



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA DE ECONOMÍA AGRÍCOLA**

TESIS

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ECONOMISTA AGRÍCOLA.

TITULO

**“ANÁLISIS AGROSOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL, EN LA
INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y EJECUCIÓN DE UN BIODIGESTOR
UTILIZANDO MATERIAL ORGÁNICO (ESTIÉRCOL DE CERDO), PARA
LA GENERACIÓN Y USO DE BIOGAS DE LOS POBLADORES DEL
SITIO GARZAS CHICAS DEL CANTÓN MOCACHE, PROVINCIA DE
LOS RÍOS”**

AUTORA:

MAYRA ALEXANDRA CAICEDO GUTIERREZ

DIRECTOR DE TESIS

EC. KLÉBER ANTONIO GONZALEZ OLIVO M.Sc.

QUEVEDO - LOS RÍOS - ECUADOR

2014

DECLARACION DE AUTORIA Y CESION DE DERECHOS

Yo, **MAYRA ALEXANDRA CAICEDO GUTIÉRREZ**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual, por su reglamento y por normativa institucional vigente.

Egres. Mayra Caicedo Gutiérrez

CERTIFICACION DEL DIRECTOR DE TESIS

El suscrito **ECO. KLEBER ANTONIO GONZÁLEZ OLIVO M.SC.** Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, **CERTIFICA** que la egresada **Mayra Alexandra Caicedo Gutiérrez**, ha realizado bajo mi dirección, la tesis de grado previo a la obtención del título de Economista Agrícola titulada: “**ANÁLISIS AGROSOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL, EN LA INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y EJECUCIÓN DE UN BIODIGESTOR UTILIZANDO MATERIAL ORGÁNICO (ESTIÉRCOL DE CERDO), PARA LA GENERACIÓN Y USO DE BIOGAS DE LOS POBLADORES DEL SITIO GARZAS CHICAS DEL CANTÓN MOCACHE, PROVINCIA DE LOS RÍOS**” y que habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto, la mencionada egresada se encuentra apta para la sustentación de la tesis en mención.

Eco. Kléber González Olivo
DIRECTOR DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA DE ECONOMÍA AGRÍCOLA

TESIS PRESENTADA AL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS COMO REQUISITO PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ECONOMISTA AGRÍCOLA.

APROBADA POR EL TRIBUNAL:

Ing. Luis Simba Ochoa
PRESIDENTE DE TRIBUNAL DE TESIS

Econ. Deyanira Mata Anchundia
MIEMBRO DEL TRIBUNAL TESIS

Dr. Jefferson Aragundi Mg. Sc
MIEMBRO DEL TRIBUNAL TESIS

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR

AÑO 2014

AGRADECIMIENTO

Primeramente doy gracias a Dios por protegerme y darme la sabiduría para superar los obstáculos presentados a lo largo de toda mi vida. Agradezco infinitamente a mis seres queridos a mi Madre, mis hermanos, mi esposo y mi preciosa hija, gracias por ser la parte más importante de mi vida y por ser el motor diario para esforzarme y ser mejor cada día. También un profundo agradecimiento para las autoridades de la Universidad, a la Decana de la Facultad de Ciencias Agrarias, a todos mis maestros que con sus enseñanzas en el aula aportaron al desarrollo de este trabajo de investigación, en especial a mi Director de Tesis, Eco. Kleber González Olivo Msc, y a la Ing. Jenny Torres, a mis amigas Lorena, Nancy, María y Juanita gracias por formar un grupo unido y estar siempre en los buenos y malos momentos y por último a mis compañeros de aula que de una u otra forma fueron partícipes de este triunfo.

Mayra Caicedo

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de tesis principalmente a Dios, por haberme dado la vida y darme la fortaleza necesaria para no desfallecer cuando he creído que ya todo estaba perdido, por permitirme haber llegado hasta este momento tan importante mi vida de formación profesional. A mi madre Paula Gutiérrez por ser mi pilar fundamental, por enseñarme a ser una mujer de buenos valores, hábitos y sentimientos lo cual me han ayudado a salir airoso de los momentos más difíciles de mi vida. A mi adorado esposo Wilson Santana por su paciencia y apoyo incondicional, por siempre estar alentándome cuando creía que mi sueño añorado estaba muy lejos, por soportarme todo este tiempo y saberme sobrellevar cuando algo no me salía como esperaba, por último pero no menos importante a mi pequeña hija Ashley Thaís, ya tu mi bebe desde que formaste parte de mí, fuiste y serás el motor que me movía, mueve y moverá todos los días para seguir adelante y que cuando estés grande te sientas orgullosa de mí.

Mayra Caicedo

INDICE GENERAL

CONTENIDO	PAGINA
Portada	i
Declaracion de Autoria Y Cesion de Derechos	ii
Certificacion Del Director De Tesis	iii
Tribunal De Tesis.....	iv
Agradecimiento	v
Dedicatoria.....	vi
Indice General.....	vii
Resumen Ejecutivo	xii
Abstract.....	xiv

CAPITULO I

1. Marco contextual de la investigacion	1
1.1. Introduccion	2
1.2. Problema	3
1.2.1. Formulación del problema.....	4
1.3. Justificación e importancia.....	4
1.4. Objetivos.....	5
1.4.1. General	5
1.4.2. Específicos.....	5
1.5. Hipótesis.....	5
1.5.1. General	5
1.5.2. Específicas.....	6

CAPITULO II

2. Marco teorico y conceptual de la investigacion.....	7
2.1. Biogás	8
2.1.1. Biodigestor	8
2.1.2. Diseño de un Biodigestor	8
2.1.3. Uso del biogás	9
2.1.4. Tipos de Biodigestores.....	10

2.1.5.Principales ventajas de un biodigestor.....	11
2.2. Beneficios obtenidos por el uso de Biodigestores	12
2.2.1.Importancia de los biodigestores	12
2.2.2.Ventajas del uso de biodigestores como técnica de reciclaje.	13
2.2.3.Funcionamiento de los biodigestores plásticos.....	13
2.2.4.Productos obtenidos del proceso de biodigestión, usos.	14
2.2.5.Estrategias de ejecución del biodigestor.....	15
2.2.6.Sostenibilidad.....	15
2.3. Estudio socioeconómico	20
2.3.1.Estructura de un Estudio Socioeconómico	20
2.3.2.Qué información arrojan este tipo de Estudios Socioeconómicos ..	20
2.4. Factores determinantes en toda la producción.....	21

CAPITULO III

3. Metodología de la investigacion.....	23
3.1. Materiales y métodos de investigacion	24
3.1.1.Localización de la investigación.....	24
3.1.2.Duración de la investigación	24
3.1.3.Métodos	24
3.1.3.1. Deductivo	24
3.1.3.2. Inductivo.....	24
3.1.3.3. Analítico	24
3.2. Tipos de investigación.	25
3.2.1.Bibliográfica	25
3.2.2.De campo.....	25
3.2.3.Exploratoria.....	25
3.2.4.Analítica	25
3.3. Fuentes.....	25
3.3.1.Primarias.....	25
3.3.2.Secundarias	26
3.4. Técnicas e instrumentos de investigación	26
3.4.1.Observación.....	26
3.4.2.Encuestas	26
3.5. Población y muestra	26
3.5.1.Población objetivo	26

CAPITULO IV

4. Resultados y análisis de la investigación.....	27
4.1. Análisis o estudio agro-socio-económico a las familias del recinto garzas chicas.	28
4.1.1. Resultados de la encuesta.....	28
4.1.1.1. Sexo que prevalece en las familias.	28
4.1.1.2. Grado de escolaridad que prevalece en las familias.	28
4.1.1.3. Servicios básicos	28
4.1.1.4. Estructura de la actividad productiva a la cual se pertenecen las familias encuestadas.....	28
4.1.1.5. Nivel de ingresos mensuales de las familias encuestadas.....	29
4.1.1.6. Gastos mensuales en vivienda, salud, educación, vestimenta y alimentación	29
4.1.1.7. Medios que utilizan las familias para cocer sus alimentos	29
4.1.1.8. Lugares en los cuales acuden las familias para proveerse del gas doméstico.....	30
4.1.1.9. Proporción del gasto en gas doméstico, respecto de su ingreso mensual.....	30
4.1.1.10. Grado de conocimiento de los biodigestores como fuente alternativa del gas de uso doméstico.	31
4.1.1.11. Grado de interés mostrado por las familias del recinto garzas chicas, ante la idea de instalar un biodigestor como alternativa del gas doméstico.	31
4.1.1.12. Grado de interés mostrado por las familias del recinto para formar parte de un grupo de trabajo que construya el biodigestor que les provea de gas doméstico.	31
4.1.2. Análisis agro-socio-económica a las 32 familias encuestadas.....	32
4.2. Proceso de fabricación e instalación del biodigestor	33
4.2.1. Elaboración de un biodigestor casero.....	33
4.2.2. Costos de fabricación por la instalación de un biodigestor.	34
4.2.2.1. Recursos materiales.....	35
4.2.3. Funcionamiento técnico del biodigestor	36

4.3. Fases del proceso de implementación del biodigestor.	38
4.4. Análisis de rentabilidad para la implementación de un biodigestor. .	39
4.4.1. Costos y beneficios	39
4.4.2. Evaluación económica financiera.....	40
4.4.3. Cálculo de la tasa interna de retorno (tir), valor neto actual (van), y el costo beneficio (c/b)	41
4.5. Análisis del impacto ambiental que producirá la utilización del biodigestor.	41
4.6. Argumentos que comprueban la hipótesis planteada.	42

CAPITULO V

5. Conclusiones y recomendaciones de la investigación	43
5.1. Conclusiones	44
5.2. Recomendaciones	45

CAPITULO VI

Bibliografía	47
5.3. Citas mencionadas	48
5.4. Linkografía	49

CAPITULO VII

7. Anexos	50
Anexo N° 1: preguntas de la encuesta.....	51
Anexo N° 2: resultado de la encuesta.....	53
Anexo n° 3: Fotografías de implementación de biodigestores caseros plásticos.....	68
Anexo n° 4: Fotografías de la investigación de campo	69
Anexo n° 5: Tipos de biodigestores de bidón o polietileno.....	73

INDICE DE CUADROS Y GRAFICOS

Cuadro y grafico N°1 Sexo que prevalece en las familias	54
Cuadro y grafico N°2 Escolaridad de las familias	55
Cuadro y grafico N°3 Servicios básicos	55

Cuadro y grafico N°4 Area de actividad de las familias	56
Cuadro y grafico N°5 Ingresos Mensuales.....	57
Cuadro y grafico N°6 Gastos en Vivienda, Salud, Educación Vestimenta y Alimentacion.....	58
Cuadro y grafico N°7 Medios utilizados para cocer los alimentos	60
Cuadro y grafico N°8 Lugar para adquirir el gas	61
Cuadro y grafico N° 9.1 Porcentaje de gasto respecto del Ingreso.....	62
Cuadro y grafico N° 9.2 Porcentaje de gasto respecto del Ingreso.....	63
Cuadro y grafico N° 9.3 Porcentaje de gasto respecto del Ingreso.....	64
Cuadro y grafico N°10 Conocimiento acerca del Biodigestor	64
Cuadro y grafico N°11 Instalación del biodigestor	65
Cuadro y grafico N°12 Trabajar en grupo para instalar un biodigestor	66
Cuadro N°. 13: resultados de la encuesta agro-socio-económico a 32 familias del recinto garzas chicas	67

Resumen Ejecutivo

El Proyecto de Investigación **“ANÁLISIS AGROSOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL, EN LA INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y EJECUCIÓN DE UN BIODIGESTOR UTILIZANDO MATERIAL ORGÁNICO (ESTIÉRCOL DE CERDO), PARA LA GENERACIÓN Y USO DE BIOGAS DE LOS POBLADORES DEL SITIO GARZAS CHICAS DEL CANTÓN MOCACHE, PROVINCIA DE LOS RÍOS”**, nace producto de las necesidades de combustible existentes en este sector, las mismas que fueron analizadas a través de una encuesta agro-socio-económica a 32 familias que viven en el Recinto Garzas Chicas.

Una de las actividades que prevalece en la zona es la agricultura, constituyéndose en el fuerte de la economía familiar; pero su calidad de vida se ve afectada por cuanto se les encarece y se les dificulta la obtención del gas doméstico, ya que su transportación es más cara que el mismo combustible; por esta razón se propone la instalación de un biodigestor, que produzca Biogás pues, se dispone de los insumos primordiales que son el estiércol de cerdo, el espacio físico y el recurso humano, no causando afectación a la economía de las 32 familias.

La instalación del Biodigestor, contribuiría también a la agricultura, porque a más de obtener el biogás, se obtendría un fertilizante orgánico a utilizarse en los sembríos. El Biodigestor podrá ser instalado en una cocina de uso doméstico, instalación que tiene bajo costo, así como el aprovechar el estiércol de cerdo producido en cada uno de los hogares del Recinto y que se dedican a la crianza de cerdos.

La instalación del Biodigestor en el Recinto Garzas Chicas, mejorará el medio ambiente, ya que con el aprovechamiento del estiércol de cerdo se eliminarán los malos olores y presencia de bacterias que

afectan la salud humana de los habitantes del Recinto Garzas Chicas del Cantón Mocache.

El costo de un cilindro de gas es de \$65.00 (botellón incluido) muy superior al costo de instalación de un Biodigestor que es de \$ 40.50 y que con un manejo adecuado, tendrá una duración de dos o más años.

Por lo anotado, la implementación de un Biodigestor, tenderá a mejorar la economía de las familias del Recinto Garzas Chicas, colaborando con la disminución de la contaminación ambiental, toda vez que, se dará un uso adecuado del estiércol de cerdo, constituyéndose en un gran apoyo a las comunidades menos favorecidas del cantón Mocache. Con ello, en el presente proyecto, se espera se constituya en un plan piloto, que sirva como modelo para implementarlo a futuro en cada uno de los 146 Recintos que posee este cantón.

