

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA

UNAN-LEÓN



DIPLOMADO EN ADMINISTRACIÓN DE TERRITORIOS RURALES

TÍTULO:

**INSTALACIÓN DE BIODIGESTORES
EN BENEFICIO DE 24 FAMILIAS ASOCIADAS, HABITANTES DE LA COMARCA
CHACRASECA, MUNICIPIO DE LEÓN.**

AUTOR:

Lic. Lorgia Yolanda Márquez Mora.

LEÓN, NICARAGUA 2008



INDICE

	Páginas
1- Presentación del Proyecto.....	3
2- Introducción.....	4
3- Resumen del Proyecto.....	7
4- Antecedentes.....	8
5- Justificación.....	13
6- Objetivos del Proyecto.....	15
7- Actividades de Proyecto.....	16
8- Resultados Esperados.....	17
9- Impacto Medioambiental del Proyecto.....	18
10- Desarrollo.....	19
1-Estudio de mercado	19
1.1-Estudio de mercado de los productos.....	19
1.2-Descripción del Producto.....	20
1.3-Characterización de los Usuarios.....	23
1.4-Estudio de la Demanda.....	24
1.5-Estudio de la Oferta.....	25
1.6-Análisis de los Precios.....	25
1.7-Comercialización.....	26
2-Estudio técnico.....	28
2.1-Localización del Proyecto.....	28
2.2-Tamaño del Proyecto.....	29
2.3-Proceso de Producción.....	30
2.4- Aspectos Administrativos.....	32
2.4.1-Organigrama del Proyecto.....	33
2.4.2-Matriz de Tareas.....	33
2.5-Calendario de Actividades.....	34



	<i>2.6-Presupuestos.....</i>	35
	3-Estudio financiero.....	37
	<i>3.1-Historia del Potencial del Rendimiento Financiero.....</i>	37
	<i>3.2-Tabla de amortizaciones del crédito.....</i>	38
	<i>3.3- Flujo de efectivo.....</i>	39
11-	Anexos.....	40
12-	Bibliografía.....	50



1- PRESENTACIÓN DEL PROYECTO:

Título completo del Proyecto: INSTALACIÓN DE BIODIGESTORES EN BENEFICIO DE 24 FAMILIAS ASOCIADAS, HABITANTES DE LA COMARCA CHACRASECA, MUNICIPIO DE LEÓN.

La ubicación exacta del proyecto: COMARCA CHACRASECA, MUNICIPIO DE LEÓN.

Fecha de ejecución del proyecto: Enero 2008- Enero 2009.

Unidad ejecutora: Asociación Comunitaria “El Calvarito” (ASOCCAL).

El monto total de la inversión requerida para realizarlo: \$ 6,500.00.

El carácter del proyecto: El Proyecto es de carácter comercial o económico ya que se instalarán 24 unidades de biodigestores a un precio por unidad de \$ 258.46; se asignarán créditos con un plazo de 12 meses, a un interés del 2% mensual sobre saldo. Siendo el monto total de la inversión: \$6,500.

La categoría del proyecto: de servicio



2- INTRODUCCIÓN:

¹“El aumento significativo de las actividades agropecuarias en Nicaragua, en la actualidad, ha sido acompañado de impactos negativos en el ambiente como: la degradación ambiental (erosión del suelo, deforestación, rompimiento del equilibrio ecológico, contaminación de fuentes de agua por plaguicidas y desechos orgánicos y fertilizantes sintéticos), problemas sociales, concentración de recursos y producción, crecimiento de la agroindustria, cambios en los patrones de migración y el uso excesivo de recursos naturales.

Estos sistemas no son viables a largo plazo debido a la continua evidencia de la degradación ambiental que ellos causan, al sobre uso y pérdida de calidad del agua, el incremento de la dependencia de recursos externos, a la tala de árboles excesivos para usos domésticos, comerciales o industriales, en general a la polución del medio ambiente.

La existencia de desechos y/o residuos orgánicos en las fincas y en las plantas de procesamiento de alimentos, no debe verse como una amenaza para la producción agropecuaria y la conservación del ambiente, debe entenderse como una oportunidad de mejorar el sistema productivo, que a través de la utilización de sencillas prácticas de transformación y el uso de tecnologías apropiadas, provee a la empresa agropecuaria cantidades suficientes de fertilizantes orgánicos, *energía alternativa*, conduciendo a un tipo de agricultura sostenible, en donde toma un papel protagónico la seguridad alimentaria de las familias, la conservación del ambiente por la disminución de la degradación a los recursos naturales de las zonas rurales y la economía del núcleo familiar.

