Mirada	6. San José	11. Las Rosas
2. Alto Megue	7. Alto Del Sol	12. Carabali
3. El Censo	8. La Ínsula	13. Coloya
4. San Antonio	9. Tierras Libres	14. Planes

5. Alto de Bledo	10. Bledonia	15. Padilla Alta
------------------	--------------	------------------

Tabla 3. Cantidad de verdad que hay en la zona rural del municipio de Lérida.

### **3.2.1. Factores limitantes del tamaño del proyecto**

Los limitantes podrían ser el clima; si no se favorece el día de llevar los materiales y de constituir los biodigestores , la ubicación de los cerdos; la ubicación donde están las cocheras ya que debe ser cerca a la casa, un lugar plano que se favorezca para recolectar el estiércol, la cantidad de cerdos que haya en cada cochera y la cantidad de desechos de los cerdos ya que así mismo es la producción de Biogás y Biol, la distancia para los materiales y el medio de transporte, ya que si en las fincas no llega carretera hasta allí se complica un poco acercar los materiales ya que no podrá ser en carro y en ese caso debemos tomar otras alternativas como medio de transporte.

### **3.3. Localización**

La ubicación donde se van a fabricar los Biodigestores será en la zona rural del Municipio de Lérida (en sus 15 veredas), en la vereda padilla realizaremos un centro de acopio donde se van a disponer de todos los materiales de instalación, por lo tanto, se nos facilita para poder transportar y cargar todos estos materiales ya que es la vereda más central o de fácil acceso , por su localización geográfica a 13 kilómetros de la vía principal (Ibagué-Mariquita) y por su carretera o vía en buen estado.

#### **Figura 2.**

*Centro de acopio Biodigestores*

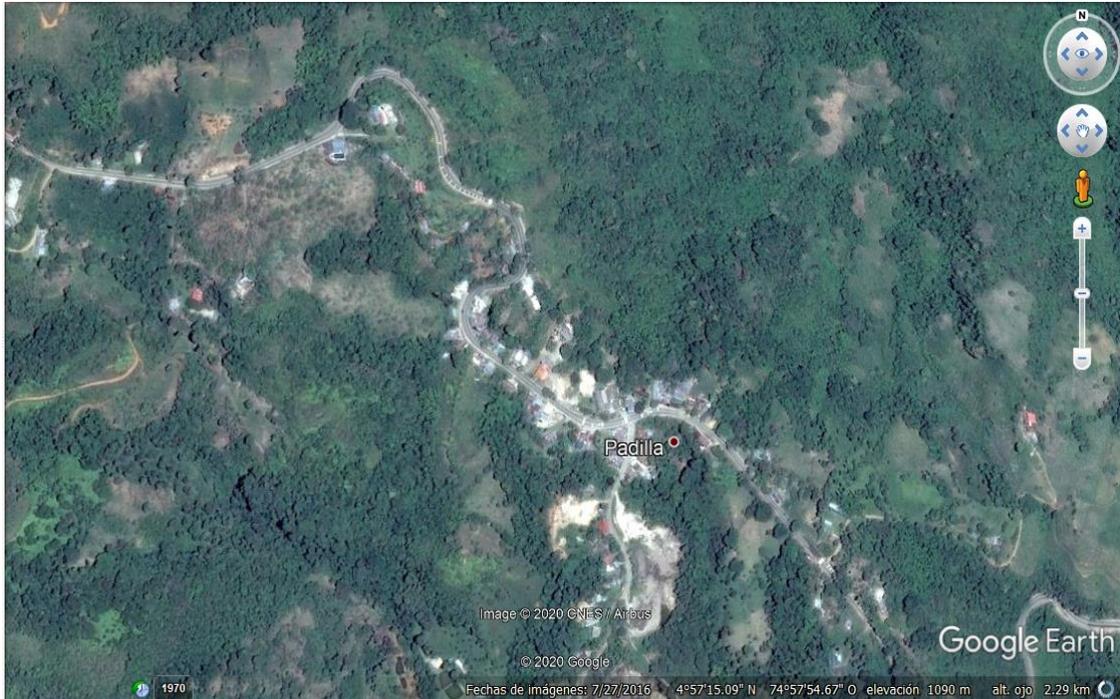


Figura 2. Este es el centro de acopio para los materiales y oficina, vereda Padilla.

### ***3.3.1. Factores de localización***

- La proximidad a la materia prima
- Acceso a medio de transporte
- Medios y costos de transporte
- Proximidad al mercado para la compra de los materiales
- Clima

### ***3.3.2. Alternativas de localización***

La planta estará al lado de la cocina para que se facilite para el beneficio del gas metano, para hacer uso de este en las cocinas de cada una de las fincas, lo cual hará que

estas personas se beneficien en gran forma de la compra de estas pipetas de gas ya que podrán producir su propio gas y cocinar con este, así mismo para las personas que cocinan con leña, ya que esto es perjudicial para la salud.

### ***3.3.3. Ponderación de factores***

Se hará la suma de la gasolina que se usara en la camioneta, ya que es transporte propio de la empresa y los materiales para la fabricación se compraran al mismo proveedor y que sea precio al por mayor.

### ***3.3.4. Análisis de cada factor Vs alternativas***

El transporte se hará por medio propio con una camioneta de la empresa, con este se llevarán a cabo los materiales al centro de acopio que se estableció, que es la vereda padilla donde se van a fabricar los biodigestores.

### ***3.3.5. Calificación.***

En cuanto a la proximidad de la materia prima y del mercado para la compra no se dificulta ya que se hará por transporte propio y se comprará material suficiente en cada transporte para suplir la necesidad para la fabricación de varios biodigestores, para no tener que realizar varias idas y regreso con materiales, allí en la vereda padilla tendremos un centro de acopio donde podremos tener los materiales mientras se distribuyen a cada una de las veredas para empezar la fabricación.

### 3.3.6. Toma de decisión

se comprarán los materiales y se harán por medio de transporte propio, los cuales serán llevados al lugar donde se estableció como centro de acopio en la misma vereda, para facilitar y de ahí se llevarán a cada una de las fincas donde se van a fabricar los respectivos biodigestores.

**Tabla 4.**

*Matriz de calificación*

Matriz de calificación		Cumple totalmente	Cumple parcialmente	No cumple
Factores de localización	<ul style="list-style-type: none"> <li>* La proximidad a la materia prima</li> <li>* Acceso a medio de transporte</li> <li>* Medios y costos de transporte</li> <li>* Proximidad al mercado para la compra de los materiales</li> <li>* Clima.</li> </ul>		x	
Alternativas de localización	La planta estará al lado de la cocina para que se facilite para el beneficio del gas metano, para hacer uso de este en las cocinas de cada una de las fincas, lo cual hará que estas personas se beneficien en gran forma de la compra de estas pipetas de gas ya que podrán producir su propio gas y cocinar con este, así mismo para las personas que cocinan con leña, ya que esto es perjudicial para la salud.		x	
Ponderación de factores	Se hará la suma de la gasolina que se usara en la camioneta, ya que es transporte propio de la empresa y los materiales para la fabricación se comprarán al mismo proveedor y que sea precio al por mayor.		x	

Análisis de cada factor Vs alternativas	El transporte se hará por medio propio con una camioneta de la empresa, con este se llevarán a cabo los materiales al centro de acopio que se estableció, que es la vereda padilla donde se van a fabricar los biodigestores.	x		
Calificación.	En cuanto a la proximidad de la materia prima y del mercado para la compra no se dificulta ya que se hará por transporte propio y se comprará material suficiente en cada transporte para suplir la necesidad para la fabricación de varios biodigestores, para no tener que realizar varias idas y regreso con materiales, allí en la vereda padilla tendremos un centro de acopio donde podremos tener los materiales mientras se distribuyen a cada una de las veredas para empezar la fabricación.		x	
Toma de decisión	se comprarán los materiales y se harán por medio de transporte propio, los cuales serán llevados al lugar donde se estableció como centro de acopio en la misma vereda, para facilitar y de ahí se llevarán a cada una de las fincas donde se van a fabricar los respectivos biodigestores.	x		

Tabla 4. Se realiza una matriz de calificación en las estas variables con el fin de verificar que tanto cumple, parcialmente o no cumple estas.