Abstract

The research project "agrosocioeconomic AND ENVIRONMENTAL ANALYSIS IN THE INSTALLATION, OPERATION AND IMPLEMENTATION OF AN ORGANIC MATERIAL USING BIODIGESTOR (PIG MANURE) FOR THE GENERATION AND USE OF BIOGAS FROM PEOPLE SITE GARZAS CHICAS Mocache CANTON THE PROVINCE RIVERS" born product of fuel needs in this sector, which were analyzed through an agro-socio-economic survey to 32 families Campus".

One activity that prevails in the area is agriculture, becoming the Fort of the family economy; but their quality of life is affected as it encourages them and is difficult for them to obtain of domestic gas, since your transportation is more expensive than the same fuel; for this reason is proposed the installation of a bio-digester, which produces Biogas as there are primary inputs which are pig manure, physical space and the human resource, causing no affectation to the economy of 32 families.

Installation Biodigester, contribute also to agriculture, because more than get the biogas, an organic fertilizer would be obtained to be used on the crops. The bio-digester can be installed in a kitchen for domestic use, installation that has low cost, as well as benefit from the manure of pork produced in each household of the enclosure and engaged in the breeding of pigs.

Installing Biodigester on Campus Garzas Chicas also gives a value to the environment and that the pig manure odor and presence of bacteria affecting human health of the citizens of Precinct Canton Garzas Chicas Mocache be avoided.

The cost of a gas cylinder is \$ 65.00 and the cost of installing a biodigester is \$ 40.50, the same as with proper management lasts for two or more years.

Annotated, the implementation of a Biodigester, will tend to improve the economy of the families of the herons girls campus, collaborating with the reduction of environmental pollution, every time that a proper use of pig manure, will be becoming a great support to the disadvantaged communities of the canton Mocache. Therefore in this project, is expected to constitute a pilot plan, which serves as a model for implementing it in the future in each of the 146 rooms possessing this canton.

CAPITULO I.

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACION

1.1. INTRODUCCION

La humanidad en todo el mundo padece la falta de fuentes de energía, fenómeno social que es primordial para satisfacer las necesidades básicas de una familia. Con el pasar del tiempo la tecnología ha evolucionado y ha logrado solucionar ciertas necesidades vitales, pero así mismo se ha aumentado el grado de contaminación.

Con este antecedente, nace la idea de esta investigación de obtener energía (gas) abundante, limpia e inagotable a través del uso de una máquina casera denominada Biodigestor, capaz de convertirse en una fuente de energía inagotable, suministrando en forma adecuada los recursos (estiércol de cerdo) para el correcto funcionamiento del mismo.

Un Biodigestor es un método natural y ecológico que es producido por la ausencia de oxígeno, las bacterias para convierten el excremento del cerdo en biogás y abono.

El desconocimiento de cómo preservar y mejorar el medio ambiente cuando se cría cerdos y tratar de no afectar a las comunidades aledañas, ha sido la iniciativa para la realización de este proyecto. Por ello, el presente trabajo tiene como objetivo principal realizar un análisis para la implementación y operación de un Biodigestor, con la finalidad de obtener gas ecológico (biogás) y de esta manera beneficiar a las familias del Recinto Garzas Chicas del Cantón Mocache logrando ahorrar dinero tanto en la compra del gas licuado como en la obtención de abonos orgánicos.

Para poder cumplir con los objetivos y propósitos que el trabajo se ha trazado, se cumplirá o tendrá la siguiente estructura:

En el Capítulo I denominado marco contextual de la investigación, se desarrollan aspectos como, Introducción, los Objetivos, tanto el general

como específicos y las hipótesis general y específicas, las mismas que serán confirmadas a lo largo del estudio investigativo.

En el Capítulo II, se desarrolla el marco teórico, ordenando teorías básicas para el desarrollo del presente estudio investigativo; se efectúa también, una breve reseña sobre el Biogás, el biodigestor, diseños y tipos, uso del Biogás, asimismo, los beneficios e importancia del biodigestor; por último, se realiza una descripción sobre la producción, consumo de biogás y producción de fertilizante.

Luego, en el Capítulo III, se establece la metodología para obtener los objetivos planteados, materiales y métodos de investigación, tipos de investigación, técnicas e instrumentos a utilizar en el trabajo investigativo de campo; finalmente se establecerá la población y muestra del proyecto investigado.

En el Capítulo IV, se determinan los resultados de la Investigación de campo, prevaleciendo los aspectos socio – económicos, rentabilidad social, y el aprovechamiento del estiércol con la producción de biogás y fertilizante, en las 32 familias del Recinto Garzas Chicas del Cantón Mocache.

En el Capítulo V, se enuncian las principales conclusiones a las que se llegaron mediante el desarrollo del proyecto investigativo, resultante de la tabulación y análisis de los datos obtenidos a través de la encuesta. Luego, se presentan algunas recomendaciones.

1.2. PROBLEMA

El Recinto Garzas Chicas con aproximadamente 32 familias, es uno de los 146 recintos que conforman el Cantón Mocache. La infraestructura de sus viviendas está compuesta por caña y techo de cade, contando con pocos servicios básicos. Uno de los problemas básico que atraviesan las 32 familias del recinto, es el mayor costo y dificultades

de movilización que les significa aprovisionarse del gas doméstico, ya que los lugares que los expendien están muy lejos del Recinto, debiendo salir a la ciudad de Mocache, en ocasiones en que se les termina el gas como combustible.

La escasez del gas y el proceso molesto que implica su adquisición, afecta la economía de la mayoría de las familias del Recinto, pues requieren trasladarse fuera del mismo, ocasionando gastos de movilización y transporte.

Otra problemática existente es que, debido a los desechos sólidos y malolientes de los cerdos, origina una proliferación de moscas, contaminando el medio ambiente, debiendo crearse medidas extremas que ayuden a controlar esta contaminación ambiental. Por ello la implementación y ejecución del presente proyecto, coadyuvarán en la solución de este problema medioambiental.

1.2.1. Formulación del problema

Dentro de la problematización del proyecto, a continuación se formula el siguiente problema.

¿Los costos y procesos en que incurren las 32 familias del Recinto Garzas Chicas del Cantón Mocache, para adquirir el gas doméstico, son elevados y molestos?

1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

La implementación de un Biodigestor para los moradores del Recinto Garzas Chicas permitirá disminuir sus costos económicos por adquisición del gas doméstico, vía utilización del gas ecológico (Biogás), así como, bajar el índice de contaminación ambiental en este sector.

Además, la implementación del biodigestor, proporcionará un remanente de abono orgánico, que con su uso en la agricultura y piscicultura, permitirá disminuir los gastos por adquisición de fertilizantes o

abonos nocivos para la salud, contribuyendo en una mejora en la calidad de vida de las familias del Recinto.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. General

Analizar la situación agro socio económico y ambiental de los pobladores del Recinto Garzas Chicas del cantón Mocache Provincia de los Ríos a través de la instalación, operación y ejecución de un biodigestor utilizando material orgánico (estiércol de cerdo), para la generación de biogás

1.4.1. Específicos.

- Efectuar análisis e impacto socioeconómico en los ingresos de las familias de la comunidad de Garzas Chicas del Cantón Mocache, provocado por la implementación del Biodigestor producto de biogás.
- Determinar el costo de producción que genera la implementación del biodigestor, en el recinto Garzas Chicas.
- Establecer la rentabilidad económica – social proveniente de la implementación de un Biodigestor, en el recinto Garzas Chicas.
- Identificar el impacto ambiental que producirá la utilización de un Biodigestor que elabore biogás para los pobladores del Recinto Garzas Chicas del Cantón Mocache

1.5. HIPÓTESIS

1.5.1. General

El biodigestor activo, aportará a la solución de los problemas socioeconómicos y ambientales en la comunidad Garzas Chicas del cantón Mocache.

1.5.1. Específicas

- Un menor costo de producción de un Biodigestor, facilitará su instalación en el Recinto Garzas Chicas.
- La instalación de un Biodigestor en el Recinto Garzas Chicas, contribuirá a mejorar y redistribuir de mejor manera la renta de las familias que lo conforman.
- El aprovechamiento del estiércol de cerdo (materia prima) para la producción de biogás, disminuirá la contaminación ambiental en el Recinto Garzas Chicas.

CAPITULO II.

MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL DE LA INVESTIGACION

2.1. Biogás

Según Fraume N (2007)¹, “el biogás es un gas derivado de la fermentación anaeróbica de la biomasa, mezcla de metano y bióxido de carbono en proporción de 7 a 3, producido por el tratamiento del estiércol animal o los desechos industriales de biomasa, mediante la acción bacteriana, en general se puede producir de casi todos los residuos orgánicos”.

2.1.1. Biodigestor

Para Marti J (2008), un biodigestor es un recipiente cerrado herméticamente, donde se coloca la mezcla del estiércol o desechos vegetales, con cierta cantidad de agua, para que se fermente aprovechando la falta de oxígeno, las bacteria lo transformaran en biogás ecológico que posee aproximadamente el 66% de metano y el 33% de dióxido de carbono. El gas ecológico sirve como combustible en las cocinas, iluminación y calefacción de criaderos de pollos o cerdos, esto se logra cuando se produce en grandes instalaciones. Además provee fertilizante orgánico, también llamado biol, el mismo que tiene alto contenido de nitrógeno, fosforo y potasio.

2.1.2. Diseño de un Biodigestor

Menciona Martí², La temperatura ambiente que halla el sitio que se escoja para implementación del biodigestor, es una parte primordial en el diseño del mismo: Debido a que la temperatura es la que contrastara el grado de fermentación y la digestión que tengan las bacterias, es decir entre mayor temperatura mayor será el grado de biodegradación de la materia orgánica, con ello la temperatura es la que marcara el tiempo de retención para empezar a producir el gas metano.

¹ Néstor Julio Fraume Restrepo (2007). Diccionario ambiental. ECOE EDICIONES.

² Martí Herrero J (2009) Biodigestores familiares: Guía de diseño y manual de instalación GTZ-energía, 1era Edición Edi. Metrobol, Bolivia.

Asimismo, parte fundamental en el diseño del biodigestor, es la mezcla diaria de estiércol fresco que se deposite en el reactor, será lo que establezca la producción diaria del gas ecológico. La mezcla que se coloque diariamente y el tiempo de retención, determinara el volumen del biodigestor.

Una característica de esta tecnología es que es flexible a muchos escenarios, y su diseño puede acceder a varios criterios:

- Criterios de escasez de combustible.
- Criterios de problemas en el medio ambiente.
- Criterios de un abono orgánico.
- Criterios de disponibilidad de desechos.

Se debe considerar las dos partes esenciales (temperatura y carga diaria) para determinar el diseño del biodigestor, no importa para que propósito fuera creado (generar energía limpia, combustible o aprovisionar de un buen abono).

Es importante acotar que un reactor también puede producir biogas mediante las aguas residuales de una batería sanitaria, pero dependerá del tamaño del biodigestor, además de que el fertilizante tendrá un uso restringido.

2.1.3. Uso del biogás

Para Martí, el gas ecológico derivado de la digestión anaeróbica, se puede utilizar de diversas maneras tales como: para cocción de alimentos, aunque su poder calorífico es menor al gas licuado de petróleo, por ello se tardara más en cocer los alimentos.

También se puede aprovechar en la iluminación de lámparas a gas. El consumo de las mismas varía de acuerdo a la marca.

Cuando existe una mayor productividad de biogás, se suele utilizar como calefacción (de chiqueros y cría de pollos) e incluso se puede hacer funcionar un motor.

2.1.4. Tipos de Biodigestores

Para Rubí³, “existen tres tipos de Biodigestores”:

- ✱ Digestor de domo fijo o diseño “CHINO”
- ✱ Digestor de bolsa flexible o “DIGESTOR DE BOLSA”
- ✱ Digestor con gasómetro sin agua salada o diseño “HINDÚ”

a) Digestor de cúpula fija o diseño chino

Expresa Rubí, *“son aquellos que son contruidos por una sola estructura hecha de material rígido (concreto o cemento), debido a las altas temperaturas que existe en su interior, además se recomienda contruirlos en forma de domo bajo la tierra en suelos estables”*.

Una de las principales características de este biodigestor es que trabaja con presión variable: sus principales desventajas son que la presión de gas no es constante, y su ventaja es que los materiales de construcción son fáciles para la obtención y tiene una vida útil larga si se da el mantenimiento adecuado.

b) Biodigestor de bolsa flexible digestor de bolsa.

Manifiesta Rubí, “basado en el modelo Taiwanés, hay biodigestores que van desde 3 hasta 1000 metros cúbicos contruidos

³ **Rubí Oscar (2014)** Biodigestores una alternativa a la autosuficiencia energética y de biofertilizantes. Granja Ecológica Naranjo Chino, Dirección Municipal Ambiental.

con polietileno tubular, entre sus ventajas es que es de bajo costo, fácil de construir, instalar y manejar, además es de mínimo mantenimiento”.

c) Biodigestor con gasómetro o tipo hindú.

Según Rubí, “es una estructura muy generalizada como digestor rural, se caracteriza por ser un cilindro de construcción enterrada y posee una cúpula metálica o de otro material conocida como gasómetro”.

2.1.5. Principales ventajas de un biodigestor

Para Chará Julián⁴, “las siguientes son las principales”:

- Los desechos de la producción del cerdo no necesitan tratamiento antes de ingresar al biodigestor.
- Se reduce los malos olores producidos por la toxicidad del desecho del porcino.
- La obtención del Biogás puede ser empleado para la cocción de alimentos, calefacción o como reemplazo de combustible utilizado en motores.
- Se mantiene el valor fertilizante del estiércol, más de la mitad del nitrógeno orgánico se convierte en amoníaco ($\text{NH}_3 - \text{N}$).
- El manejo es sencillo y no necesita mantenimiento sofisticado.
- Protección al medio ambiente por reducción de carga contaminante de los residuos.
- El estiércol digerido es más fácil de almacenar y bombear.

⁴ **Chará Julián (2009)** Fundación Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria – CIP AV

- El área para el procesamiento de la excreta es menor si se compara con los sistemas de tratamientos anaeróbicos.
- Algunos materiales, el precio es bajo y se puede recuperar la inversión gracias a que se ahorra en la compra de otras fuentes de energía y de abonos.