El manejo de los desechos de la actividad agropecuaria se define como un proceso de toma de decisiones que apunta a combinar la producción agrícola rentable con pérdidas mínimas de nutrientes, su buen manejo minimizará los efectos negativos y estimulará los efectos positivos sobre el medio ambiente, así pues, la emisión de gases y el lavado de nutrientes, la materia orgánica y los olores tienen efectos indeseables sobre el medio ambiente y su contribución a la nutrición de las plantas y a la acumulación de materia orgánica en el suelo es considerada como efecto positivo.

¹ SUN MOUNTAIN INTERNACIONAL, Informe final del Diagnóstico Ambiental y Capacitación sobre el manejo de desechos Orgánicos en la cadena productiva ganadera y Recomendaciones técnicas para su uso Adecuado y cumplimiento de normas legales en Fincas ganaderas y plantas procesadoras de Leche en Nicaragua. Quito 15 de Septiembre 2004. Disponible en sunmountain@access.net.ec.



Si no se cuenta con una alternativa de uso eficiente de los desechos orgánicos se convierte en un problema, ya que, por sus características orgánicas en un periodo de tiempo corto inicia su proceso de descomposición, lo que ocasiona un defecto estético o de limpieza en las actividades agropecuarias, y quizás como consecuencia última la contaminación del medio ambiente, en dependencia de la cantidad de desechos orgánicos que no cuenten con una alternativa de manejo adecuado.

Un eficiente manejo del estiércol de bovinos y cerdos, además del agua de lavado de las instalaciones, se realiza con la instalación o construcción de un biodigestor que es un recipiente cerrado, tanque o bolsa, el cual puede ser construido con diversos materiales como ladrillo y cemento, metal o plástico o solamente plástico, llamándose estos biodigestores flexibles o fijos según los materiales a utilizarse. Los biodigestores, poseen un ducto de entrada a través del cual se suministra la materia orgánica (por ejemplo, estiércol de animal) y un ducto de salida que está conectado al tubo donde se alimentará el gas para cocinar, es decir, el material ya digerido por acción bacteriana abandona el biodigestor), después de haberse quemado el desecho el producto del lavado de las instalaciones puede utilizarse como bioabono en forma conjunta con agua”.

En términos generales el proyecto ejecutará una opción sostenible y agroecológica sobre el manejo y utilización de los desechos animales (vacuno, porcino), que permiten la disminución o ausencia completa del uso del recurso maderero de la zona a implementarse, procura así mismo la protección a la economía del beneficiario y mejoría de la calidad de vida del núcleo familiar y del grupo de beneficiarios a los que va dirigido la Implementación de los Biodigestores.

El proyecto se desarrolla en la Comarca de Chacraseca, ubicada al sur-este de la ciudad de León, donde se produce ²“yuca, maní, ajonjolí, frijol blanco,

en menor medida el cultivo diversificado como la papaya, piña, o la actividad ganadera, entre otros, lo más común es que los núcleos familiares de los poblados de la Comarca posean al menos una pareja de bueyes, uno o dos cerdos y gallinas. Es una zona empobrecida, ya que no existen sistemas de alcantarillado, alumbrado público ni servicios de agua potable”.

² Hernández, J. 2007. Entrevista Técnico de Campo, Oficina Intendencia de la Propiedad.



En esta Comarca prevalecen los grupos organizados tales como las Cooperativas, existiendo alrededor de 11 Cooperativas con carácter agrícola.

Las condiciones y características de la zona hacen óptimo la implementación del Proyecto de inversión para la instalación de biodigestores en beneficio de 24 familias asociadas, habitantes de dicha Comarca.

La implementación o instalación de 24 biodigestores en la Comarca Chacraseca, ciudad de León tendrá un período de ejecución de un año.

El Proyecto se define dentro del ámbito comercial ya que para la implementación y/o instalación de 24 Biodigestores se asignarán créditos accesibles a las familias interesadas y/o seleccionadas con un interés mensual cómodo.