### 3.4 Ingeniería del proyecto

Un biodigestor es, en términos generales, un compartimiento hermético en el cual se fermenta la materia orgánica en ausencia de oxígeno. Como fruto de este proceso se obtiene un gas combustible que posee aproximadamente 66% de metano y 33% de dióxido de carbono. El material resultante de la biodigestión, o efluente, puede ser directamente usado como abono y como acondicionador del suelo, pues los nutrientes como el nitrógeno se tornan más disponibles, mientras los otros como el fósforo y el potasio no se ven afectados en su contenido y su disponibilidad, entre algunas ventajas de los Biodigestores encontramos las siguientes;

- Los residuos de la producción porcina no necesitan tratamiento antes de su inclusión en el biodigestor, ya que las bacterias en ausencia de oxígeno comienzan a actuar directamente sobre la materia orgánica en este.

- Obtención de energía (biogás). Puede ser empleada en la cocción de alimentos, calefacción de cerdos pequeños o reemplazo de combustible en el funcionamiento de motores. Esta producción neta de energía puede aumentar sensiblemente la rentabilidad de la planta. Cada 1000 kg de peso vivo de cerdo, aproximadamente, se produce 4.8 kg de sólidos volátiles por día que pueden ser digeridos para producir 2m<sup>3</sup> de biogás que tienen el calor.

equivalente a 2 litros de propano, los cuales se pueden quemar en un generador o caldera para producir 3.5 KW/día.<sup>24</sup>.

- Se reduce el problema de olores generado por el almacenamiento de estiércol en la granja.

- Se mantiene el valor fertilizante del estiércol, la mitad o más del nitrógeno orgánico se convierte en amoníaco (NH<sub>3</sub>-N). Una pequeña cantidad de fósforo (P) y potasio (K) se sedimenta

como lodo en la mayoría de los digestores, son estos efluentes los que luego se utilizaran como mejoradores del suelo.

- Su manejo es sencillo y no requiere mantenimiento sofisticado.
- Protección del ambiente por reducción de la carga contaminante de los residuos cuando se hacen vertimientos puntuales o a cuerpos de agua. La digestión anaerobia en un digestor puede reducir la DBO25 y los sólidos suspendidos totales (SST) en un 60 - 90%. La reducción de patógenos es mayor a 99% en 20 días de tiempo de retención hidráulica (TRH) de digestión mesofílica<sup>26</sup>.
- El estiércol digerido es más fácil de almacenar y de bombear.
- El área necesaria para el procesamiento de la excreta es menor si se compara con los sistemas de tratamiento aeróbicos.
- Para algunos materiales, el costo es relativamente bajo y se puede recuperar la inversión gracias a que se economiza en la compra de otras fuentes de energía y de abonos.

#### ***3.4.1. Materia prima, materiales e insumos***

**Tabla 5.**

*Herramientas o materiales*

<b>Tipo de elemento</b>	<b>Nombre elemento</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Activo fijo</b>	Tijeras	Unidad
<b>Activo fijo</b>	Palas cuadradas	Unidad
<b>Activo fijo</b>	Azadón	Unidad
<b>Activo fijo</b>	Alicates	Unidad
<b>Activo fijo</b>	Barras	Unidad
<b>Activo fijo</b>	Palin	Unidad
<b>Activo fijo</b>	Bugí	Unidad
<b>Activo fijo</b>	Nivel	Unidad

<b>Tipo de elemento</b>	<b>Nombre elemento</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Costo de producción</b>	Plástico calibre 8 filtro UV	16 metros
<b>Costo de producción</b>	tubo pvc de 4 pulgadas	1 metro
<b>Costo de producción</b>	tubo pvc de 3 pulgadas	3 metros
<b>Costo de producción</b>	semicodo PVC de 1/2	5 unidades
<b>Costo de producción</b>	flanches 1/2	unidad
<b>Costo de producción</b>	te PVC DE 1/2	3 unidades
<b>Costo de producción</b>	Tubo PVC de 1/2	10 unidades
<b>Costo de producción</b>	Uniones PVC de 1/2	8 unidades
<b>Costo de producción</b>	Codos PVC de 1/2	5 unidades
<b>Costo de producción</b>	adaptador macho PVC de 1/2	5 unidades
<b>Costo de producción</b>	Adaptador hembra PVC de 1/2	5 unidades
<b>Costo de producción</b>	llave de paso PVC de 1/2 lisa	2 unidades
<b>Costo de producción</b>	Manila # 8	16 metros
<b>Costos de producción</b>	pegante PVC x 1/4	unidad
<b>Costos de producción</b>	Limpiador PVC x 1/4	unidad
<b>Costos de producción</b>	teflón industrial rollo grande	unidad
<b>Costos de producción</b>	aceite 2 tiempos	1/4
<b>Costos de producción</b>	Ye PVC de 3 pulgadas	unidad

<b>Costos de producción</b>	Reducciones de PVC de 3 a 2 1/2 pulgadas	2 unidades
<b>Costos de producción</b>	Reducciones PVC de 2 a 1/2 pulgada	2 unidades
<b>Costos de producción</b>	unión sanitaria de 3 pulgadas	unidad
<b>Costos de producción</b>	tapón limpieza de 3 pulgadas completo	unidad
<b>Costos de producción</b>	viruta de hierro	2 kilos
<b>Costos de producción</b>	tela verde construcción (polipropileno)	16 metros
<b>Costos de producción</b>	Bolsas negras de 10 kilos	2 unidades
<b>Costos de producción</b>	Neumático grande (de camión)	unidad

Tabla 5. Son los materiales o herramientas que se necesita para fabricar un Biodigestor.

### 3.4.2. Tecnología

Para la fabricación de estos biodigestores no necesita de gran tecnología, ya que es suficiente la materia prima de este y los materiales básicos que se usaran para la fabricación y sosteniendo del mismo.

### 3.4.3. Mano de obra

**Tabla 6.**

*Nomina*

AÑO 2022

PERSONAL	CANTIDAD	REMUNERACIÓN MENSUAL	REMUNERACIÓN ANUAL	SALUD - PENSIÓN	UXILIO DE TRANSPORT	PRIMA	DTROS PAGOS (23,01 %	VALOR TOTAL
Gerente	\$ 1	\$ 2.064.000	\$ 24.768.000	\$ 5.077.440		\$ 2.064.000	\$ 5.699.117	\$ 37.608.557
Tecnicos	\$ 2	\$ 1.875.198	\$ 22.502.372	\$ 4.612.986	\$ 2.636.653	\$ 1.875.198	\$ 5.177.796	\$ 36.805.004
contador	\$ 1	\$ 412.800	\$ 1.651.200					\$ 1.651.200
secretaria	\$ 1	\$ 1.032.000	\$ 12.384.000	\$ 2.538.720	\$ 1.318.326	\$ 1.032.000	\$ 2.849.558	\$ 20.122.605
								\$ 96.187.366

Tabla 6. Es la nómina para el primer año (2022)

### 3.4.4. proceso productivo

Fuente de producción de energía: Biodigestores de desechos orgánicos, La fermentación anaeróbica de desechos animales bajo ciertas condiciones de presión y temperatura, produce Biogás y Biol en cantidad proporcional a la cantidad disponible de desechos.