2.2. Beneficios obtenidos por el uso de Biodigestores

La utilización de biodigestores, ayudaría a disminuir problemas medioambientales, producidos por los desechos sólidos (excremento de animales, humanos, basura de vegetales y aguas residuales, así como también con la aplicación del abono orgánico se aporta con el mejoramiento de la producción de los cultivos.

La implementación del biodigestor, brinda beneficios monetarios, por contar con diversos usos tales como: gas ecológico, el mismo que puede ser empleado para cocción de alimentos, calefacción e iluminación, con esta última se estaría ahorrando luz y fuerza eléctrica convencional, cabe mencionar que la energía que produce el reactor no es contaminante.

También, el efluente o abono orgánico que se obtiene es de alta calidad y de fácil aplicación a los cultivos.

2.2.1. Importancia de los biodigestores

La problemática medioambiental con el pasar del tiempo cada vez se agudiza más, por lo tanto se debe de buscar alternativas para mejorar tal situación, principalmente con los desechos de los cerdos ya que estos son difíciles de degradar y sus componentes nocivos afectan al ecosistema.

La digestión anaeróbica es un procedimiento eficiente para la producción de energía limpia y renovable.

2.2.2. Ventajas del uso de biodigestores como técnica de reciclaje.

Un biodigestor activo puede producir biogas y reemplazar las necesidades energéticas, asimismo disminuye la contaminación ambiental por causa de las excretas de los animales, ya que dichos excrementos contienen microorganismos, con ello, se aumenta la protección del suelo.

El efluente aparte de ser implementados en cultivos agrícolas, también puede ser utilizado en la producción de fitoplancton, siendo utilizado para la alimentación de peces.

Con la utilización del abono orgánico se disminuye el uso de fertilizante nocivo, ya que trae consigo efectos negativos para el ecosistema.

Disminuye la tala de árboles, ya que en ocasiones es utilizado como leña para la cocción de alimentos.

2.2.3. Funcionamiento de los biodigestores plásticos.

Los biodigestores plásticos de flujo continuo funcionan normalmente añadiéndoles desechos sólidos como excremento de animales y humano, residuos vegetales u otros desperdicios.

El reactor tiene que ser llenado todos los días, de esta forma producirá biogas y fertilizante. La relación agua y estiércol varía de acuerdo a la especie del animal o del desecho que se vaya a utilizar. Por ejemplo, el excremento del cerdo, requiere menor cantidad de agua que el estiércol del ganado bovino, ya que las bacterias lo procesan más rápido.

La cantidad de excretas producido dependerá del peso y la especie animal, así como también de la cantidad y el alimento diario que

consuman. En el siguiente cuadro se muestra la cantidad de estiércol producido de acuerdo a la especie animal.

Especie animal	Estiércol producido (Kg/100Kg de peso vivo)
Bovinos para carne o doble propósito	6
Bovinos lecheros	8
Equino, mular o asnal	7
Oveja o cabra	4
Cerdo	4
Conejo o Cuy	3

2.2.4. Productos obtenidos del proceso de biodigestión, usos.

Son dos los productos relevantes obtenidos por la biodegradación de los desechos tales como: Biogas y Abono orgánico.

A continuación se puntualiza los diversos usos que pueden tener.

2.2.4.1. Biogás:

Este combustible puede ser empleado en los hogares como en las granjas ecológicas.

Cuando es implementado en los hogares, es para la cocción de alimentos, con ello se ahorra dinero al no comprar el gas licuado de petróleo. Esto dependerá de la producción de gas ecológico, ya que puede ser utilizado hasta 12 horas y proveer a una familia de 4 a 8 miembros, la llama no tiene mal olor y no mancha.

El gas ecológico también puede ser utilizado como sustituto de energía eléctrica para calefacción de criaderos de pollos o cerdos.

2.2.4.2. Efluente:

Es un fertilizante de óptimas condiciones, que puede ser empleado en diferentes cultivos, tanto perennes como árboles forrajeros que sirven de alimento para el ganado, también actúa como repelente contra plagas de los cultivos, se utiliza para abonar las plantas acuáticas y ornamentales.

El efluente es utilizado para el cultivo de peces, pues ayuda a producir algas en los estanques.

2.2.5. Estrategias de ejecución del biodigestor.

Dice Marti J, “Existen agrupaciones de productores que reúnen a gran número de familias ya organizadas. Las asociaciones de productores de leche de cada región son las más interesadas en los biodigestores, compuestas por familias pequeñas que tienen de 3 a 10 cabezas de ganado.

Proyectos con ONGs: Las ONGs capacitadas a través de talleres suelen iniciar proyectos demostrativos de biodigestores, a partir de ello se empiezan los proyectos más grandes.

Proyectos comunales: El trabajo directo con comunidades de productores con lleva mayor trabajo, pero se conoce las impresiones de primera mano de lo que piensan sobre el proyecto y sus necesidades.

2.2.6. Sostenibilidad

Menciona Marti J, “La sostenibilidad del proyecto pasa por democratizar la tecnología. Esto es, hacer que el conocimiento de la instalación y mantenimiento de un biodigestor no dependa de técnicos profesionales, y se convierta en conocimiento transmitido de familia en familia.

La capacitación de personal técnico ayuda al inicio del proyecto, pero a largo plazo no es recomendable, porque los profesionales capacitados viven de ese trabajo (transferencia de tecnología), y cuando no hay demanda tienen que buscar otra actividad laboral.

El mayor interés está en capacitar personas que radiquen en el mismo lugar, en las ideas básicas de manejo e instalación, que puedan instalar un biodigestor a petición de sus vecinos y cobren un jornal a la familia beneficiada.

2.2.6.1. Digestión anaerobia

Para Mati J (2008) “Es la biodegradación de los desechos sólidos o excremento fresco, ya que contienen bacterias que en ausencia de oxígeno producen gas metano, dióxido de carbono y otros gases. En los excrementos existen varias bacterias, las mismas que tienen su función específicas como: una bacteria produce hidrólisis generando ácidos orgánicos, otra digiere estos ácidos a través de la deshidrogenación y acetogénesis, como consecuencia se produce el ácido acético e hidrógeno, para finalmente las bacterias metanogénicas asimilan el hidrógeno y el ácido acético transformándolo en gas metano, componente más importante del gas ecológico”.

2.2.6.2. Temperatura y tiempo de retención

Indica Mati J, “En el estiércol existen varias bacterias que actúan de acuerdo a la temperatura, unas bacterias trabajan con temperatura de 70C° mientras que otras lo hacen a una temperatura promedio de 30 a 35C°, la actividad de las bacterias pueden descender si está por encima o por debajo del rango requerido”.

Cuando existe menos temperatura exista en el biodigestor igual sigue produciendo biogas, pero con mayor lentitud, en temperatura de 5C° las bacterias no producen biogas, se podría decir que se quedan dormidas.

El tiempo de retención es la duración del proceso de fermentación de las bacterias, es decir el tiempo que las bacterias produzcan el gas ecológico. Este tiempo depende de la temperatura donde se implemente el biodigestor

2.2.6.3. Producción de estiércol fresco diario

Especie	Kg de estiércol fresco producido por cada 100 kg de peso del animal
Cerdo	4
Bovino	8
Caprino	4
Conejos	3
Equino	7
Humano adulto	0,4 kg por adulto
Humano niño	0,2 kg por niño

Por tanto una vaca de 300 kg de peso produce al día 21kg de estiércol fresco, así como cinco chanchos de 70 kg cada uno producirá 14 kg de estiércol diario.

2.2.6.4. Carga de mezcla diaria de entrada

Expresa Marti J, “Diariamente hay que alimentar el biodigestor mezclando una parte de estiércol con 4 de agua. Esto también dependerá de la especie animal con la que se va a alimentar al reactor, y del tipo de biodigestor que se va a implementar, asimismo, una buena dilución de la mezcla hace que el flujo sea continuo, impidiendo se obstruya por excedente de materia seca”.

2.2.6.5. Volumen total de biodigestor

El biodigestor siempre alojara una parte liquida y otra gaseosa, las mismas que será el 75% fase liquida y el 25% la gaseosa.

El volumen total es la suma del volumen gaseoso y el líquido

$$VT = VG + VL$$

El volumen líquido es tres cuartas partes del total

$$VL = VT \times 0.75$$

Mientras el volumen gaseoso es una cuarta parte del total

$$VG = VT \times 0.25$$

Por último el volumen gaseoso será una tercera parte del volumen líquido

$$VG = VL / 3$$

2.2.6.6. Volumen líquido

Para que se produzca el biogas, la carga diaria tienen que estar el tiempo de retención estimado, es decir dependerá de la temperatura que halla en el lugar donde esté instalado el biodigestor, el volumen líquido será el resultado de la multiplicación tiempo de retención y carga diaria.

2.2.6.7. Volumen gaseoso

El volumen gaseoso se acumulara en la parte superior del biodigestor, el mismo que equivaldrá a un tercio del volumen líquido. Marti J 2008.

2.2.6.8. Producción de biogás

La producción de biogas se calcula de acuerdo con la carga de mezcla diaria que se le aplica al biodigestor, ya que la mezcla de estiércol y agua irán produciendo de a poco gas metano, el tiempo de retención y la temperatura es fundamental para la producción del biogas.

Existen varios sistemas para calcular la producción del biogas, pero la manera más práctica es la mencionada “número mágico” que consiste en el cálculo de los sólidos totales y sólidos volátiles, de esta forma se estima una forma aproximada de la producción de gas ecológico.

Espece	Número mágico (litros de biogas producidos por kilo de estiércol fresco carga diaria)
Cerdo	51

2.2.6.9. Consumo de biogás

El gas ecológico puede ser empleado para uso doméstico, es decir como sustituto de gas licuado de petróleo, leña. Aunque su poder de combustión es menor al gas GLP, haciendo que tarde más la cocción de alimentos.

2.2.6.10. Equivalencias energéticas del biogás

1000 litros(1 m3) de biogás equivale a:	
Madera	1.3 kg
Bosta seca	1.2 kg
Alcohol	1.1 litros
Gasolina	0.75 litros
Gas-oil	0.65 litros
Gas natural	0.76 m3
Carbón	0.7 kg
Electricidad	2.2 Kw/h

2.2.6.11. Producción de fertilizante

El efluente es producido por la mezcla de carga diaria después de la digestión anaeróbica, convirtiéndose en un excelente abono orgánico, llamado también biol, el mismo que contiene de 2 a 3% de nitrógeno, el 2% de fósforo y el 1% de potasio un PH de 7.5. Para que sea un fertilizante de mayor rendimiento es aconsejable tener mayor tiempo de retención.

2.3. Estudio socioeconómico

Los estudios socioeconómicos han ido cobrando en el mundo una importancia cada vez mayor, ya que proporcionan elementos objetivos e información relevante en torno a los aspectos que queremos conocer de alguna persona o familia. Un estudio socioeconómico consiste en una entrevista a profundidad, aplicando un cuestionario diseñado expresamente para los aspectos relevantes que queremos conocer. **(Definicion.com)**

2.3.1. Estructura de un Estudio Socioeconómico

El estudio socioeconómico sirve para identificar los riesgos y las necesidades que puede tener una persona, tomando en cuenta en el ámbito en el que se desarrolla, sea este social, cultural o económico. Se puede hacer de dos formas el mencionado estudio: De Gabinete y Visita a domicilio, donde se podrá constatar la información que proporciona el entrevistado.

2.3.2. ¿Qué información arrojan este tipo de Estudios Socioeconómicos?

Según Fundación EME, las siguientes son las informaciones que debe de arrojar un estudio socio-económico.

1. Datos personales

2. Condiciones de la vivienda, dirección donde vive el entrevistado.
3. Tiempo de desempleo en caso de estarlo.
4. Nivel de ingresos y egresos, calidad de vida.
5. Niveles de inversión y crédito.
6. Historial laboral
7. Hábitos y pasatiempos
8. Referencias personales
9. Condiciones de salud

Además de los citados, se encuentra información:

- ❖ Composición familiar
- ❖ Medio en el que se relaciona
- ❖ Rol que desempeña
- ❖ Niveles de comunicación y producción.

2.4. Factores determinantes en toda la producción

Es indispensable identificar los factores que determinan la producción tales como:

- ❖ **Materia Prima:** Son los materiales con los que se va a elaborar el producto terminado.

- ❖ **Mano de obra directa:** es la que se utiliza para la transformación de la materia prima y producto final.
- ❖ **Mano de obra indirecta:** es necesaria en el departamento de producción, pero no influye directamente en la transformación de la materia prima.
- ❖ **Materiales indirectos:** parte auxiliar en la presentación del producto terminado, sin ser el producto en si, ejemplo: envases primarios y secundarios.
- ❖ **Costo de insumos:** estos pueden ser energía eléctrica, agua, combustibles, detergentes, esto dependerá del producto que se vaya a elaborar o servicio que se brinde.

CAPITULO III.

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1. MATERIALES Y MÉTODOS DE INVESTIGACION

3.1.1. Localización de la Investigación

La investigación estuvo dirigida a las familias del Recinto Garzas Chicas del Cantón Mocache, Provincia de Los Ríos, recinto que forma parte de los 146 recintos existentes en este cantón.

3.1.2. Duración de la Investigación

El Proyecto de investigación tuvo una duración de cinco meses (ciento cincuenta días).

3.1.3. Métodos

3.1.3.1. Deductivo.

Método, cuya función es deducir aspectos de la investigación desde un grado general a uno particular. A través del mismo, se permitió elaborar diagnosticar y analizar la información obtenida por medio de la encuesta, permitiéndonos posteriormente, plantear conclusiones y recomendaciones relacionadas con el proyecto que se investiga.

3.1.3.2. Inductivo.

Método, cuya función es deducir aspectos o conclusiones generales de la investigación a partir de premisas particulares. Basado en estudios agro socioeconómicos efectuada a las familias del Recinto Garzas Chicas y a los costos de producción de los biodigestores.