3- RESUMEN DEL PROYECTO:

El Proyecto se denomina: **INSTALACIÓN DE BIODIGESTORES EN BENEFICIO DE 24 FAMILIAS ASOCIADAS, HABITANTES DE LA COMARCA CHACRASECA, MUNICIPIO DE LEÓN.**

El Proyecto se va a ejecutar en la Comarca Chacraseca, Jurisdicción del Municipio de León, Departamento de León, ubicada en el sector sur-este de León. El Proyecto es de carácter comercial o económico ya que se instalarán 24 unidades de Biodigestores a un precio unitario de \$ 258.46; se asignarán créditos con plazo de 12 meses, a un interés del 2% mensual sobre saldo. El Proyecto se desarrollará en un período de 12 meses. El monto total de la inversión es de: \$6,500.

La Implementación de Biodigestores en el área rural tiene como objetivo evitar el uso irracional de la madera, (leña, fuente de energía utilizada para cocer alimentos) el desequilibrio del medio ambiente, (deforestación, sequía de fuentes hídricas, erosión de suelos) generando esto la contaminación, la reducción de recursos naturales y disminución de los niveles de vida de los pobladores.



4- ANTECEDENTES:

³“El proceso de digestión anaeróbica de desechos orgánicos no ha sido un descubrimiento reciente, los diseños actuales de biodigestores surgieron en la década de 1930 y han sido perfeccionados por diferentes países, ajustándolos a sus propias necesidades; es por tanto que podemos decir que se ve en la biomasa una opción factible que resolvería al menos parcialmente problemas de diversa índole. El beneficio más inmediato que se obtiene del proceso de digestión anaeróbica es una disminución de la contaminación de los ríos y de los campos como también una reducción en el consumo de leña en nuestras comunidades rurales.

Los primeros biodigestores se construyeron en Alemania alrededor del año 1934. El primer diseño se llamó canal de fermentación y su problema más importante fue la no circulación de materia, este problema fue superado en un diseño posterior realizado por Karl Imhoff, en el que se utiliza un sistema de disco oscilante que desplazan horizontalmente la materia y rompe la nata en la parte superior del digestor, ésta mejora es muy importante porque la nata afecta negativamente el proceso de metano génesis, al romperse la nata se mezcla con la materia orgánica y cae hasta el fondo constituyendo materia orgánica digerida”.

⁴“En Nicaragua a raíz del huracán Mitch, un grupo de ONG, entre ellos el Ciprés, aceleró una iniciativa de seguridad alimentaria llamada Programa Productivo Alimentario. Este programa consiste fundamentalmente en dotar a las familias pobres campesinas de un capital productivo entregado en especie, particularmente ganado, semilla, equipos y entrenamiento técnico-económico por un valor de USA \$1,500.00 (un mil quinientos dólares). Las familias recuperan un porcentaje del capital para formar con ello un fondo revolvente administrado por sus propias cooperativas.

Entre los equipos se encuentra un biodigestor que cuesta alrededor de USA \$500.00 (quinientos dólares), alimentado con una mezcla de estiércol y agua. El tamaño de los biodigestores producidos por el Ciprés permite generar entre cinco y siete horas diarias de gas por día. Hasta ahora, solamente este centro ha entregado alrededor de mil biodigestores a igual número de familias campesinas, lo que está generando una producción aproximada de 6,000 horas diarias de gas. Si una familia nicaragüense consume mínimamente un cilindro

³Impacto Socio Económico del sistema de biodigestores de los pobladores de la Comarca de Chacraseca en el Municipio de León. 2007. Bravo Mendiola, María Violeta, Morales Dávila, Karol Judith, Otero Murguía, Yaoska, Licenciada en Administración de Empresas. UNAN-LEÓN. Pág. 9.

⁴ Núñez Soto, Orlando. Producción de gas a base de estiércol. La prensa. Internet. Managua, Nicaragua. Consultado Noviembre 2007. Disponible en: <http://archivo.elnuevodiario.com.ni/2002/septiembre/06-septiembre-2002/nacional/nacional2.html>.



de 25 libras por mes, o doce cilindros por año, estas mil familias rurales que producen biogás a base de estiércol están ahorrando y consumiendo mil cilindros de gas por mes o doce mil cilindros de gas por año.

Es evidente que en el campo se está produciendo biogás para resolver el problema de energía doméstica en la mayoría de las familias campesinas que lo están utilizando. Si esta tecnología es llevada a unas diez mil familias, necesitaríamos apenas 5 millones de dólares por año. De manera que en diez años, las cien mil familias pobres del campo nicaragüense tendrían energía renovable a un costo nacional de cincuenta millones de dólares, mejorando el bienestar campesino, protegiendo nuestros bosques, ahorrando divisas y evitando importar petróleo.