### Figura 3.

*Proceso productivo*

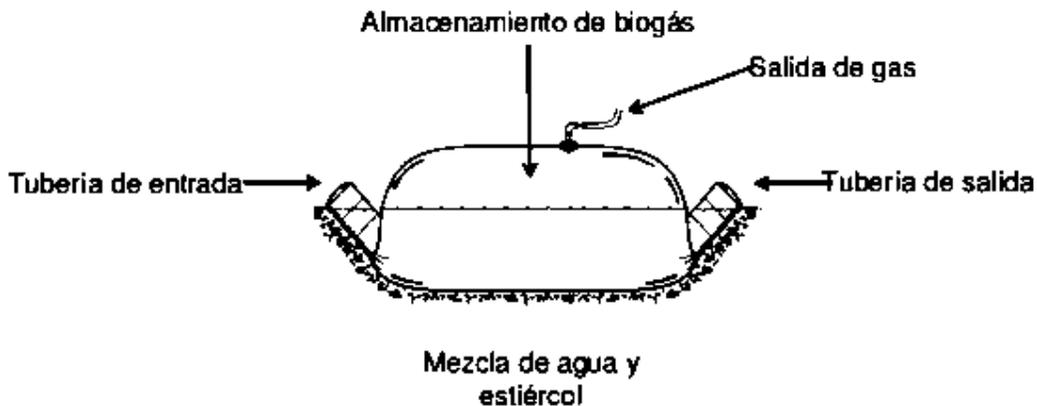


Figura 3. Podemos visualizar el proceso de cómo funciona el biodigestor.

**Análisis.** en esta grafica podemos hacer referencia que, con el estiércol de cerdo, se realiza la fermentación anaerobia por acción de microorganismos, obteniendo como producto el biogás y biol.

Este proceso el cual esta herméticamente cerrado y dentro del cual se deposita el estiércol porcino, estos desechos se ponen a fermentar con cierta cantidad de agua, produciendo gas metano y biofertilizante.

El proceso de biodigestion se da porque existe un grupo de microorganismos bacterianos anaeróbicos en los excrementos que al actuar en el material orgánico produce una mezcla de gases (con alto contenido de metano) al cual se le llama biogás. El biogás es un excelente combustible y el resultado de este proceso genera ciertos residuos con un alto grado de concentración de nutrientes el cual puede ser utilizado como fertilizantes y puede utilizarse fresco, ya que por el tratamiento anaeróbico los malos olores son eliminados.

### 3.5. Distribución de planta

#### 3.5.1 Dependencias

**Área de Administración:** (Encargada de la Administración en general, compras, ventas, cobranza, etc....)

**área operativa o de producción:** (encargada de la construcción de los Biodigestores)

#### 3.5.2. Áreas de dependencias

##### **Administrativo:**

- **Director del proyecto:** Es la persona que tiene la responsabilidad total del planeamiento y ejecución de cualquier proyecto.
- **Auxiliar administrativo:** es la persona encargada de archivar, realizar trámites de oficina y tiene como jefe al director del proyecto.

##### **Área operativa:**

- **Operarios:** personas encargadas de construir o fabricar los biodigestores.

#### 3.5.3. Relación de la proximidad

Las oficinas del proyecto de factibilidad, están ubicadas en la vereda padilla y su estructura está diseñada para satisfacer las necesidades inmediatas de los usuarios, puesto

que la parte administrativa está ligada con la operativa y sus oficinas están situadas en un mismo punto, como lo indica la (Figura 5. Plano de distribución).

### 3.5.4 Plano de distribución.

Dentro del proyecto de factibilidad se tiene contemplado donde se almacenará el material para producir biodigestores, existirán 2 Dependencias: Administrativa y la operativa, en la administrativa encontramos al director de proyecto que es el encargado de la organización y ejecución, la Aux. Administrativa que es la encargada de temas financieros, recepción de necesidades y pagos, y Finalmente está la operativa que es supervisada por el director de proyecto y administrada por los operarios de ahí sale todo el material y herramientas para la construcción de los biodigestores.

**Tabla 4.**

*Plano de distribución*

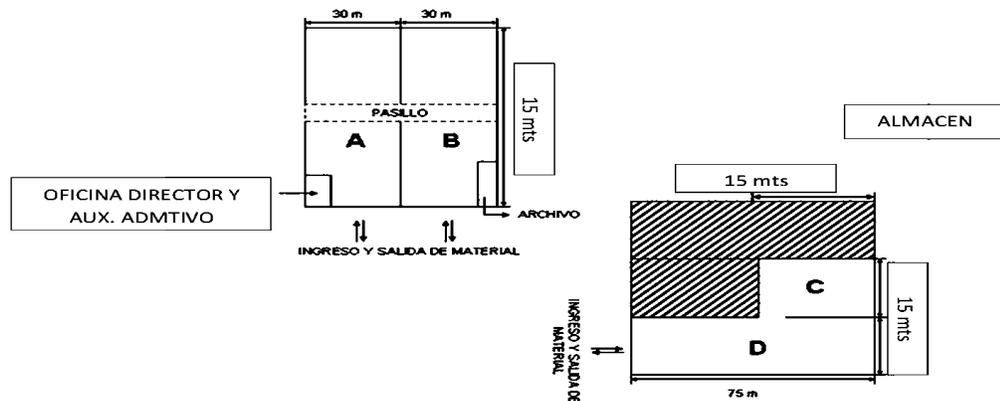


Figura 4. Es el plano como se distribuye la oficina y acopio o bodega para los materiales.

## **4. Estudio organizacional**

### **4.1 Direccionamiento estratégico**

Con la empresa se busca el objetivo de ir expandiéndonos creciendo poco a poco, se empezará en la zona rural del municipio Lérída Tolima y de allí se pretende extender a los demás municipios cercanos a Lérída donde se realizará el estudio de mercado y se verificará si hay oportunidad del proyecto para implementar los Biodigestores.

#### ***4.1.1 Visión***

Será una empresa líder en la instalación de biodigestores en todo el norte del Tolima, Empleando la investigación, desarrollo y aplicación de la Biotecnología e Ingeniería Ambiental en la producción de insumos que vienen de la naturaleza y tiene como finalidad mejorar los productos propios de la misma, sirviendo como plataforma de trabajo conjunto con comunidades del sector en donde se encuentra ubicada nuestra empresa.

#### ***4.1.2 Misión***

Será una empresa de carácter privado, cuyo objetivo es la producción y distribución de biodigestores, Contribuyendo al desarrollo sostenible de los sistemas intensivos de producción agropecuaria, mediante la generación y aplicación de productos amigables con el medio ambiente, minimizando el impacto en el mismo e incrementando la eficiencia residuos que se generan.

### **4.1.3 Políticas de la Empresa**

**Políticas de Producción.** Lograr disponer de la mejor manera el biodigestor respecto a la Porcicola, aprovechando la topografía del terreno para su fácil instalación, rendimiento y lograr entregar un producto duradero y con todas las especificaciones técnicas al usuario.