3.1.3.3. Analítico

Método, cuya función es analizar aspectos generales de la investigación. A través del mismo, se permitió realizar el análisis de la investigación, especialmente en los resultados obtenidos en los estudios de mercado, agro-socioeconómico e implementación de los biodigestores.

3.2. TIPOS DE INVESTIGACIÓN.

3.2.1. Bibliográfica

Permitió recoger información de autores de Libros, Guías o manuales y páginas web, con lo que se pudo armar la literatura o marco teórico – conceptual de la investigación.

3.2.2. De Campo.

Permitió aplicar cuestionario de preguntas, relacionadas con la situación agrosocioeconómica de los agricultores y su impresión respecto de la implementación de Biodigestores en beneficio de cada una de sus familias.

3.2.3. Exploratoria

Esta metodología, permitió ser la guía que determinó la investigación que finalmente terminó aportando información para la instalación de un Biodigestor que produzca biogás, iniciándose como un plan piloto en una de las familias del Recinto Garzas Chicas.

3.2.4. Analítica

Con esta metodología, se pudo realizar el análisis científico, basado en la información proporcionada por la encuesta en la que fueron elaboradas doce preguntas relacionadas con los cuatro objetivos específicos propuestos en la investigación.

3.3. FUENTES

3.3.1. Primarias

Se constituye en información de primera mano, correspondiendo a los resultados que arrojaron las encuestas así como a las observaciones realizadas en las familias del Recinto Garzas Chicas.

3.3.2. Secundarias

Información obtenida del Internet, libros, guías, manuales etc., y que sirvieron para sustentar la investigación

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

3.4.1. Observación

Herramienta empleada para obtener la información real y directa de la fuente, relacionada con todos y cada uno de los aspectos que fueron considerados en la encuesta realizada a las familias del recinto Garzas Chicas del Cantón Mocache.

3.4.2. Encuestas

Se diseñó un cuestionario con doce preguntas, cuyos resultados ayudaron a obtener datos e información socioeconómica de los moradores del Recinto Garzas Chicas.

3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.5.1. Población Objetivo

Para aplicar la encuesta se consideraron las 32 familias que habitan en el Recinto Garzas Chicas, cada una de las cuales promediando cinco miembros, lo que nos da una aproximación de 175 personas (niños, niñas, jóvenes y adultos). Por ello no fue necesario la aplicación de fórmula para calcular el número de la muestra, procediéndose a entrevistar a los jefes de hogar de las 32 familias que viven en el Recinto.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA

INVESTIGACIÓN

4.1. Análisis o estudio agro-socio-económico a las familias del Recinto Garzas Chicas.

4.1.1. Resultados de la Encuesta.

A continuación, se presentan los resultados y análisis de todas y cada una de las interrogantes agro-socio-económicas que fueron planteadas a las 32 familias del Recinto Garzas Chicas.

4.1.1.1. Sexo que prevalece en las familias.

De las 32 familias encuestadas, prevalece el sexo femenino con un 53%, mientras que el 47% corresponden al sexo masculino. Ver cuadro y grafico 1

4.1.1.2. Grado de escolaridad que prevalece en las familias.

El 43% tiene educación primaria; el 26% posee secundaria; el 26%, estando en edad de estudiar, no lo hacen por razones diversas; el 4% posee educación universitaria y el 1% restante no poseen instrucción alguna. Ver cuadro y grafico 2

4.1.1.3. Servicios básicos

La energía eléctrica es el único servicio básico que poseen todas las 32 familias encuestadas. Es lamentable tener que decirlo, pero la encuesta detectó que ninguna de las familias encuestadas no cuenta con agua potable, servicio telefónico, a excepción del celular que si lo poseen. Ver cuadro y grafico 3

4.1.1.4. Estructura de la actividad productiva a la cual se pertenecen las familias encuestadas.

El 59% se dedican a la agricultura, el 22% al cuidado de su ganado porcino, el 13% a la crianza avícola y el restante 6% se dedican a otras actividades (piscicultura y ganado vacuno). Ver cuadro y grafico 4

4.1.1.5. Nivel de ingresos mensuales de las familias encuestadas.

El 60% tienen ingresos mensuales que oscilan entre 200,00 y 280,00 dólares; el 31% perciben ingresos que oscilan entre 140,00 y 180,00 dólares; el 6% entre 300,00 y 340,00 dólares y, el 3% restante ingresos que superan los 500 dólares. Ver cuadro y grafico 5

4.1.1.6. Gastos mensuales en Vivienda, Salud, Educación, Vestimenta y Alimentación.

De las 32 familias encuestadas, teniendo diferentes gastos; Luz y fuerza eléctrica (vivienda), gastan 25,00 dólares mensuales el 78% y 50 dólares al mes el 22%. Asimismo, en Educación tienen un egreso de 50,00 dólares el 60%; el 34% gasta 100,00 dólares al mes, y el 6% restante gasta 30,00 dólares al mes. En Salud gastan 50 dólares el 41%; el 34% gasta 100,00 dólares y el 25% gasta 30,00 dólares. Gasto en vestimenta el 53% 50,00 dólares al mes, y el 47% dedica 100,00dolares mensuales para esta necesidad. Por último el gasto en alimentación: el 50% destina 100 dólares al mes, mientras que el 47% se abastece de alimentos con150,00 dólares mensuales, y por último, el 3% restantes, lo hace con 200,00 dólares mensuales. Ver cuadro y grafico 6

4.1.1.7. Medios que utilizan las familias para cocer sus alimentos.

De las 32 familias encuestadas, el 37% utilizan gas doméstico para cocer sus alimentos; el 31% utiliza leña; el 19% carbón y el 13% restante tienen otras formas de cocer sus alimentos, esto es, energía eléctrica y la cascarilla de arroz. Ver cuadro y grafico 7

4.1.1.8. Lugares en los cuales acuden las familias para proveerse del gas doméstico.

Del total de las familias encuestadas, el 53% adquieren el gas doméstico fuera del recinto en el que viven, generalmente teniendo que acudir a Mocache; el 38% lo consiguen en recintos colindantes y, el 9% lo obtienen dentro del mismo recinto. Ver cuadro y gráfico.

4.1.1.9. Proporción del gasto en gas doméstico, respecto de su ingreso mensual.

Diecisiete familias de las encuestadas, tienen un gasto promedio por provisión de gas doméstico de 6,00 dólares al mes. De este total de familias, cinco familias, quienes ostentando un ingreso promedio mensual de 160,00 dólares, les representan el 3,75% del total de sus ingresos. Asimismo 10 familias, que poseen un ingreso promedio mensual de 240,00 dólares, les representa el 2,50% del gasto con relación al ingreso, por último, las 2 familias restantes, teniendo un promedio de ingreso mensual de \$320,00, les representa el 1,88% respecto de su ingreso mensual. Ver cuadro y grafico 9.1

Diez familias de las encuestadas, tienen un gasto promedio por provisión de gas doméstico de 8,00 dólares mensuales. De este total de familias, tres familias, quienes tienen un ingreso promedio al mes de 160,00 dólares, les representan el 5% del total de sus ingresos. Igualmente 3 familias, que tienen un ingreso promedio mensual de 240,00 dólares, les representa el 3,33% del gasto con relación al ingreso, por último, las 4 familias restantes, teniendo un promedio de ingreso mensual de 320,00 dólares, les representa el 2,50% respecto de su ingreso mensual. Ver cuadro y grafico 9.2

Cinco familias de las encuestadas, tienen un gasto promedio por abastecimiento de gas doméstico de 10,00 dólares al mes. De este total de familias, una familia, quien teniendo un ingreso promedio mensual de

160,00 dólares, le representa el 6,25% del total de sus ingresos. Mientras que dos familias, que poseen un ingreso promedio mensual de 240,00 dólares, les representa el 4,17% del gasto con relación al ingreso, por último, las 2 familias restantes, teniendo un promedio de ingreso al mes de 320,00 dólares, les representa el 3,13% respecto de su ingreso mensual. Ver cuadro y grafico 9.3

4.1.1.10. Grado de conocimiento de los biodigestores como fuente alternativa del gas de uso doméstico.

El 84% del total de las familias encuestadas, no tienen ningún grado de conocimiento acerca de los biodigestores, no así el 6% restante que sí tienen una noción acerca del tema e interrogante planteado. Ver cuadro y grafico 10

4.1.1.11. Grado de interés mostrado por las familias del recinto Garzas Chicas, ante la idea de instalar un Biodigestor como alternativa del gas doméstico.

De las 32 familias encuestadas, para el 78% les parece una excelente idea la instalación de un Biodigestor; un 19% sostienen que la idea de instalar el reactor es buena pero sin considerar la idea como excelente como lo hace el grupo anterior y, para el 3% restante, no están de acuerdo con la instalación del biodigestor. Ver cuadro y grafico 11

4.1.1.12. Grado de interés mostrado por las familias del Recinto para formar parte de un grupo de trabajo que construya el Biodigestor que les provea de gas doméstico.

Del total de las familias encuestadas, el 87% contestaron que están dispuestos a participar de un grupo de trabajo para construir el Biodigestor. Por el contrario, el 13% restante mencionaron que no estar dispuestos a cooperar con la construcción del reactor. Ver cuadro y grafico 12.

4.1.2. Análisis agro-socio-económica a las 32 Familias encuestadas.

De conformidad con el cuadro No. 13 a continuación se resumen los resultados que arrojó la encuesta de carácter socioeconómica que se realizara a las 32 familias del recinto Garzas Chicas:

El sexo femenino es el que mayor prevalece en el sector.

La escolaridad que sobresale es la primaria.

La economía de las 32 familias, está basada en la agricultura, fundamentalmente con sembríos de cacao, yuca, verde, frutas y en algunos casos, productos de ciclo corto. Debe considerarse también, que lo característico de la zona es la crianza de cerdos.

El ingreso mensual promedio que perciben las 32 familias es de 240,00 dólares, resultante de ingresos que oscilan entre \$140,00 y \$500,00, siendo destinados a gastos en salud, educación, vestimenta y alimentación, como fuera señalado en el análisis anterior.

El único servicio básico que poseen es la energía eléctrica. No existe agua potable, debiendo elaborar pozos para poder contar con este vital líquido.

Para el desecho de las aguas servidas, construyen pozos sépticos, con un inadecuado proceso.

La gran mayoría de adultos y jóvenes, utilizan teléfonos celulares

El combustible más usado es la leña y el gas, adquiriéndose este último fuera del recinto, como Mocache, Quevedo y recintos cercanos, teniendo que gastar 6, 8 y 10 dólares mensuales para adquirir dicho gas licuado.

Las familias conocen muy poco de Biodigestores. No obstante esto, califican de muy buena la idea de instalarlos en el Recinto, estando dispuestos a colaborar en la construcción de éstos biodigestores.

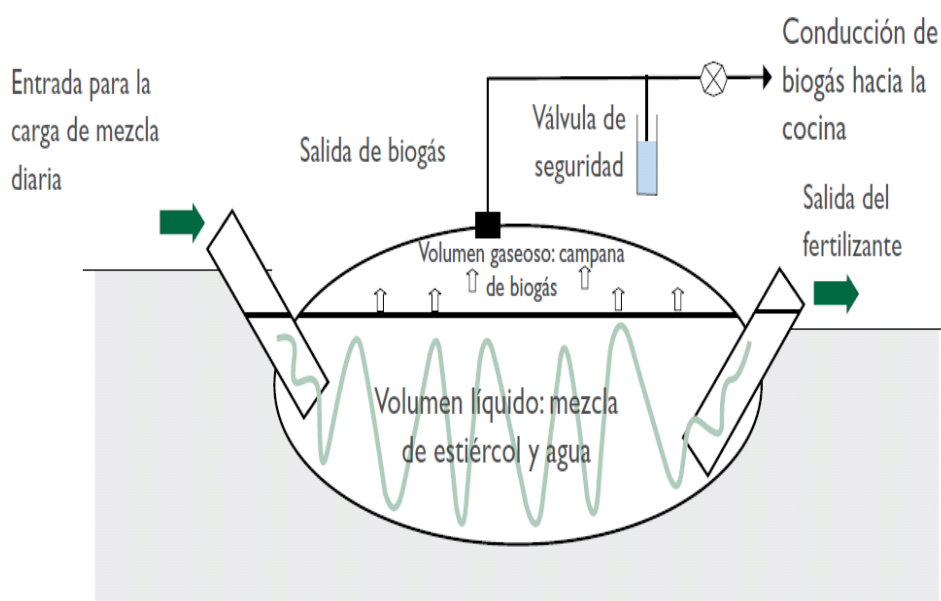
Finalmente, las 32 familias del recinto Garzas Chicas, forman parte de los miles de hogares que conforman los 146 recintos del cantón Mocache, a los cuales no les llega las transferencias y políticas de desarrollo tecnológico por parte de instituciones públicas como la Universidad Técnica estatal de Quevedo, ONG,s gubernamentales y demás que tienen como misión y dentro de sus funciones ayudar a los sectores y familias más desprotegidas.

4.2. Proceso de fabricación e instalación del Biodigestor

4.2.1. Elaboración de un biodigestor casero

La construcción del Biodigestor, se iniciará como un plan piloto, es decir, se elaborará un prototipo, que luego será implementado en las demás viviendas que lo deseen. Este proyecto tiene un énfasis social, ya que aportará al desarrollo agro-socio-económico de los pobladores del Recinto Garzas Chicas.

Para implementar un biodigestor casero con un bidón o tanque de polietileno o lata con capacidad de 200 litros, no es necesario tener grandes conocimientos técnicos, y los materiales no son difíciles de obtener para su construcción. El diseño que se propone, es bastante común y sencillo con características de proceso semi – continuo que permitirá adicionar residuos orgánicos diariamente. En el siguiente gráfico, se muestra el sistema básico de implementación de un Biodigestor del que no solo se aprovechará el Biogás sino también el fertilizante que servirá como abono orgánico en los cultivos.