Esta tecnología no es nueva, pues lleva muchos años resolviendo problemas de energía en muchos países asiáticos. En el caso de Nicaragua, muchos organismos internacionales están apoyando la construcción de biodigestores en comunidades campesinas. Además de los mil biodigestores instalados por Ciprés, existe una decena de organismos, entre universidades y ONG, que están implementando dicha tecnología.

Vale la pena señalar que en este esfuerzo se ha logrado realizar satisfactoriamente un trabajo conjunto donde participan la comunidad internacional, el gobierno, las ONG y las cooperativas campesinas.

Este año se llevó a cabo con buenos resultados, un proyecto de validación tecnológica entre la Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario y Forestal de Nicaragua (Funica) y el Ciprés, en los municipios de Chinandega, León y Matagalpa, por medio del cual se pudo observar las ventajas obtenidas por las familias campesinas en cuanto a la producción de biogás, abono para sus huertos, ahorro de leña y bienestar de la familia. En estas experiencias se validó asimismo la incorporación de letrinas para alimentar los biodigestores, evitando así la excavación de hoyos para letrinas, mejorando de paso la higiene ambiental de las parcelas.

Actualmente se está desarrollando en el municipio de Villa del Carmen, del Departamento de Managua, un proyecto de tipo productivo alimentario entre el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (Marena), la asociación de productores locales y el Ciprés, el cual contempla, entre otras actividades, la construcción de 50 biodigestores en igual número de parcelas.



El programa de Biodigestores propiamente en el Departamento de León, tiene aproximadamente 8 años, beneficiando a más de 200 familias entre Lecheguagos y Chacraseca, de esta manera las familias son al mismo tiempo sensibilizadoras ante la problemática del calentamiento global, contribuyentes a la preservación del medio ambiente y actores de iniciativas de mejoras económicas en su comunidad”.

Existen así mismo otros antecedentes que sirven de referencia para la ejecución y desarrollo del proyecto de instalación de Biodigestores.

⁵“En marzo del 2002 el gobierno de Estados Unidos anunció el aumento de fondos de asistencia para países en desarrollo y en enero del 2004 establece la Corporación Reto del Milenio (MCC) con el objeto de financiar iniciativas orientadas a mejorar las economías como vehículo para reducir la pobreza en los países seleccionados.

Nicaragua fue seleccionada por su desempeño en dieciséis indicadores que evalúan tres categorías de política:

- Buena gobernabilidad.
- Inversión social en educación y salud.
- La creación de una política ambiental en armonía con los objetivos económicos de los ciudadanos.

El programa de inversión de la Cuenta Reto del Milenio-Nicaragua se ejecuta actualmente y está enfocado geográficamente en una de las regiones de mayor potencial productivo y comercial del territorio nacional: los departamentos de León y Chinandega.

Uno de los componentes del Proyecto es el desarrollo de Negocios Rurales, en el marco de la implementación de servicios de apoyo a la producción agrícola, ganadera y forestal que posibiliten mejorar la productividad en fincas e ingresos de los productores, considerando asimismo acciones para la solución de la problemática ambiental relacionada con el desarrollo de tales actividades agropecuarias y principalmente en el componente de ganadería, el que por sus características productivas, genera una importante producción de desechos y materiales orgánicos que pueden ser aprovechados para la producción de energía limpia, a través de la instalación de biodigestores, permitiendo de esta forma mejorar el nivel de vida de los pequeños y medianos productores/as a nivel rural y reducir significativamente los

⁵ TDR, Cuenta Reto del Milenio-Nicaragua (CRM-N). 2002. Managua, Nicaragua. Internet. Consultado Noviembre 2007.



impactos ambientales adversos que tales actividades suelen generar, lo que incluye, entre otros, impacto sobre el cambio climático relacionado con la emisión de gases de efecto invernadero (GEI).

Desde este punto de vista la Cuenta Reto del Milenio planifica la construcción de 160 unidades instaladas y operativas con los/las beneficiarios/as debidamente capacitados/as para el uso seguro y eficiente de los mismos. Para el Departamento de León Norte pretenden construir: 45 biodigestores, distribuidos en los Municipios de: El Sauce, Achuapa, El Jicaral, Santa Rosa, Larreynaga y León Sur, construirán 50 biodigestores, en los Municipios de La Paz Centro, Nagarote, León, Telica y Posoltega”.