- Se ejecutará el registro respectivo de la entrada de materias primas y materiales a la empresa, de manera que cumpla con los requerimientos y las cantidades acordadas con los proveedores.

- Se revisará periódicamente la maquinaria y/o herramienta que se utiliza en el proceso de la elaboración de los biodigestores haciendo mantenimientos predictivo, preventivo y correctivo.

**Políticas Comerciales.** Debe ser de conocimiento del proveedor los tiempos de entrega de los materiales, de no cumplir en la fecha convenida se le cancelará la compra.

- Los pagos a proveedores será del 50% con la llegada del producto y a los 30 días el porcentaje restante.

- La distribución del producto se realizará directamente al productor (consumidor), con los cuales se acuerda que el pago de este se hará 50% a la entrega del producto y 50% a los 30 días.

**Políticas Financieras.** El financiamiento de la empresa será 50% con recursos de los propietarios y un 50% de recursos de terceros.

- Se realizará amortización de intangibles en los años en que la empresa obtenga ganancias por sus operaciones.

**Políticas Administrativas.** Se realizarán reunión cada 15 días en donde se tratarán temas internos de la empresa, estableciendo una comunicación directa entre los operarios y la administración.

- Se otorgarán beneficios a operario que tenga la mejor disposición durante el mes, dándole un reconocimiento ya se económico o en un día de descanso.

**Políticas de Personal.** La selección del personal se realizará de forma directa para los cargos de director de proyecto, secretaria administrativa, el resto de los empleados específicamente los operarios serán seleccionados de la comunidad en donde está ubicada la empresa

- El personal administrativo vinculado a la empresa tendrá un período de prueba de dos meses.

- En búsqueda de una mejor organización, se requiere que los empleados registren su hora de entrada y de salida de la empresa.

#### ***4.1.4. Estructura organizacional***

**Vertical:** Estructura jerárquica piramidal, cuyas responsabilidades recaen en la cima de la misma. A medida que descendemos por la cadena en cada área funcional, el nivel de autoridad y responsabilidad disminuye.

#### **Figura 4.**

*Estructura Organizacional*

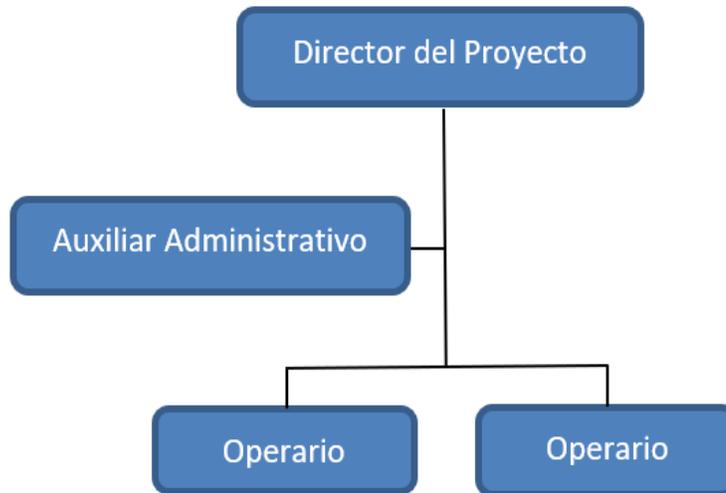


Figura 4. Es la estructura organizacional como esta confirmado el proyecto.

#### **4.1.5 Valores Corporativos**

**Respeto e Integridad.** La transparencia, la lealtad y fidelidad son pilares fundamentales que determinan el actuar de una manera correcta y el respeto a la dignidad de nuestros proveedores, colaboradores y clientes. Estos valores nos permiten mantener y promover un ambiente sano y en armonía.

**Servicio Responsable.** Para brindar un servicio de alta calidad al interno de nuestra empresa valoramos comportamientos que reflejan ética, transparencia y honradez en el ámbito organizacional que proyecten profesionalismo ante nuestros clientes.

**Visión del Futuro.** La innovación y la tecnología son herramientas fundamentales para el desarrollo de nuestra visión de futuro que nos permiten manejar y proveer los cambios continuos de nuestra época y ser más competitivos en el mercado.

## **4.2 Contexto legal**

Se proporciona las bases sobre las cuales las instituciones construyen y determinan el alcance y naturaleza de la participación política.

### **4.2.2 Tipo de empresa**

La Micro y Pequeña Empresa (MYPE) es la unidad económica constituida por una persona natural o jurídica (empresa), bajo cualquier forma de organización que tiene como objeto desarrollar actividades de extracción, transformación, producción, comercialización de bienes o prestación de servicios.

La empresa se constituye a partir de Dos personas naturales conformando así una sociedad por acciones simplificada S.A.S, sociedad que se originó con la ley 1258 del 5 de diciembre del 2008 buscando de alguna manera hacer más fácil el proceso de creación de la empresa.

### **4.2.3. instancias legales**

#### **Instancias Legales.**

#### **Cámara de Comercio.**

- 1) Reunir los socios para constituir la sociedad.
- 2) Verificar que en la cámara de comercio no exista otra sociedad matriculada con el mismo nombre que llevara la empresa.

3) Redactar el contrato o acto unilateral constitutivo de la SAS. Este documento privado debe contener, al menos, la siguiente información de la sociedad:

- Nombre, documento de identidad y domicilio de los accionistas;
- Razón social o denominación de la sociedad, seguida de las palabras "sociedad por acciones simplificada", o de las letras S.A.S.
- El domicilio principal de la sociedad y el de las distintas sucursales que se establezcan en el mismo acto de constitución;
- El capital autorizado, suscrito y pagado, la clase, número y valor nominal de las acciones representativas del capital y la forma y términos en que éstas deberán pagarse; - La forma de administración y el nombre, documento de identidad y facultades de sus administradores. En todo caso, deberá designarse al menos un representante legal.

4) Las personas que suscriben el documento de constitución deberán autenticar sus firmas antes que éste sea inscrito en el registro mercantil. Esta autenticación podrá hacerse directamente o a través de apoderado, en la Cámara de Comercio del lugar en que la sociedad establezca su domicilio principal.

5) El documento privado debe ser inscrito en el Registro Mercantil de la Cámara de Comercio del lugar en que la sociedad establezca su domicilio principal. Se deben cumplir los siguientes requisitos:

- Diligencie el formulario de Registro Único Empresarial (Carátula Única y Anexo Mercantil), firmado por el representante legal de la sociedad.
- Solicite y diligencie el anexo tributario con la firma del representante legal.
- Anexe copia del acto de constitución.

6) Registrar los siguientes libros de contabilidad en la cámara de comercio:

- Libro de registro de accionistas.
- Libro de actas de la asamblea general de accionistas.
- Libro de actas de la junta directiva, si hay lugar a ello.
- Libro diario.
- Libro mayor de balance.
- Libro de inventarios.

Adicionalmente, ante la Cámara de Comercio se diligencian los formularios del Registro Único Empresarial (RUE), el Formulario de inscripción en el RUT y se lleva a cabo el pago de lo atinente a matrícula mercantil, impuesto de registro y derechos de inscripción.

7) Obtener el certificado de existencia y representación legal.

8) Renovar anualmente antes del 31 de marzo la matrícula mercantil.

**Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN).** Para diligenciar el formulario de inscripción en el RUT se debe ingresar al portal de la DIAN [www.dian.gov.co](http://www.dian.gov.co) o asistir al punto de contacto. Posterior a ello es enviado por correo electrónico o personalmente, para que luego el funcionario valide la información y el formulario pueda ser impreso y formalizado.