Como bien se puede apreciar, el proyecto permitirá utilizar un combustible casero, producto de la instalación del Biodigestor; servirá en la cocción de tres comidas al día, y se lo alimentará con el estiércol que produzcan los cerdos del sector; también se aprovecharán otros desechos orgánicos e inorgánicos. El uso que se le dará al estiércol de los cerdos, eliminarán bacterias y moscas que pululan cerca del criadero de cerdos, evitando enfermedades entre los moradores del Recinto.

El fertilizante, llamado también biol, que antes fue considerado como un producto secundario, en la actualidad se lo considera con igual importancia debido a que es un fertilizante natural y mejora la producción de los cultivos.

4.2.2. Costos de fabricación por la instalación de un Biodigestor.

Dándose cumplimiento al segundo objetivo específico, planteado en el presente proyecto, a continuación se detallan los recursos materiales, con sus respectivos costos. Se ha considerado la implementación de un Biodigestor como prototipo, que permitirá que una familia conformada de 5 a 6 personas pueda cocer las tres comidas al día durante un mes.

4.2.2.1. Recursos materiales

En el cuadro que se presenta a continuación, se mencionan los recursos materiales que se requieren para la elaboración de un Biodigestor familiar. La inversión por la instalación del biodigestor, se prevee durará de dos o más años y su costo aproximado será de \$40,50 tal como se detalla en el cuadro mencionado, correspondiéndole aproximadamente al 22% del costo promedio total que le significa a las familias del Recinto Garzas Chicas adquirir el tanque de gas. Ver cuadro de costos y beneficios.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	C.U	CT
Tanque de 200 litros (lata o plástico)	Unidad	1	Donación	0
Manguera industrial 16mm	metros	5	0.75	3,75
Medidor de presión	Unidad	1	15.00	15,00
Llaves de presión	Unidad	2	5.00	10,00
Adaptador manguera	Unidad	4	0,50	2,00
Tubos de PVC 4"	Metros	1	2,00	2.00
Tubos de PVC 3"	Metros	1	1,80	1,80
Tapón enroscable	Unidad	1	0,50	0.50
Conector de ½"	Unidad	1	0,75	0.75
Válvula de ½	Unidad	1	2,30	2.30
Válvula de 1	Unidad	1	1,80	1.80
Adaptadores de 1" y 2"	Unidad	2	0,30	0.60
TOTAL				40.50

Se hace menester indicar que para la determinación del costo de instalación del biodigestor, no se ha considerado en dicho costo, el estiércol y el agua, considerados materia prima importante para elaborar el biogas. En el cuadro siguiente, se detalla la cantidad de estiércol y agua que se necesitan para producir el biogas durante un año.

Materia prima para elaborar biogás

ESTIÉRCOL	AGUA (litros)	BIOGAS (m³)
360k	1080 lt	30 m³

De igual forma la elaboración del Biodigestor, necesitará del concurso de dos operadores bajo la dirección de quien dirija el proyecto.

4.2.3. Funcionamiento técnico del Biodigestor

A continuación, se describe técnicamente al reactor:

Entrada de materia prima:

- ❖ Se va a utilizar un tanque de 200 litros de capacidad, cerrado herméticamente.
- ❖ Un tapón de limpieza sanitario de 4", es una especie de adaptador con tapón enroscable.
- ❖ Segmento corto, tubo de 4", pasa a través de la abertura y conecta en el exterior con la reducción en la parte interna del tanque. Debe ser suficiente corto para permitir que tanto la reducción como el adaptador-tapón aprisione la pared de la tapa del tanque y así permitir una mejor sujeción y sellamiento. También se pueden usar bridas sanitarias pegadas con silicona al tanque.
- ❖ Tubo PVC sanitario de 3", ubicado desde la reducción hasta 5cm antes del fondo del tanque.

Salida del Gas Ecológico:

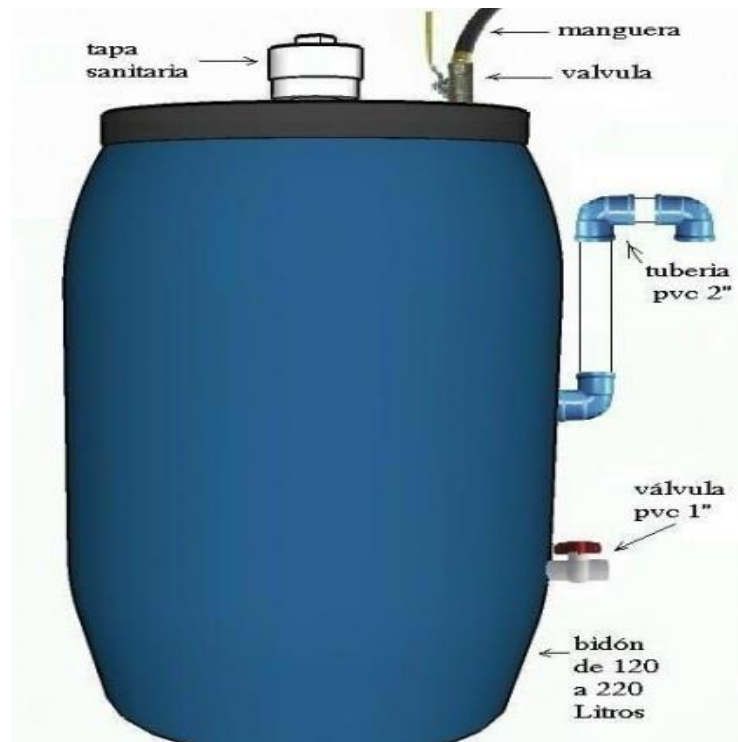
- ❖ Válvula de esfera con rosca de ½".
- ❖ Conector de tanque de ½".
- ❖ Adaptador para manguera industrial

- ❖ Manguera industrial de 16mm.

Salida del Efluente:

- ❖ Tubo de PVC de 2", sirve para la salida del abono.
- ❖ Adaptador de tanque de 2".
- ❖ 3 Codos PVC de 2".
- ❖ Adaptador de tanque de 1", para conectar la válvula.
- ❖ Válvula de esfera PVC de 1", para la salida del abono más espeso.

Al recipiente se le hacen dos orificios al costado y dos en la tapa, el de la parte inferior al costado es para la válvula de 1"; otro en la mitad es para la salida del fertilizante. En la tapa uno es para la entrada de la materia prima y el segundo es para la salida del gas. En el siguiente gráfico, se puede observar cómo queda instalado el biodigestor.



Biodigestor instalado

Almacenamiento del biogas: Se utiliza un depósito para el almacenamiento del gas metano, el mismo que se hace de dos botellones, uno grande donde va el agua y el otro más pequeño que va boca abajo en el interior del otro. La manguera que va desde el reactor se introduce en el bidón más grande de tal manera que burbujea y a su vez sube el gas para quedar encerrado en el bidón más angosto, el mismo que tiene la manguera de salida del biogas.

4.3. Fases del proceso de implementación del Biodigestor.

Fase 1:

1. Se convoca a reunión al Líder comunitario, para hacerle la propuesta de implementación de un prototipo de Biodigestor activo.
2. Se escoge a la familia que intervendrá en el inicio del plan piloto y que finalmente tendrá como propósito beneficiar a todo el Recinto.

Fase 2:

1. Se capacitará a todas las familias interesadas en participar del proyecto
2. Se ubicara el lugar de instalación del Biodigestor (fuera de la vivienda)
3. Se definirá la fecha de construcción del Biodigestor

Fase 3:

1. Se financiara y se adquirirán los materiales a utilizarse en la instalación del Biodigestor.
2. Se construirá el biodigestor.

Además de lo señalado, resulta pertinente dejar establecido:

1. Capacitar a los habitantes del Recinto Garzas Chicas, sobre el diseño, implementación y manejo diario del biogas así como también del abono orgánico.
2. Realizar un manual, donde contenga toda la metodología del diseño e implementación del biodigestor, el texto resultará una herramienta favorable en el uso de Biodigestores para las nuevas generaciones del Recinto Garzas Chicas.
3. Por cuanto el biogás es un combustible, se deberán tomar las medidas adecuadas de seguridad

4.4. Análisis de rentabilidad para la implementación de un Biodigestor.

4.4.1. Costos y beneficios

En los siguientes cuadros, se detallan los costos de adquisición del tanque y aprovisionamiento de gas, durante dos años; el costo de construcción de un biodigestor por igual período, así como, el beneficio global y por familia generado por la instalación del biodigestor

Costo de adquisición del tanque y aprovisionamiento de gas, durante dos años

FAMILIAS	COSTO TANQUE GAS	COSTO LIQUIDO GAS (\$3 X 12X FAMILIA MESES)	TRANSPORTE DEL RECINTO A MOCACHE, IDA Y VUELTA (\$1X12X FAMILIA)	COSTO DE TRANSPORTE EN UN TRICICLO IDA Y VUELTA (\$1X12)	TOTAL UN AÑO	TOTAL OTRO AÑO (SIN TANQUE DE GAS)	COSTO TOTAL
1	65	36	12	12	125	60	185
32	2080	1152	384	384	4000	1920	5920

Costo de Construcción de un biodigestor por dos años.

FAMILIA	COSTO	TOTAL DOS AÑOS
1	40,5	40,5
32	40,5	1296

Beneficio global y por familia generado por la instalación del biodigestor

FAMILIAS	AHORRO
1	144,5
32	4624

4.4.2. Evaluación económica financiera

El cuadro que se presenta a continuación, muestra la utilidad neta obtenida por la construcción e instalación del biodigestor, considerando el ahorro o beneficio social por dos años, además, calculándose un incremento del 5% anual para los costos y para el cálculo del Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno y Costo Beneficio.

Utilidad neta

RUBROS	PERIODOS					
	0	2015	2016	2017	2018	2019
BENEFICIOS						
Ahorro		144,50	144,57	144,64	144,72	144,79
Total beneficios		144,50	144,57	144,64	144,72	144,79
EGRESOS O COSTOS						
Inversión	40.50					
Costo adquisición de un tanque de gas		65,00	65,03	65,07	65,10	65,13
Movilización para adquirir el gas fuera del recinto		60,00	60,03	60,06	60,09	60,12
Total costos		125,00	125,06	125,13	125,19	125,25
FNC	-40,50	19,50	19,51	19,52	19,53	19,54

4.4.3. Calculo de la Tasa interna de retorno (TIR), Valor neto actual (VAN), y el Costo Beneficio (C/B)

Grado de factibilidad del proyecto

VAN	29,86
TIR	39%
B/C	1,16

4.5. Análisis del impacto ambiental que producirá la utilización del Biodigestor.

La evaluación y valoración del impacto ambiental que generaría la construcción e instalación del Biodigestor, se determinó sobre la base de las actividades que fueron desarrolladas en el sitio en el que fue

seleccionado para la construcción del mismo, con el fin de conocer las acciones que real o potencialmente modifican o pueden cambiar los componentes del ambiente en el lugar. Para ello, fueron tomados en cuenta, dos criterios básicos: primero, la **estructura del Biodigestor**, es decir, los materiales que se utilizarán en la construcción del Biodigestor, no perjudican de manera alguna, el medio ambiente y segundo, en la **economía familiar**, se producirá ahorro en las familias, pues, no tendrán que comprar el cilindro de gas y las reposiciones periódicas del combustible.

4.6. Argumentos que comprueban la hipótesis planteada.

La hipótesis formulada en el presente trabajo de investigación menciona que **“La construcción e instalación de un biodigestor activo, aportará a la solución de los problemas socioeconómicos y ambientales en la comunidad Garzas Chicas del cantón Mocache”** la misma que, considerando la investigación efectuada es aceptada⁵.

Uno de los argumentos que aportan a la aceptación de la hipótesis es el hecho de que, el estiércol producido en los criaderos de cerdos de las familias del Recinto Garzas Chicas, servirá como materia prima para la producción de biogas, aportando en gran medida al equilibrio ambiental.

Otro argumento, es el hecho de que, con la instalación del biodigestor, la gran mayoría de las familias del Recinto Garzas Chicas, ahorrarán tiempo y dinero, pudiéndolo utilizar en otros gastos decurrentes en su diario vivir.

⁵ La investigación estuvo basada en la encuesta que se hizo a 32 familias del Recinto Garzas Chicas a quienes se les realizaron 12 preguntas, permitiéndonos hacer el análisis agro-socio-económico así como, notar que la idea del proyecto de instalar un biodigestor, aportaría al mejoramiento de la economía y calidad de vida de las familias del recinto.

CAPITULO V.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA

INVESTIGACION

5.1. Conclusiones

Los resultados que se han obtenido una vez que se ha desarrollado el trabajo propuesto, sobre la base de la metodología descrita con anterioridad, nos permite formular las siguientes conclusiones:

1. El 43% de los encuestados, menciono tener educación primaria; el 26% dijo poseer secundaria; el 26%, estando en edad de estudiar, no lo hacen por razones diversas; el 4% posee educación universitaria y el 1% restante no poseen instrucción alguna.
2. El único servicio básico que tienen en el sector es la energía eléctrica, revelando la encuesta que ninguna de las familias cuenta con agua potable, debiendo construir pozos para poder proveerse de este importante líquido; asimismo, no poseen servicio telefónico, a excepción de los teléfonos celulares. Para las aguas residuales construyen pozos sépticos con un inadecuado proceso.
3. La economía de las 32 familias, está basada en la agricultura, fundamentalmente con sembríos de cacao, yuca, verde, frutas y en algunos casos, productos de ciclo corto. Debe considerarse también, que lo característico de la zona es la crianza de cerdos.
4. El ingreso mensual promedio que perciben las familias es de 240,00 dólares, resultante de ingresos que oscilan entre \$140,00 y \$500,00, siendo destinados a gastos en salud, educación, vestimenta y alimentación. Los ingresos detectados, son clara muestra de que las familias poseen o se desenvuelven en una paupérrima economía.
5. El combustible más utilizado para la cocción de alimentos es el gas y la leña, consiguiendo el gas doméstico fuera del recinto, como Mocache, Quevedo y otros recintos cercanos, obligándolos a gastar 6, 8 y hasta 10 dólares mensuales para adquirir dicho gas licuado.