En nuestro país existen otras experiencias en diferentes regiones sobre la fabricación y construcción de Biodigestores, tal es la experiencia de un grupo de 24 cafetaleros de la comunidad de Pueblo Nuevo, Jinotega, que están trabajando en la modernización de su actividad de la mano con el cuidado del medio ambiente. Lograron instalar un biodigestor colectivo para tratar las aguas residuales del café.

Según el presidente de la Cooperativa de Servicios Agropecuarios Exportación de Café (Coopsaec), a partir de que se encuentran organizados han empezado a obtener mejores frutos. Se ha invertido en un biodigestor para tratar las aguas mieles y reducir la contaminación que éstas producen.

La construcción del biodigestor costó a los productores 10 mil dólares y fue instalado con el apoyo del organismo Technoserve. Los cooperados indican que la instalación del biodigestor fue una exigencia de los compradores del extranjero.

Los socios indicaron que antes de estar organizados la cosecha era comercializada en el mercado local, les pagaban precios de café convencional lo que se limitaba a cubrir sus costos de producción. Hoy tienen tres años de estar exportando al mercado de especialidades de Estados Unidos la producción, lograron firmar un contrato a largo plazo con uno de los compradores de café más importante a nivel mundial. Esta seguridad comercial les permite cumplir con los planes de manejo de fincas y realizar inversiones de futuro.

Estos campesinos producen un promedio de 7,000 quintales de café oro exportable de los cuales el 70 por ciento es vendido como gourmet.



Eddy Salgado, técnico de Technoserve, expresó que el esfuerzo de los cooperados es enorme, pues se han organizado a tal punto de contar con un solo beneficio húmedo central, lo que evita que traten las aguas de manera desordenada y provoquen daños al medio ambiente.

La idea es que el biodigestor garantice el gas necesario para ser utilizado en las fincas. La pulpa de café que genera el proceso de beneficiado húmedo es usada como abono orgánico en las plantaciones para las cuales se les da un tratamiento con cal y lombricultura. Con la puesta en marcha del nuevo sistema de tratamiento, se bajará la carga contaminante de las aguas hasta en un 90 por ciento. El objetivo de este cafetalero proyecto es reducir la contaminación del ambiente.



5- JUSTIFICACIÓN:

El *Proyecto de Instalación de Biodigestores en beneficio de 24 familias asociadas, habitantes de la Comarca Chacraseca, Municipio de León*, tiene como base fundamental incentivar y beneficiar la organización de la población del sector de la Comarca Chacraseca y concienciar a esta población sobre el ahorro económico que resulta de la implementación de Biodigestores en cada una de sus propiedades y que esto trae como consecuencia el impacto positivo al Medio Ambiente.

Ejecutando el *Proyecto de la Instalación de Biodigestores en beneficio de 24 familias asociadas, habitantes de la Comarca Chacraseca, Municipio de León*, se contribuirá al mejoramiento del suelo, es decir, una vez ⁶ “tratado el desecho orgánico de los animales de las fincas donde se implementarán, puede manejarse el residuo resultante de la limpieza del biodigestor con la disposición de estiércol, el proceso final de esto se traduce en bioabono sin ningún costo adicional, logrando por tanto el abonamiento del suelo de manera gradual, económica y sostenible, mejorando además la textura y la estructura del suelo al aportar elementos orgánicos para su descomposición. Se produce además una polución puntual reducida de la tierra y de las aguas tanto superficiales como profundas a través de la filtración de minerales del estiércol.

También logramos la diseminación de especies vegetales, es decir, desde el punto de vista ecológico, al reutilizarse el desecho orgánico producido por los animales de la finca se garantiza un importante impacto positivo al suelo; a la ingestión de los animales, de semillas y/o partes vegetativas que pasan por los procesos particulares de la digestión de los rumiantes, y reutilizarlos como bioabono se produce en el cultivo un mejoramiento de las condiciones de germinación o prendimiento y mejoría en la calidad del cultivo mismo.