En el diligenciamiento del formulario es asignado el NIT, el régimen al cual pertenece, en este caso Régimen Común. Para este tipo de régimen se debe presentar declaración anual del impuesto de renta y declaración del IVA, al igual que se solicita el formulario para que la DIAN autorice la numeración de facturas. Los requisitos para la facturación son:

1. Esta denominada como factura de venta.

2. Apellidos y nombre o razón o NIT del vendedor o de quien presta el servicio.
3. Apellidos y nombre o razón social del adquiriente de los bienes o servicios, cuando este exija la discriminación del IVA.
4. Llevar un número que corresponda a un sistema de numeración consecutiva de facturas de venta.
5. Fecha de expedición.
6. Descripción específica o genérica de los artículos vendidos o servicios prestados.
7. Valor total de la operación.
8. Nombre o razón y el NIT de la impresión de la factura.

Indicar la calidad del retenedor del impuesto sobre las ventas.

**Invima.** En esta entidad se debe diligenciar el formulario de registro sanitario automático, renovación y actualización de la información de alimento. A su vez para la obtención del registro sanitario se deben presentar los siguientes documentos:

1. Formulario de solicitud de registro sanitario. El cual debe contener la siguiente información:
  - b. Nombre o razón social de la persona natural o jurídica que solicita el registro sanitario y su domicilio.
  - c. Nombre o razón social y ubicación del fabricante.
  - d. Nombre y marca del producto.
  - e. Descripción del producto.

2. Certificado de existencia y representación legal del interesado.

3. Certificado de existencia y representación legal o matrícula mercantil del fabricante cuando el alimento sea fabricado por persona diferente al interesado.

4. Recibo de pago por derecho de registro sanitario establecido en la ley.

A su vez se deben cumplir con los requisitos establecidos en el decreto 3075 de 2007.

### **Asociación Colombiana de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ACOPI).**

Tiene los siguientes requisitos:

1. Fotocopia de la cedula del representante legal.

2. Fotocopia del RUT.

3. Cámara de Comercio.

Acta de constitución empresa BIOANED SAS **Anexo 1**

## **4.3. Personal**

### **4.3.1. Matriz de Personal**

**Director de Proyecto.** Organización del Estado; gestión administrativa; políticas públicas; marco legal institucional; procedimiento administrativo; normas de contratación pública; formulación, evaluación y gerencia de proyectos; conocimientos básicos en educación y aprendizaje; conocimiento del entorno socioeconómico; plan nacional de desarrollo; conocimientos en agenda interna de productividad; conocimientos en investigación; conocimientos en planeación, procesos y procedimientos; comprensión de lectura y lenguaje; negociación de conflictos; informática básica; redacción.

**Auxiliar Administrativo:** Organización, cumplimiento, responsabilidad, manejo de público, personal, buenas relaciones interpersonales, conocimientos técnicos en office, buen manejo de Excel, manejo de nómina, gestión documental, atención al público, nuestra Aux. administrativo debe tener principios y valores fundamentales en la interacción con sus semejantes.

**Operario:** Ejecución e implementación de proyectos rurales, involucrando el componente ambiental debe tener responsabilidad, buen uso y manejo de herramientas básicas, manejo de niveles en excavaciones, manejo de tubería PVC, buenas relaciones interpersonales, buen uso y manejo de los epp (elementos de protección personal) disposición de capacitarse continuamente y reportar al jefe inmediato cualquier anomalía que en campo se presente.

#### ***4.3.2 Manual de Funciones***

La selección del personal se realizará de forma directa para los cargos de director y Aux. Administrativo. el resto de los empleados específicamente los operarios serán seleccionados de la comunidad en donde está ubicada la empresa.

El personal administrativo vinculado a la empresa tendrá un período de prueba de dos meses.

En búsqueda de una mejor organización, se requiere que los empleados registren su hora de entrada y de salida de la empresa.

Manual de Funciones Director de Proyecto.

Manual de Funciones Auxiliar Administrativo.

Manual de Funciones Operario.

**Manual de Funciones.**

MANUAL ESPECIFICO DE FUNCIONES Y COMPETENCIAS
I. IDENTIFICACION DEL CARGO
DENOMINACION: DIRECTOR(A) DE PROYECTOS
DEPENDENCIA: DIRECCION DE PROYECTOS
JEFE INMEDIATO: PROPIETARIO PROYECTO
II. RESUMEN DEL CARGO
Dirigir, organizar, formular políticas, adoptar planes y programas, para la ejecución del proyecto biodigestores en la zona rural del municipio de Lérída Tolima, en cumplimiento de la misión, visión y objetivos de la empresa BIOANED S.A.S.
III. DESCRIPCION DE FUNCIONES

1. Dirigir el proyecto biodigestores en el municipio de Lérica.
2. Adoptar, implementar, dirigir, desarrollar y controlar las políticas, los procesos, planes y programas.
3. Velar y responder por el cumplimiento de las metas, indicadores, planes y programas de la respectiva Área.
4. Fomentar el desarrollo de procesos orientados al mejoramiento permanente de la calidad y eficiencia de los procesos de proyección de la empresa.
5. Elaborar con la Oficina de Planeación el manual de procesos y procedimientos de la dependencia.
6. Representar y asesorar a la Aux. administrativa y los operarios del proyecto.
7. Coordinar todas las actividades de proyección social de la empresa.
8. Adoptar los mecanismos de seguimiento y control necesario para que los derechos de petición Comunicaciones o actuaciones administrativas que lleguen al Área sean tramitados y respondidos oportunamente.
9. Colaborar para gestionar y establecer vínculos con instituciones de nivel regional, nacional e internacional, para desarrollar alianzas estratégicas encaminadas a compartir recursos, metodologías y resultados de la proyección social.
10. Mantener activas las publicaciones escritas y electrónicas con los resultados de los servicios de extensión.
11. Las demás que le sean asignadas y correspondan a la naturaleza del cargo.

#### V. CONOCIMIENTOS BASICOS O ESENCIALES

Organización del Estado; gestión administrativa; políticas públicas; marco legal institucional; procedimiento administrativo; normas de contratación pública; formulación, evaluación y gerencia de proyectos; conocimientos básicos en educación y aprendizaje;

conocimiento del entorno socioeconómico; plan nacional de desarrollo; conocimientos en agenda interna de productividad; conocimientos en investigación; conocimientos en planeación, procesos y procedimientos; comprensión de lectura y lenguaje; negociación de conflictos; informática básica; redacción.

#### VI. REQUISITOS

- No tener sanciones disciplinarias o penales vigentes.

Poseer título profesional universitario.

- Tener experiencia (ejecución de proyectos rurales) mínima de Dos (2) años.

### MANUAL ESPECIFICO DE FUNCIONES Y COMPETENCIAS

#### I. IDENTIFICACION DEL CARGO

DENOMINACION: AUXILIAR ADMINISTRATIVO

DEPENDENCIA: DIRECCION DE PROYECTOS

JEFE INMEDIATO: DIRECTOR DE PROYECTO

#### II. RESUMEN DEL CARGO

Organizar, recepcionar, archivar toda la documentación de la empresa, así como atender y brindar información general a los usuarios, en cumplimiento de la misión, visión y objetivos de la empresa BIOANED S.A.S.