6. Una vez que fueron definidos los costos de los recursos materiales que se requieren para la instalación del biodigestor (plan piloto) se ha determinado un costo total de 40.50 dólares, mismo que, considerando lo gastado en la adquisición de la bombona de gas y el aprovisionamiento del líquido durante un año, 125,00 dólares, se ha determinado un ahorro por familia del orden de los 144,50 dólares anuales.
7. Lo relacionado con el Impacto ambiental, el estudio demostró que no existiría contaminación ambiental con la construcción del Biodigestor, sino que por el contrario, se aportará significativamente a la descontaminación del ambiente, dado el uso que se le dará al estiércol del cerdo.

5.2. Recomendaciones

De acuerdo con los resultados obtenidos y sobre todo, con las conclusiones que se han presentado, a continuación se realizan las siguientes recomendaciones:

1. Es pertinente la instalación del Biodigestor en este sector como plan piloto, sobre todo, considerando que la crianza de cerdos y por ende una buena disponibilidad de estiércol, se constituye en la segunda actividad productiva del Recinto Garzas Chicas,
2. Con la presencia de personal técnico, debe socializarse y capacitarse a las familias del Recinto Garzas Chicas, transmitiendo conocimientos para que se viabilice la construcción y funcionamiento del Biodigestor.
3. A futuro, las autoridades pertinentes deben de empoderarse de esta iniciativa. Por tanto, se debe considerar dentro de la planificación presupuestaria del Gobierno Autónomo

Descentralizado de Mocache, asignaciones para viabilizar de mejor manera este proyecto y que no quede como un simple plan piloto, sino que, su empoderamiento se traduzca en la presencia de muchos biodigestores en la mayoría de los hogares de los recintos que son parte del Cantón Mocache.

4. El impacto ambiental positivo que producirá la construcción del biodigestor, hace preciso un manejo adecuado del estiércol.

CAPITULO VI.
BIBLIOGRAFIA

5.3. CITAS MENCIONADAS

- ❖ **Botero BR y Preston TR (1987)** Biodigestores de bajo costo para la producción de combustible y fertilizantes a partir de excretas. Cali (Col).
- ❖ **Cervi R, Esperanchi M y Bueno O (2011)** Viabilidad Económica de la utilización de biogas para la conversión en Energía Eléctrica. Información Tecnológica. Vol. 22.
- ❖ **Chará Julián (2009)** Fundación Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria –**CIPAV**.
- ❖ **Chara J y Pedraza G (2002)** Uso de biodigestores plásticos para el tratamiento de Aguas residuales pecuarias en Colombia: Biodigestores plásticos de flujo continuo – **CIPAV**.
- ❖ **Hilbert A (2010)**, Manual para la producción de biogas. Instituto de Ingeniería Rural INTA, Edición 11ava, Impreso en España.
- ❖ **Martí Herrero J. (2008)** Biodigestores familiares: Guía de diseño y manual de instalación, GTZ-Energía, Bolivia.
- ❖ **Nestor Julio Fraume Restrepo (2007)** Diccionario Ambiental. ECOE EDICIONES.
- ❖ **Rubí Oscar (2014)**, Biodigestores una alternativa a la autosuficiencia energética y de biofertilizantes, Granja Ecológica Naranjo Chino Dirección Municipal ambiental
- ❖ **Sapag Nassir Chain y Sapag Reinaldo Chain (2009)**.Preparación y Evaluación de Proyectos. México: Mc Graw Hill Segunda Edición

- ❖ **Souza J y Schaeffer L (2013)** Sistema de Compresión de biogas y biometano Vol. 24
- ❖ **Trejo L (2014)** Eficiencia de remoción de materia orgánica de aguas residuales porcinas con biodigestores en el Estado de Yucatán, México Vol. 17.

5.4. Linkografía

- ❖ **Fundación Estrategia Más Empleo** Página web,
http://www.estrategiamasempleo.com/serv_emp3.htm
- ❖ **Universo Porcino**
http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/internacionales_porcinas_01-2011_beneficios_en_el_uso_de_biodigestores.html

CAPITULO VII.

ANEXOS

Anexo N° 1: Preguntas de la Encuesta

UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA DE ECONOMIA AGRICOLA

ENCUESTA DIRIGIDA A LAS FAMILIAS DEL RECINTO GARZAS CHICAS PARA CONOCER DATOS IMPORTANTES QUE APORTE AL PROYECTO DEL ANÁLISIS AGROSOCIOECONÓMICO, EN LA INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y EJECUCIÓN DE UN BIODIGESTOR CON FUENTE DE MATERIA PRIMA ORGÁNICA (ESTIERCOL DE CERDO), PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ALTERNATIVA A LOS POBLADORES DEL SITIO

1. Indique el sexo de su familia de acuerdo a siguiente cuadro Indique

ITEM	ALTERNATIVAS	RESPUESTAS
A	Femenino	
B	Masculino	

2. Mencione cuál es la escolaridad actual de su familia Mencione

ITEM	ALTERNATIVAS	RESPUESTAS
A	Primaria	
B	Secundaria	
C	Superior (universitaria)	
D	No estudia	
E	No posee ninguna instrucción	

3. Señale del siguiente cuadro que servicios básicos posee su vivienda? ¿Señale

ITEM	ALTERNATIVAS	RESPUESTAS
A	Energía eléctrica	
B	Agua	
C	Teléfono	
D	Alcantarillado	

4. Mencione de las áreas siguientes cuál es la primera actividad de su familia? ¿Mencione

ITEM	ALTERNATIVAS	RESPUESTAS
------	--------------	------------

A	Agricultura	
B	Granja avícola	
C	Granja porcina	
D	Otros	

5. ¿Cuál es su nivel de ingresos mensuales?

ITEM	ALTERNATIVAS	ENCUESTADOS	%
A	\$140,00 - \$180,00		
B	\$200,00 - \$280,00		
C	\$300,00 - \$340,00		
D	\$500,00 en adelante		

6. ¿Cuánto Gasta mensualmente en Vivienda, Salud, Educación, Vestimenta y Alimentación?

O R D E N	ITEMS	NIVELES DE GASTOS											
		\$ 25		\$ 30		\$ 50		\$ 100		\$ 150		\$ 200	
		FAMI	%	FAMI	%	FAMI	%	FAMI	%	FAMI	%	FAMI	%
1	LUZ Y FUERZA ELECTRICA (VIVIENDA)												
2	EDUCACION												
3	SALUD												
4	VESTIMENTA												
5	ALIMENTACION												

7. ¿Qué medios utiliza para cocinar sus alimentos?

ITEM	ALTERNATIVAS	RESPUESTAS
A	Gas	
B	Leña	
C	Carbón	
D	Otro	

8. ¿Cuándo necesita gas doméstico en donde lo adquiere?

ITEM	ALTERNATIVAS	RESPUESTAS
A	Dentro del Recinto	
B	Fuera del Recinto	
C	Otros lugares	

9. ¿Ha
escuchado hablar de los biodigestores?

ITEM	ALTERNATIVAS	RESPUESTAS
A	SI	
B	NO	

10. ¿Cuánto representa el gasto del gas en su ingreso mensual?

ITEM	ALTERNATIVAS	ENCUESTADOS	%
A	\$ 6,00		
B	\$ 8,00		
C	\$ 10,00		

11. ¿Có
mo califica la idea de instalar un Biodigestor en el recinto Garzas
Chicas que provea de gas doméstico?

ITEM	ALTERNATIVAS	RESPUESTAS
A	Muy buena idea	
B	Buena Idea	
C	Mala idea	

12. ¿Est
aría dispuesto a formar parte de un grupo de trabajo que construya un
Biodigestor que provea gas doméstico?

ITEM	ALTERNATIVAS	RESPUESTAS
A	SI	
B	NO	

Anexo N° 2: Resultado de la Encuesta

1. ¿Cuál es el sexo que prevalece en su familia?

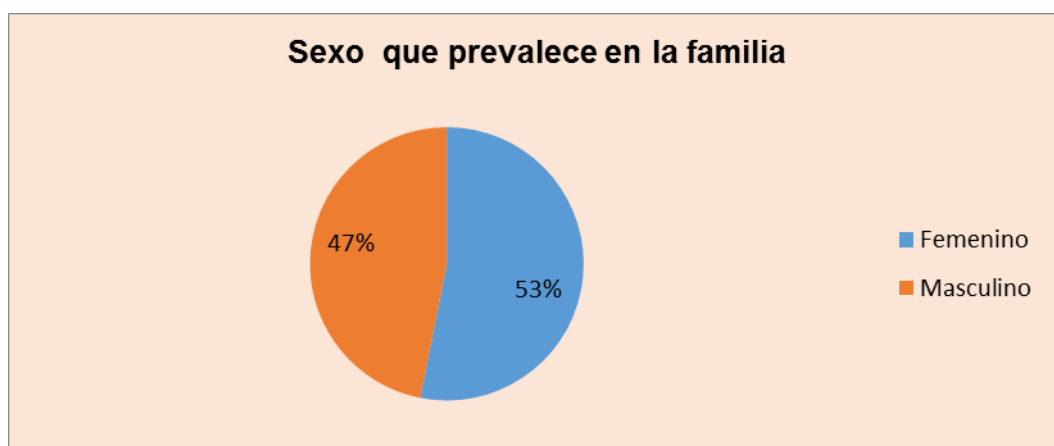
CUADRO Y GRAFICO N°1

**RECINTO GARZAS CHICAS, CANTÓN MOCACHE: Sexo
prevaleciente en las familias**

ITEM	ALTERNATIVAS	ENCUESTADOS	%
A	Femenino	17	53
B	Masculino	15	47
TOTAL		32	100

Fuente: Encuesta

Elaboración: La Autora



2. ¿Cuál es la escolaridad que prevalece en su familia?

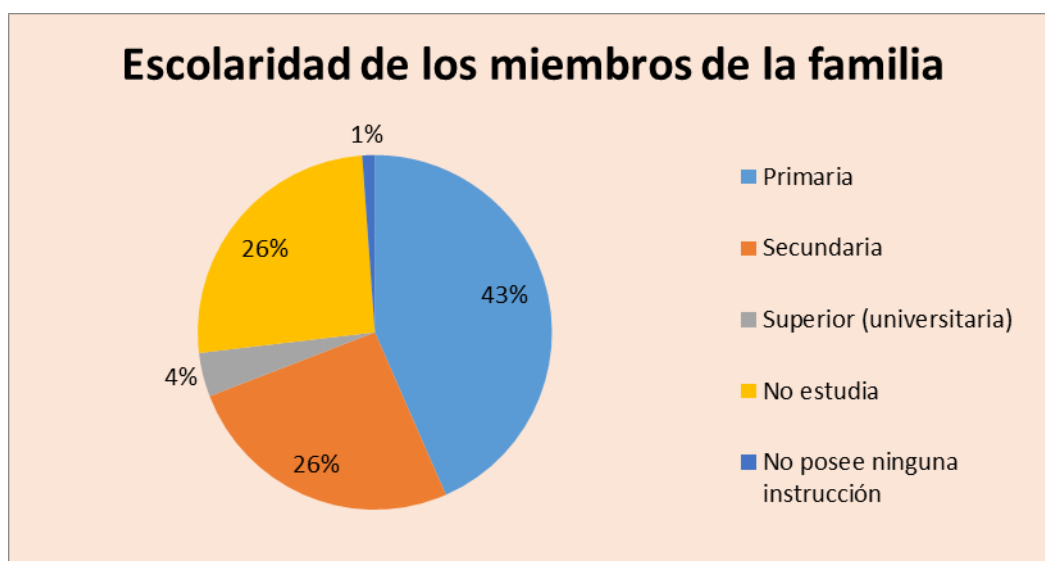
CUADRO Y GRAFICO N°2

RECINTO GARZAS CHICAS, CANTÓN MOCACHE: Escolaridad de la familia

ITEM	ALTERNATIVAS	ENCUESTADOS	%
A	Primaria	76	43
B	Secundaria	45	26
C	Superior (universitaria)	7	4
D	No estudia	45	26
E	No posee ninguna instrucción	2	1
TOTAL		175	100

Fuente: Encuesta

Elaboración: La Autora



3. ¿Cuáles son los servicios básicos que posee su vivienda?

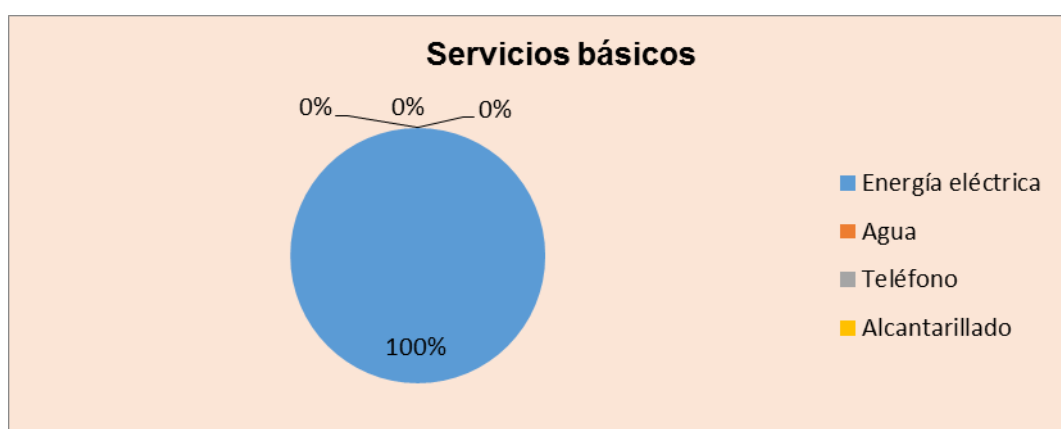
CUADRO Y GRAFICO N°3

RECINTO GARZAS CHICAS, CANTÓN MOCACHE: Servicios básicos

ITEM	ALTERNATIVAS	ENCUESTADOS	%
A	Energía eléctrica	32	100
B	Agua	0	0
C	Teléfono	0	0
D	Alcantarillado	0	0
TOTAL		32	100

Fuente: Encuesta

Elaboración: La Autora



4. ¿Mencione de las áreas siguientes cuál es la primera actividad de su familia?