Así mismo, las ventajas de los biodigestores sobre el gas importado y envasado en cilindros, no se agotan en el ahorro de divisas, sino que van más allá:

En primer lugar, estaríamos llevando al campo y a las familias campesinas un servicio gratis de energía, sin tener que esperar un tiempo incierto hasta que

⁶ SUN MOUNTAIN INTERNACIONAL, Informe final del Diagnóstico Ambiental y Capacitación sobre el manejo de desechos Orgánicos en la cadena productiva ganadera y Recomendaciones técnicas para su uso Adecuado y cumplimiento de normas legales en Fincas ganaderas y plantas procesadoras de Leche en Nicaragua. Quito 15 de Septiembre 2004. Disponible en sunmountain@access.net.ec.



dichas familias pudieran acceder a un ingreso que les permitiera comprar un cilindro de gas por mes.

En segundo lugar, estaríamos sustituyendo al menos el 25% de la leña que consume el campesinado para poder sobrevivir, evitando de esa manera seguir deforestando nuestros bosques.

En tercer lugar, estaríamos evitando que el gas metano o gas de los pantanos producido por el estiércol de los animales contamine la atmósfera.

En cuarto lugar, las familias campesinas dispondrían de algunos litros diarios de bioabono, generado por el efluente sobrante del biodigestor, mejorando así la productividad y fomentando la producción orgánica.

En quinto lugar, la familia campesina se estaría ahorrando esfuerzo, dinero y tiempo de trabajo en cortar, acarrear y rajar leña para cocinar, al mismo tiempo que la mujer campesina no se expondría a la toxicidad que genera el humo de la leña”.

Logramos así mismo, la disminución de la tala de Árboles en la zona seleccionada. La situación real de nuestras comunidades es que nuestros recursos naturales en gran parte son fuente para la sostenibilidad de las familias rurales que persisten en la pobreza, por ejemplo tenemos una tala indiscriminada de árboles, para obtener leña para cocción. Al implementarse una alternativa de energía para uso doméstico, permite que el recurso natural sea menos utilizado, se afecta en menor medida el medio ambiente y se desarrolla una cultura agroecológica en el tratamiento la finca en general.

En síntesis, el Proyecto se fundamenta en generar una alternativa que propicie la sustitución de: - la explotación de los recursos naturales para generar energía de uso doméstico, - en la implementación de Biodigestores que permite el uso del desecho orgánico producido en la finca, donde se pondrá en función para generar esta misma energía de uso doméstico, pero a un costo mucho menor en relación a la economía familiar y con una afectación inferior al medio ambiente con esta opción, que producida de la forma tradicional. Por tanto, este Proyecto permitirá el uso de los desechos orgánicos producido en las fincas, el manejo sostenible de los recursos naturales y un ahorro significativo en la economía de las familias seleccionadas o interesadas en el desarrollo de esta propuesta.



OBJETIVOS DEL PROYECTO:

Objetivo General:

* Comercializar y promover el uso de sistemas de Biodigestores en la Comarca Chacraseca, Municipio de León, contribuyendo al manejo de los desechos orgánicos producidos en las fincas, como fuente de energía renovable y reducción de los costos de producción, con miras a la protección del medio ambiente.

Objetivos Específicos:

1-Comercializar y vender en Cooperativas o Asociaciones de Pobladores sistemas de biodigestores.

2-Instalar 24 Biodigestores en la Comarca Chacraseca.

3-Capacitar a 24 familias compradoras, sobre el uso, mantenimiento y protección del Biodigestor.

4-Promover la protección del medio ambiente de manera sostenible de las fincas propiedades de las familias compradoras.



7- ACTIVIDADES DEL PROYECTO:

-Selección de 24 familias afiliadas a Cooperativas o Asociaciones de Pobladores habitantes de la Comarca Chacraseca.

-Entrega de brochur con información sobre el sistema de biodigestores y créditos.

-Elaboración de contratos de créditos por la compra e instalación del sistema de biodigestor.

-Instalación 24 unidades de Biodigestores en la Comarca Chacraseca.

-Capacitación a través de charlas a las familias beneficiadas, sobre técnicas para el uso, mantenimiento y protección de Biodigestores.

- Impartir charlas de concientización sobre la protección del medio ambiente de manera sostenible y los beneficios económicos que genera la implementación de Biodigestores de las familias compradoras.



8- RESULTADOS ESPERADOS CON LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO:

-Seleccionadas 24 familias afiliadas a Cooperativas o Asociaciones de Pobladores habitantes de la Comarca Chacarseca.

-Entregados y dilucidados brochures con información sobre el sistema de biodigestores y créditos.

-Elaborados y firmados los contratos de créditos por la compra e instalación del sistema de biodigestor.