#### III. DESCRIPCION DE FUNCIONES

1. Organizar la documentación del proyecto biodigestores en el sector rural del municipio de Lérida.
2. Recepcionar la información que ingrese a la empresa.
3. Velar y responder por los bienes muebles de la empresa BIOANED SAS.
4. Hacer el pago de nómina mensual a los funcionarios de la empresa BIOANED SAS.
5. Facilitar documentación precisa a los operarios para sus actividades.
6. Velar por los pagos oportunos de servicios públicos en la oficina.
7. Coordinar todas las actividades de proyección social de la empresa.
8. Mantener activas las publicaciones escritas y electrónicas con los resultados de los servicios de extensión.

#### V. CONOCIMIENTOS BASICOS O ESENCIALES

Organización, cumplimiento, responsabilidad, manejo de público, personal, buenas relaciones interpersonales, conocimientos técnicos en office, buen manejo de Excel, manejo de nómina, gestión documental, atención al público, nuestra Aux. administrativo debe tener principios y valores fundamentales en la interacción con sus semejantes.

#### VI. REQUISITOS

- No tener sanciones disciplinarias o penales vigentes.
- Poseer título técnico universitario.

- Tener experiencia (oficios propios de su cargo) mínima de un (1) año.

9. Las demás que le sean asignadas y correspondan a la naturaleza del cargo.	

MANUAL ESPECIFICO DE FUNCIONES Y COMPETENCIAS
I. IDENTIFICACION DEL CARGO
DENOMINACION: OPERARIO
DEPENDENCIA: DIRECCION DE PROYECTOS
JEFE INMEDIATO: REPRESENTANTE LEGAL BIOANED S.A.S
II. RESUMEN DEL CARGO
Ejecutar e implementar toda la instalación técnica del proyecto biodigestores en el sector rural del municipio de Lérida, en cumplimiento de la misión, visión y objetivos de la empresa BIOANED S.A.S.
III. DESCRIPCION DE FUNCIONES
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ejecutar operativamente el proyecto biodigestores en el sector rural del municipio de Lérida.</li> <li>2. Adoptar, implementar, desarrollar e informar los avances del proyecto biodigestores en el sector rural del municipio de Lérida.</li> <li>3. Velar por el cuidado de equipos y herramientas destinados para el proyecto.</li> <li>4. Velar y responder por el cumplimiento de las metas en la instalación del proyecto.</li> <li>5. Fomentar el desarrollo de procesos orientados al mejoramiento</li> </ol>

permanente de la calidad y eficiencia de los procesos de proyección de la empresa.

6. Portar los elementos de protección personal, así como darles buen uso, mantenimiento y reportar cuando estos estén deteriorados.

7. Responder en campo por la ejecución de todos los componentes en el proyecto biodigestores.

8. participar en todas las actividades de proyección social de la empresa.

9. Las demás que le sean asignadas y correspondan a la naturaleza del cargo

#### V. CONOCIMIENTOS BASICOS O ESENCIALES

Ejecución e implementación de proyectos rurales, involucrando el componente ambiental debe tener responsabilidad, buen uso y manejo de herramientas básicas, manejo de niveles en excavaciones, manejo de tubería pvc, buenas relaciones interpersonales, buen uso y manejo de los epp (elementos de protección personal) disposición de capacitarse continuamente y recepcionar al jefe inmediato cualquier anomalía que en campo se presente.

#### VI. REQUISITOS

- No tener sanciones disciplinarias o penales vigentes.

Poseer título Bachiller Técnico.

- Tener experiencia (ejecución de proyectos rurales) mínima de un (1) años.

- poseer licencia de conducción C1.

## 5. Estudio financiero

### 5.1 Inversiones iniciales

Recursos propios = 50.000.000

Estos 50.000.000 son un recurso propio que se toma para la ejecución del proyecto y la otra parte se toma de un crédito en el banco.

### 5.2. Fuentes de financiación

Crédito = 60.000.000

Estos 60.000.000 es un crédito que se realizará en el banco tomado para completar el valor para la ejecución del proyecto, ya que se toma una parte en efectivo o como recurso propio.

### 5.3. Costos

#### 5.3.1. Primera clasificación de costos

Nombre	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Plástico	16	7.605	121.680
Tube pvc de 4 pulgadas	3	10.140	30.420

			\$
Tubo pvc de 3 pulgadas	4	7.098	28.392
			\$
Semicodo PVC de 1/2	4	608	2.434
			\$
Flanches 1/2	1	3.042	3.042
			\$
Te PVC DE 1/2	2	608	1.217
			\$
Tubo PVC de 1/2	6	9.126	54.756
			\$
Uniones PVC de 1/2	4	304	1.217
			\$
Codos PVC de 1/2	4	406	1.622
			\$
Adaptador macho PVV de 1/2	2	304	608
			\$
Adaptador hembra PVC de 1/2	2	304	608
			\$
Llave de paso PVC de 1/2 lisa	2	6.084	12.168
			\$
Manila # 8	16	811	12.979
			\$
Pegante PVC x 1/4	1	25.350	25.350

			\$
Limpiador PVC x 1/4	1	20.280	20.280
Teflon industrial rollo grande	1	3.042	3.042
Ye PVC de 3 pulgadas	2	6.084	12.168
Reducciones de PVC de 3 a 2 1/2 pulgadas	2	2.535	5.070
Reducciones PVC de 2 a 1/2 pulgada	2	2.028	4.056
Union sanitaria de 3 pulgadas	2	1.825	3.650
Tapón limpieza de 3 pulgadas completo	2	1.014	2.028
viruta de hierro	1	4.056	4.056
Tela verde construction (polipropileno)	8	6.084	48.672
Bolsas negras de 10 kilos	3	1.014	3.042
Neumatico grande ( de camion)	1	5.070	5.070
<b>TOTAL</b>		124.823	407.628

### 5.3.2. Costos fijos y variables

#### Costos Fijos

Tipo de Costo	Nombre	2022	2023	2024	2025	2026
Costo Producción	nomina, servicios	\$ 40.520.204	\$ 41.816.851	\$ 43.154.990	\$ 44.535.950	\$ 45.961.100
Costo Venta	cuñas, nomina	\$ 1.548.000	\$ 1.597.536	\$ 1.648.657	\$ 1.701.414	\$ 1.755.859
Costo Administrativo	nomina, servicios	\$ 63.097.562	\$ 65.116.684	\$ 67.200.417	\$ 69.350.831	\$ 71.570.057
Costo Financiero		\$ 6.000.000	\$ 5.017.215	\$ 3.936.152	\$ 2.746.982	\$ 1.438.895
<b>TOTAL</b>		\$ 111.165.766	\$ 113.548.286	\$ 115.940.216	\$ 118.335.177	\$ 120.725.912

#### Costos

#### Variables

Tipo de Costo	Nombre	2022	2023	2024	2025	2026
Costo Producción	Materia prima	48.915.360	57.040.201	66.640.315	77.773.020	94.806.586
Costo Venta	cuñas, nomina	0	0	0	0	0

Costo Administrativo	nomina, servicios	0	0	0	0	0
Costo Financiero		0	0	0	0	0
		0	0	0	0	
<b>TOTAL</b>		48.915.360	57.040.201	66.640.315	77.773.020	94.806.586