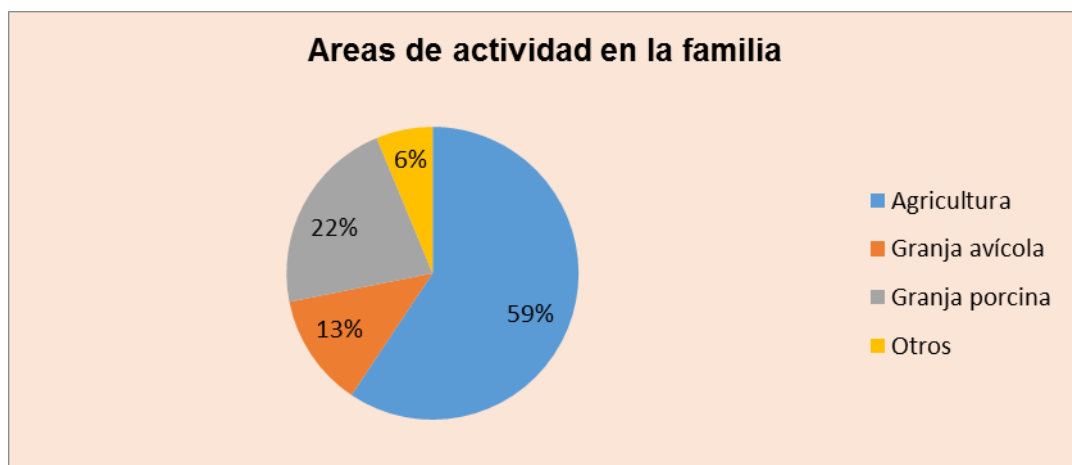
CUADRO Y GRAFICO N°4

RECINTO GARZAS CHICAS, CANTÓN MOCACHE: Áreas de actividad en la familia

ITEM	ALTERNATIVAS	ENCUESTADOS	%
A	Agricultura	19	59
B	Granja avícola	4	13
C	Granja porcina	7	22
D	Otros	2	6
TOTAL		32	100

Fuente: Encuesta

Elaboración: La Autora



5. ¿Cuál es su nivel de ingresos mensuales?

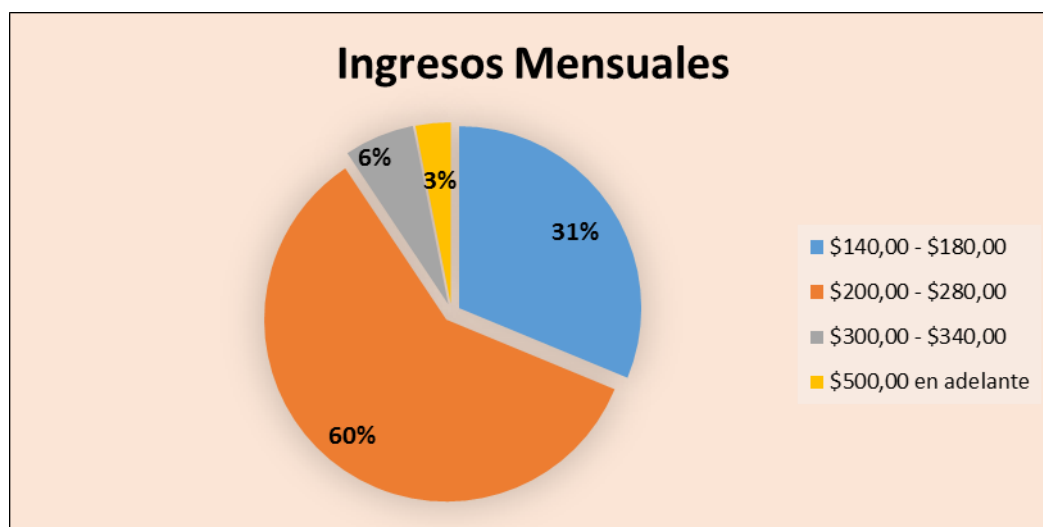
CUADRO Y GRAFICO N°5

RECINTO GARZAS CHICAS, CANTÓN MOCACHE: Niveles de Ingresos Mensuales (dólares)

ITEM	ALTERNATIVAS	ENCUESTADOS	%
A	140,00 - 180,00	10	31
B	200,00 - 280,00	19	60
C	300,00 - 340,00	2	6
D	500,00 en adelante	1	3
TOTAL		32	100

Fuente: Encuesta

Elaboración: La Autora



6. ¿Cuánto Gasta mensualmente en Vivienda, Salud, Educación, Vestimenta y Alimentación?

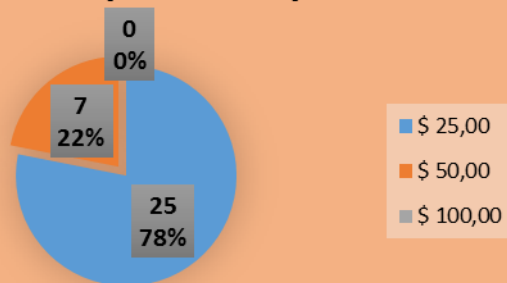
CUADRO Y GRAFICO N°6

RECINTO GARZAS CHICAS, CANTÓN MOCACHE: Gastos básicos en vivienda, salud, educación, vestimenta y alimentación de las 32 familias encuestadas, clasificados por niveles de gasto.

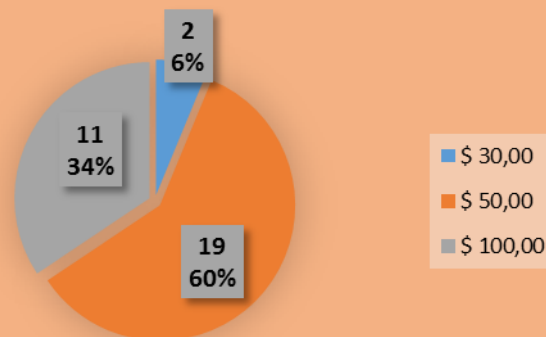
ORDEN	ITEMS	NIVELES DE GASTOS											
		\$ 25		\$ 30		\$ 50		\$ 100		\$ 150		\$ 200	
		Nº FAMILIAS	% TOTAL DE FAMILIAS ENCUESTADAS	Nº FAMILIAS	% TOTAL DE FAMILIAS ENCUESTADAS	Nº FAMILIAS	% TOTAL DE FAMILIAS ENCUESTADAS	Nº FAMILIAS	% TOTAL DE FAMILIAS ENCUESTADAS	Nº FAMILIAS	% TOTAL DE FAMILIAS ENCUESTADAS	Nº FAMILIAS	% TOTAL DE FAMILIAS ENCUESTADAS
1	LUZ Y FUERZA ELECTRICA (VIVIENDA)	25	78%			7	22%						
2	EDUCACION			2	6%	19	60%	11	34%				
3	SALUD			8	25%	13	41%	11	34%				
4	VESTIMENTA					17	53%	15	47%				
5	ALIMENTACION							16	50%	15	47%	1	3%

Fuente: Encuesta
Elaboración: La Autora

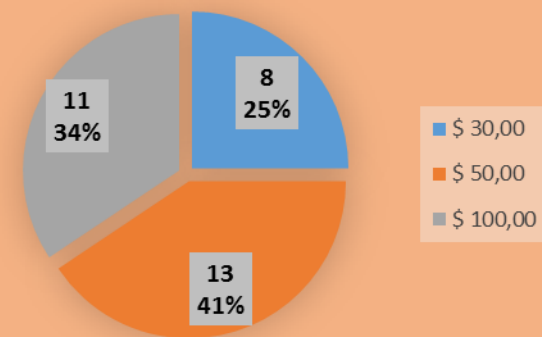
Luz y Fuerza Electrica (Vivienda)



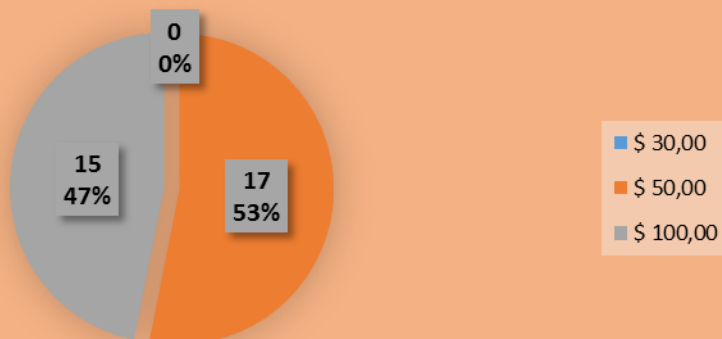
Gastos en Educacion



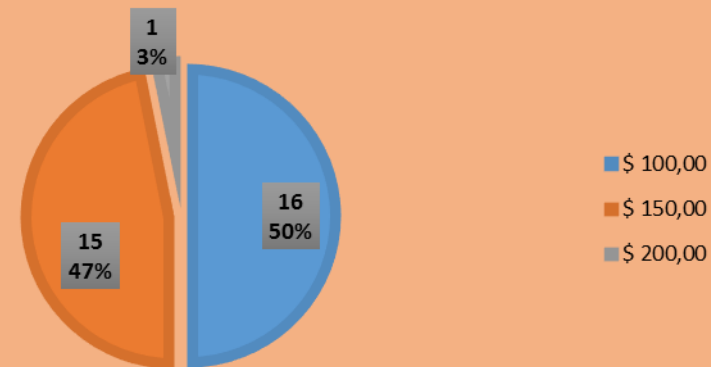
Gastos en Salud



Gastos en Vestimenta



GASTOS DE ALIMENTACION



7. ¿Qué medios utiliza para cocinar sus alimentos?

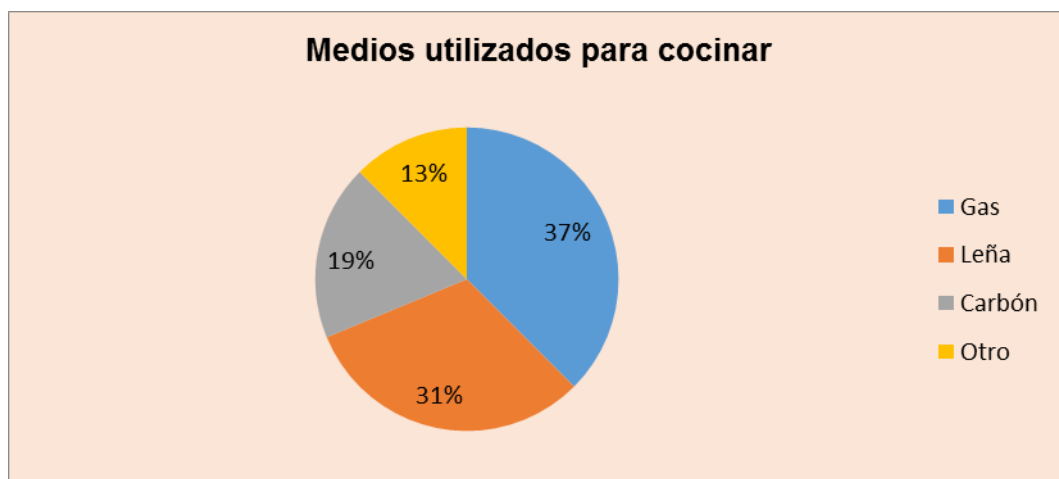
CUADRO Y GRAFICO N°7

RECINTO GARZAS CHICAS, CANTÓN MOCACHE: Medios utilizados para cocinar

ITEM	ALTERNATIVAS	ENCUESTADOS	%
A	Gas	12	37
B	Leña	10	31
C	Carbón	6	19
D	Otro	4	13
TOTAL		32	100

Fuente: Encuesta

Elaboración: La Autora



8. ¿Cuándo necesita gas doméstico en donde lo adquiere?

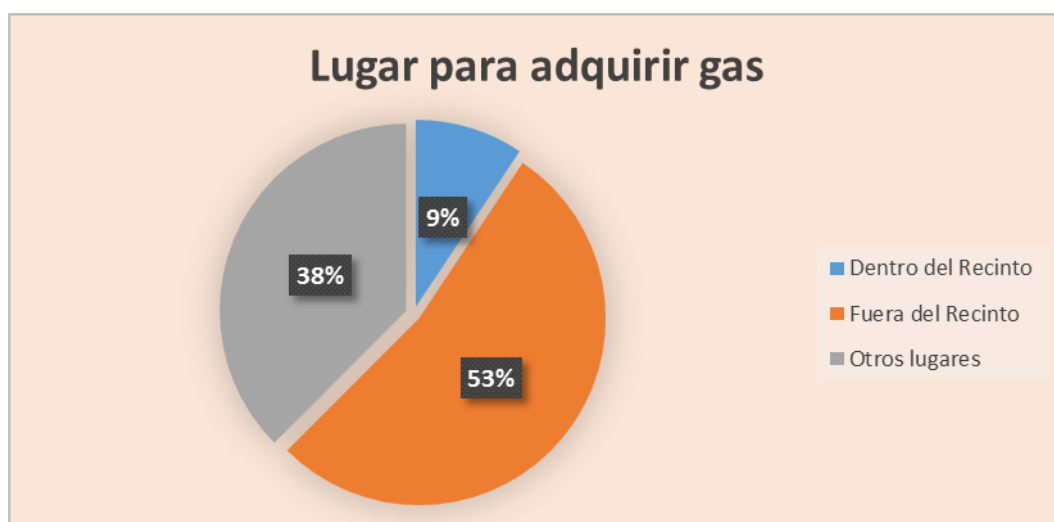
CUADRO Y GRAFICO N°8

RECINTO GARZAS CHICAS, CANTÓN MOCACHE: Lugares para adquirir gas

ITEM	ALTERNATIVAS	ENCUESTADOS	%
A	Dentro del Recinto	3	9
B	Fuera del Recinto	17	53
C	Otros lugares	12	38
TOTAL		32	100

Fuente: Encuesta

Elaboración: La Autora



9. ¿Cuánto representa el gasto del gas en su ingreso mensual?

CUADRO Y GRAFICO N° 9.1.