	2022	2023	2024	2025	2026
<b>COSTOS TOTAL</b>	\$ 160.081.126	\$ 170.588.487	\$ 182.580.532	\$ 196.108.197	\$ 215.532.499

### 5.3.3. costos desembolsables y no desembolsables

#### Costos

#### desembolsables

Tipo de Costo	Nombre	2022	2023	2024	2025	2026
Costo Producción	Materia prima	\$ 89.435.564	\$ 98.857.052	\$ 109.795.305	\$ 122.308.970	\$ 140.767.686
Costo Administrativo		\$ 63.097.562	\$ 65.116.684	\$ 67.200.417	\$ 69.350.831	\$ 71.570.057
Costo Venta		\$ 1.548.000	\$ 1.597.536	\$ 1.648.657	\$ 1.701.414	\$ 1.755.859
Costo Financiero		\$ 6.000.000	\$ 5.017.215	\$ 3.936.152	\$ 2.746.982	\$ 1.438.895

<b>TOTAL</b>	\$	160.081.126	\$	170.588.487	\$	182.580.532	\$	196.108.197	\$	215.532.499

### Costos no Desembolsables

Tipo de Costo	Nombre	2022	2023	2024	2025	2026
	DEPRECIACION DE ACTIVOS	\$ 5.850.000	\$ 5.850.000	\$ 5.850.000	\$ 5.850.000	\$ 5.850.000
	AMORTIZACION	\$ 1.176.000	\$ 1.176.000	\$ 1.176.000	\$ 1.176.000	\$ 1.176.000
	<b>TOTAL</b>	\$ 7.026.000	\$ 7.026.000	\$ 7.026.000	\$ 7.026.000	\$ 7.026.000

COSTOS TOTAL	2022	2023	2024	2025	2026
	\$	167.107.126	\$ 177.614.487	\$ 189.606.532	\$ 203.134.197

### 5.3.4 Ingresos

	2022	2023	2024	2025	2026
<b>Tamaño Real Proyecto</b>	120	138	159	183	220
<b>Costo Total</b>	160.081.126	170.588.487	182.580.532	196.108.197	215.532.499

<b>Costo Unitario</b>	1.334.009	1.236.148	1.148.305	1.071.629	979.693
<b>Utilidad</b>	12%	14%	16%	18%	20%
<b>Precio de Venta</b>	1.316.091	1.437.382	1.367.030	1.306.865	1.224.616
<b>Ingresos</b>	157.930.874	198.358.706	217.357.776	239.156.337	269.415.623
		\$	\$	\$	\$

VARIACION 1,092160301 0,9510555353 0,9559886743 0,9370640823

## 6. Evaluación de proyectos

### 6.1 Valor presente neto (VPN)

<b>VPN</b>	<b>27.622.772</b>
------------	-------------------

### 6.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)

<b>TIR:</b>	<b>25%</b>
-------------	------------

(TIO)

<b>TIO:</b>	<b>9,30%</b>
-------------	--------------

### 6.3 Relación Beneficio Costo (RBC)

	<b>AÑO 0</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>	<b>RB/C</b>
Ingresos	\$	\$	\$	\$	\$	\$	<b>1,248841157</b>
		157.930.874	198.358.706	217.357.776	239.156.337	269.415.623	
Egresos	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
	74.420.094	160.081.126	170.788.487	182.780.532	196.308.197	215.732.499	

#### 6.4 Costo Anual Equivalente (CAE)

CAE	\$ 7.156.971,09
-----	-----------------

#### 6.5 Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)

PER. ULT FC ACUMULADO. NEGATIVO	0
ABS. ULT FC ACUM. NEGATIVO	74.420.094
FC NETO SIG.	51.050.062
PRI	1,5
1,0	0,5
MESES	5,5
5,0	0,5
DIAS	14,8
UN AÑO 5 MESES Y 14 DIAS	

Análisis: con la inversión PRI nos podemos dar cuenta que el valor de la inversión o crédito que se pagaría sería en un años, 5 meses y 14 días este sería el tiempo para pagar la deuda.

## **7. Conclusiones**

- Se desarrolla el estudio técnico para la fabricación de la Biodigestores.
- Ejecutando los Biodigestores disminuye completamente la contaminación ambiental, teniendo como resultado un elevado impacto ambiental ante el Municipio.
- Se realiza el análisis de mercado verificando y analizando donde se caracteriza el producto, la oferta y la demanda de este.
- Se realiza y se da la viabilidad económica del proyecto para invertir en este.

## 8. Recomendaciones

- Involucrar y articular todos los entes del Municipio de Lérída y las 15 veredas aledañas, porque el proyecto productivo representa un alcance generalizado para la comunidad.
- Los Indicadores financieros sumado a los beneficios ambientales por mitigación de contaminación y protección a las fuentes hídricas de la región, soportan la factibilidad del proyecto.
- Los Biodigestores serán construidos con materiales de alta asequibilidad, situación que beneficia el proyecto e inhibe la presencia de costos adicional es por transporte de materiales.
- El proyecto de determinación de factibilidad de construcción e instalación de Biodigestores en el Municipio de Lérída Tolima y sus 15 veredas circunvecinas, representa una esperanza de mejoramiento económico, social y ambiental para las familias involucradas en el proyecto.
- Las condiciones de las familias involucradas en el proyecto tendrán un impacto positivo en salubridad, actividad económica y un desarrollo sostenible para la región.

## Bibliografía

Plan de desarrollo turístico el Tolima (25,septiembre, 2019) <http://www.lerida-tolima.gov.co/informaciongeneral.shtml>

(31, mayo de 2016) Dane <https://www.dane.gov.co/>

(12, agosto, 2019) Federación Colombia de ganaderos  
[fedegan.org.co/noticias/biodigestores-comienzan-tomar-fuerza-en-colombia](http://fedegan.org.co/noticias/biodigestores-comienzan-tomar-fuerza-en-colombia)

(22, junio, 2018) Cortolima- corporación autónoma regional del Tolima  
[cortolima.gov.co/acciones-verdes/biodigestores](http://cortolima.gov.co/acciones-verdes/biodigestores)

Ministro de agricultura desarrollo rural [minagricultura.gov.co/tramites-servicios/Documentos/Reglamento-para-la-producción-Orgánica](http://minagricultura.gov.co/tramites-servicios/Documentos/Reglamento-para-la-producción-Orgánica)

(12,enero, 2019) Cortolima- corporación autónoma regional del Tolima  
<https://www.cortolima.gov.co/acciones-verdes/biodigestores>

Energías limpias(08, marzo, 2020) [cumbrepuebloscop20.org/energías/limpia/](http://cumbrepuebloscop20.org/energías/limpia/)

(INDEREN, 2014) ( <https://nicoll.com.pe/>)

(Herrero, 2013), (<https://nicoll.com.pe/>)

FAO (2011) <https://www.sysadvance.com/>)

## Anexos

### Anexo 1. Flujo de caja.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	2021	2022	2023	2024	2025	2026
<b>INGRESOS OPERACIONALES</b>		\$ 157.930.874	\$ 198.358.706	\$ 217.357.776	\$ 239.156.337	\$ 269.415.623
- COSTOS DE PRODUCCIÓN (PREST SERV)		\$ 89.435.564	\$ 98.857.052	\$ 109.795.305	\$ 122.308.970	\$ 140.767.686
- COSTOS DE VENTAS		\$ 1.548.000	\$ 1.597.536	\$ 1.648.657	\$ 1.701.414	\$ 1.755.859
- COSTOS FINANCIEROS		\$ 6.000.000	\$ 5.017.215	\$ 3.936.152	\$ 2.746.982	\$ 1.438.895
- COSTOS ADMINISTRATIVOS		\$ 63.097.562	\$ 65.116.684	\$ 67.200.417	\$ 69.350.831	\$ 71.570.057
- DEPRECIACIÓN MAQUINARIA						
- DEPRECIACIÓN EQUIPO DE OFICINA						
- DEPRECIACIÓN VEHÍCULOS		\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000
- DEPRECIACIÓN EDIFICIOS						
- DEPRECIACIÓN MUEBLES Y ENSERES		\$ 250.000	\$ 250.000	\$ 250.000	\$ 250.000	\$ 250.000
- DEPRECIACIÓN EQUIPOS DE CÓMPUTO		\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 600.000
- AMORTIZACIÓN DE INTANGIBLES		\$ 1.176.000	\$ 1.176.000	\$ 1.176.000	\$ 1.176.000	\$ 1.176.000
<b>= UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO</b>		-\$ 9.176.252	\$ 20.744.219	\$ 27.751.244	\$ 36.022.141	\$ 46.857.125
- IMPO RENTA (33%)		-\$ 3.028.163	\$ 6.845.592	\$ 9.157.911	\$ 11.887.306	\$ 15.462.851
<b>= UTILIDAD DESPUÉS DE IMPUESTO</b>		-\$ 6.148.089	\$ 13.898.627	\$ 18.593.334	\$ 24.134.834	\$ 31.394.274
<b>+ DEPRECIACIONES</b>		\$ 5.850.000	\$ 5.850.000	\$ 5.850.000	\$ 5.850.000	\$ 5.850.000
<b>+ AMORTIZACIÓN DE INTANGIBLES</b>		\$ 1.176.000	\$ 1.176.000	\$ 1.176.000	\$ 1.176.000	\$ 1.176.000
- INVERSIÓN MAQUINARIA						
- INVERSIÓN EQUIPO DE OFICINA						
- INVERSIÓN VEHÍCULOS	\$ 50.000.000					
- INVERSIÓN EDIFICIOS						
- INVERSIÓN MUEBLES Y ENSERES	\$ 2.500.000					
- INVERSIÓN EQUIPOS DE CÓMPUTO	\$ 3.000.000					
- INVERSIÓN ACTIVOS INTANGIBLES	\$ 5.080.000		\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000
- INVERSIÓN EN CAPITAL DE TRABAJO	\$ 13.840.094					
<b>+ RECUPERACIÓN DE CAPITAL DE TRABAJO</b>						\$ 13.840.094
<b>+ CRÉDITO</b>		\$ 60.000.000				
- AMORTIZACIÓN DE DEUDA		\$ 9.827.849	\$ 10.810.634	\$ 11.891.697	\$ 13.080.867	\$ 14.388.953
<b>+ VALOR DE DESECHO</b>						
<b>= BENEFICIOS NETOS</b>	-\$ 74.420.094	\$ 51.050.062	\$ 9.913.993	\$ 13.527.636	\$ 17.879.967	\$ 37.671.414

### Anexo 2. Sensibilización

<b>PRECIO</b>	1.316.091
<b>CANTIDAD</b>	120

\$ 27.622.772	\$ 1.316.091	\$ 1.315.091	\$ 1.314.091	\$ 1.313.091	\$ 1.312.091	\$ 1.311.091	\$ 1.310.091
120	27622772,08	27549213,07	27402095,04	27181418,01	26887181,96	26519386,9	26078032,83
117	26078032,83	26004473,82	25857355,79	25636678,76	25342442,71	24974647,65	24533293,58
114	24533293,58	24459734,57	24312616,54	24091939,51	23797703,46	23429908,4	22988554,33
111	22988554,33	22914995,32	22767877,29	22547200,26	22252964,21	21885169,15	21443815,08
108	21443815,08	21370256,07	21223138,04	21002461,01	20708224,96	20340429,9	19899075,83
105	19899075,83	19825516,82	19678398,79	19457721,76	19163485,71	18795690,65	18354336,58
102	18354336,58	18280777,57	18133659,54	17912982,51	17618746,46	17250951,4	16809597,33
99	16809597,33	16736038,32	16588920,29	16368243,26	16074007,21	15706212,15	15264858,08
96	15264858,08	15191299,07	15044181,04	14823504,01	14529267,96	14161472,9	13720118,83
93	13720118,83	13646559,82	13499441,79	13278764,76	12984528,71	12616733,65	12175379,58
90	12175379,58	12101820,57	11954702,54	11734025,51	11439789,46	11071994,4	10630640,33
87	10630640,33	10557081,32	10409963,29	10189286,26	9895050,211	9527255,151	9085901,08
84	9085901,08	9012342,068	8865224,044	8644547,009	8350310,961	7982515,902	7541161,83

**Anexo 3. Tabla de amortización**

Recursos Propios:	50.000.000
Recursos de Crédito:	60.000.000
<b>TOTAL</b>	<b>110.000.000</b>

<b>INFORMACIÓN ENTIDAD</b>	
<b>Entidad</b>	BBVA
<b>Monto</b>	60.000.000
<b>Interés</b>	10,0%
<b>Plazo de pagos</b>	5

<b>Amortization</b>				
<b>periodo</b>	<b>saldo</b>	<b>abono capital</b>	<b>interes</b>	<b>cuota</b>
<b>2021</b>	60.000.000			
<b>2022</b>	50.172.151	9.827.849	6.000.000	15.827.849
<b>2023</b>	39.361.517	10.810.634	5.017.215	15.827.849
<b>2024</b>	27.469.820	11.891.697	3.936.152	15.827.849
<b>2025</b>	14.388.953	13.080.867	2.746.982	15.827.849
<b>2026</b>	0	14.388.953	1.438.895	15.827.849

**Anexo 4.** *normatividad vigente en Colombia para la industria porcina*

<b>Año</b>	<b>Ley / decreto</b>	<b>Tema</b>
1973	Ley 23	Norma que recogió los principios de la cumbre sobre medio ambiente humano y actúa como fundamento para la adopción y expedición del código de los recursos naturales y de protección del medio ambiente.
1974	Decreto 2811	Código de recursos humanos y de protección al medio ambiente. Estatuto que integra y sistematiza lo relativo a la biodiversidad, manejo, uso y administración de los recursos naturales renovables. Regula el desarrollo de las actividades económico – productivas en los medios urbanos y rurales.
1977	Decreto 1449	Establece obligaciones a los propietarios de predios ribereños sobre vegetación proyectora y conservación y aprovechamiento de las aguas.
1978	Decreto 1741	Áreas de manejo especial.
1978	Decreto 1541	Normas relacionadas con el recurso del agua y de los recursos hidrobiológicos.
1979	Ley 9	Código sanitario nacional, uso de agua y vertimientos.

1980	Decreto 100	Código penal colombiano. Art. 205 contaminación de aguas. Art. 242 aprovechamiento ilícito de recursos naturales.
1995	Decreto 948	Control de la calidad del aire, olores ofensivos, estatuto que establece lo relativo a las emisiones atmosféricas y el control de ellas y del ruido en las áreas urbanas, suburbanas y rurales, esta norma debe complementarse con la resolución 02 de 1982, para efectos de reglamentar las descargas permitidas en la atmosfera.
1997	Decreto 901	Por medio del cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa o indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se establecen las tarifas de estas.
1998	Decreto 879	Por el cual se reglamentan las disposiciones referentes al ordenamiento del territorio municipal y distrital y a los planes de ordenamiento.
2000	Acuerdo 15 CAR	Por medio de la cual se fija a meta de reducción de la carga contaminante por vertimientos puntuales en las cuencas que hacen parte del territorio donde ejerce jurisdicción.