RECINTO GARZAS CHICAS, CANTÓN MOCACHE: % del Gasto mensual respecto del Ingreso mensual de las Familias

Nº FAMILIAS	% TOTAL FAMILIAS	COSTO DE GAS	PROMEDIO INGRESOS	%
5	16%	\$ 6,00	\$ 160,00	3,75
10	31%	\$ 6,00	\$ 240,00	2,50
2	6%	\$ 6,00	\$ 320,00	1,88
17	53%	\$ 6,00	\$ 240,00	2,71

Fuente: Encuesta

Elaboración: La Autora



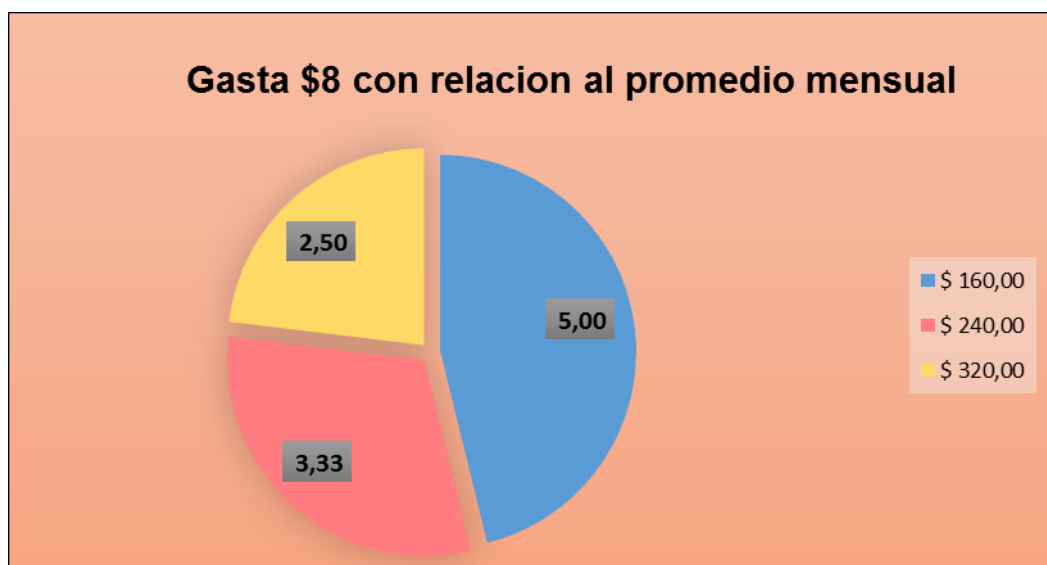
CUADRO Y GRAFICO N° 9.2

RECINTO GARZAS CHICAS, CANTÓN MOCACHE: % del Gasto mensual respecto del Ingreso mensual de las Familias

N° FAMILIAS	% TOTAL FAMILIAS	COSTO DE GAS	PROMEDIO INGRESOS	%
3	9%	\$ 8,00	\$ 160,00	5,00
3	9%	\$ 8,00	\$ 240,00	3,33
4	13%	\$ 8,00	\$ 320,00	2,50
10	31%	\$ 8,00	\$ 240,00	3,61

Fuente: Encuesta

Elaboración: La Autora



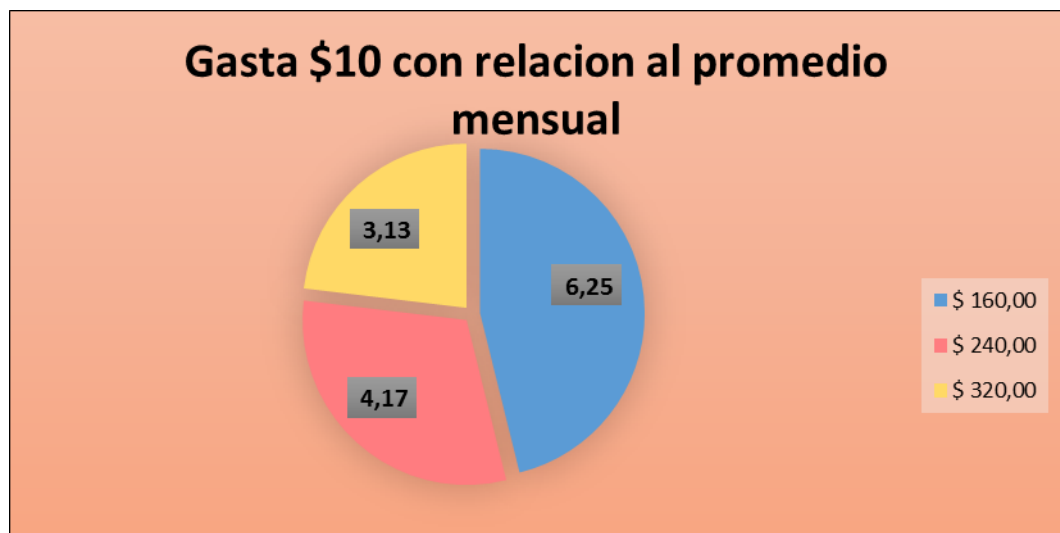
CUADRO Y GRAFICO N° 9.3.

RECINTO GARZAS CHICAS, CANTÓN MOCACHE: % del Gasto mensual respecto del Ingreso mensual de las Familias

N° FAMILIAS	% TOTAL FAMILIAS	COSTO DE GAS	PROMEDIO INGRESOS	%
1	3%	\$ 10,00	\$ 160,00	6,25
2	6%	\$ 10,00	\$ 240,00	4,17
2	6%	\$ 10,00	\$ 320,00	3,13
5	16%	\$ 10,00	\$ 240,00	4,52

Fuente: Encuesta

Elaboración: La Autora



10. ¿Ha escuchado hablar de los biodigestores?

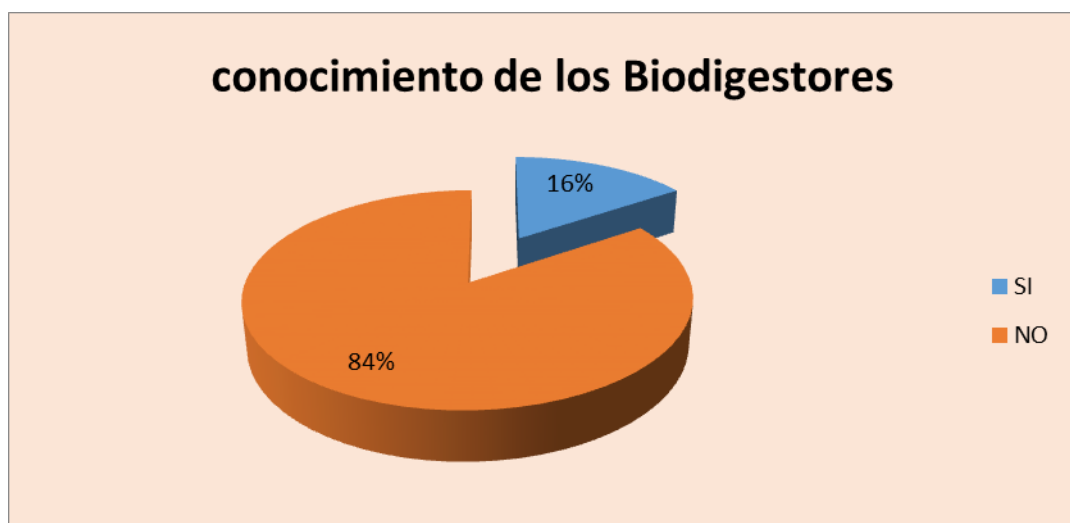
CUADRO Y GRAFICO N°10

RECINTO GARZAS CHICAS, CANTÓN MOCACHE: Conocimiento acerca de los biodigestores

ITEM	ALTERNATIVAS	ENCUESTADOS	%
A	SI	5	16
B	NO	27	84
TOTAL		32	100

Fuente: Encuesta

Elaboración: La Autora



11. ¿Cómo califica la idea de instalar un Biodigestor en el recinto Garzas Chicas que provea de gas doméstico?

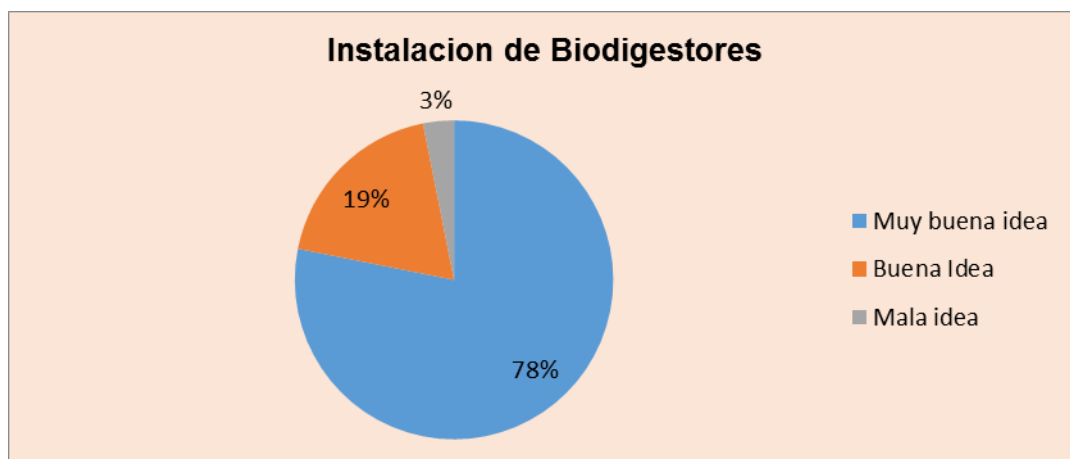
CUADRO Y GRAFICO N°11

RECINTO GARZAS CHICAS, CANTÓN MOCACHE: Instalación de biodigestores

ITEM	ALTERNATIVAS	ENCUESTADOS	%
A	Muy buena idea	25	78
B	Buena Idea	6	19
C	Mala idea	1	3
TOTAL		32	100

Fuente: Encuesta

Elaboración: La Autora



12. ¿Estaría dispuesto a formar parte de un grupo de trabajo que construya un Biodigestor que provea gas doméstico?

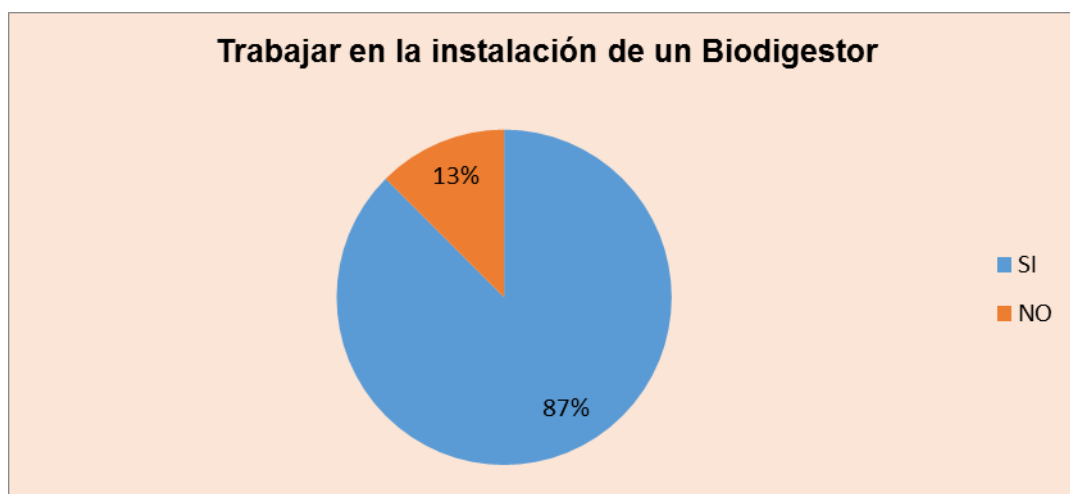
CUADRO Y GRAFICO N°12

RECINTO GARZAS CHICAS, CANTÓN MOCACHE: Colaborar en la instalación de un Biodigestor

ITEM	ALTERNATIVAS	ENCUESTADOS	%
A	SI	28	87
B	NO	4	13
TOTAL		32	100

Fuente: Encuesta

Elaboración: La Autora



Cuadro No. 13: Resultados de la encuesta agro-socio-económico a 32 familias del Recinto Garzas Chicas

SEXO		ESCOLARIDAD					SERVICIOS BASICOS				ECONOMIA FAMILIAR				NIVEL DE INGRESOS				COMBUSTIBLE				LUGAR DONDE ADQUIERE EL GAS			% REPRESENTA EL GASTO DEL GAS			CONOCIMIENTO DE BIODIGESTORES		INSTALACION DE BODIGESTORES			COLABORAR EN LA INSTALACION DE BODIGESTORES	
FEMENINO	MASCULINO	PRIMARIA	SECUNDARIA	SUPERIOR	NO ESTUDIA	SIN INSTRUCCIÓN	ENERGIA ELECTRICA	AGUA	TELEFONO	ALCANTARILLADO	AGRICULTURA	GRANJA AVÍCOLA	GRANJA PORCINA	OTROS	\$140,00 - \$180,00	\$200,00 - \$280,00	\$300,00 - \$340,00	\$500,00 en adelante	GAS	LEÑA	CARBON	OTRO	DENTRO DEL RECINTO	FUERA DEL RECINTO	OTROS LUGARES	\$6,00	\$8,00	\$10,00	SI	NO	MUY BUENA IDEA	BUENA IDEA	MALA IDEA	SI	NO
53	47	10	50	9	25	6	100	0	0	0	59	13	22	6	31	60	6	3	37	31	19	13	7	41	52	3%	4%	5%	16	84	78	19	3	87	13

Fuente: Encuesta

Elaboración: La Autora

Nota:

- 1.- Combustible otros hace referencia a (energía eléctrica, viruta de madera, cascarilla de arroz)
- 2.- Economía familiar Otros hace referencia (Ganadería, piscicultura)

Anexo N° 3: Fotografías de implementación de Biodigestores Casero de plástico.



Anexo N° 4: Fotografías de la investigación de campo









Anexo N° 5: Tipos de Biodigestores de Bidón o polietileno.