-Instalados 24 unidades de Biodigestores en la Comarca Chacarseca.

-Capacitadas las 24 familias beneficiadas, a través de charlas sobre técnicas en el uso, mantenimiento y protección de Biodigestores.

-Concientizadas las 24 familias sobre la protección del medio ambiente de manera sostenible y los beneficios económicos que genera la implementación de Biodigestores de las familias compradoras.



9- IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DEL PROYECTO:

La técnica de los biodigestores tiene como objetivo lograr el reciclaje de la materia orgánica, resolver el problema del déficit energético en el campo, evitar la mala utilización de los bosques y preservar el medio ambiente. Los biodigestores campesinos se caracterizan porque fácilmente pueden formar parte de los sistemas de producción.

Ante la magnitud de los daños reflejados por el uso de la leña para uso doméstico, es decir la tala indiscriminada de árboles, nace el deseo de encontrar una solución viable para mitigar tales daños a través de un sistema de energía renovable que esta siendo aceptado y adoptado por las comunidades del municipio de León, es así que se desarrollan nuevas tecnologías que contribuyen al mejoramiento de la calidad ambiental.

Dentro de las bondades que ofrece la instalación de un biodigestor en las fincas tenemos:

- a. ⁷“Descontaminación ambiental por la disposición final de la biomasa.
- b. Producción de biogás.
- c. Producción de abono orgánico.
- d. Ahorro en la economía familiar.
- e. Implementación de prácticas alternativas para un manejo adecuado de los desechos orgánicos del ganado bovino o porcino.
- f. Implementación de Técnicas agroecológicas que protegen la degradación del medio ambiente”.

El impacto del Proyecto en las zonas a implementarse se valora como positivo, ya que no solo desarrolla el manejo de los desechos orgánicos producidos en las fincas de destino, se utiliza un costo mínimo de instalación del producto y su abastecimiento es completamente gratuito, se protege al medio ambiente ya que se disminuye la tala de bosques, es decir se reduce el consumo de leña y más aún se reutiliza el material productor de gas en bioabono para mejor la calidad de los cultivos.

⁷ SUN MOUNTAIN INTERNACIONAL, Informe final del Diagnóstico Ambiental y Capacitación sobre el manejo de desechos Orgánicos en la cadena productiva ganadera y Recomendaciones técnicas para su uso Adecuado y cumplimiento de normas legales en Fincas ganaderas y plantas procesadoras de Leche en Nicaragua. Quito 15 de Septiembre 2004. Const. Nov. 2007. Disponible en sunmountain@access.net.ec.



10- DESARROLLO:

1-ESTUDIO DE MERCADO

1.1-Estudio de mercado de los productos:

El aumento de la población, la disminución de los niveles de vida, bajos índices de reforestación, tienen un efecto destructivos sobre el medio ambiente, ya que el usuario rural quema en promedio ⁸ “**una tonelada de leña por año**”.

Los costos crecientes de los combustibles y sus derivados, la dificultad del acceso a las fuentes de energía en el medio rural, los altos costos de los fertilizantes y químicos, estimula el desarrollo de métodos más eficientes y de bajo costo, que permita el uso de material orgánico para la generación de combustible y fertilizante en los sistemas agropecuarios.

En el mercado existen varios tipos de sistemas de biodigestores según la capacidad requerida para el abastecimiento de gas en el hogar y el manejo de residuos orgánicos.

Para poder establecer un sistema de bajo costo es necesario reducir los costos de los materiales que conforman el sistema.

Se identifico que para reducir los costos de un biodigestor promedio de \$ 500 dólares se incurrieron en la sustitución de materiales simples, como recipientes plásticos, hules para sellado y reducción de los gastos del orificio donde descansa el biodigestor (construcción de concreto), esto permitió una reducción de \$ 250 dólares aproximadamente por unidad.

Los materiales son fáciles de encontrar en los comercios de la ciudad, con excepción del plástico de polietileno el cual tiene que solicitarse con anticipación para ser importado desde Costa Rica, por la empresa Yamber S.A. con cede en la ciudad de Managua.

⁸ Botero Botero, “Raúl y Preston, Thomas R. Edición 1987. Biodigestor De Bajo Costo Para La Producción De Combustible Y Fertilizante A Partir De Excretas-” Manual Para Su Instalación, Operación Y Utilización”. Internet. Const. Noviembre 2007.



1.2-Descripción del producto:

Biodigestor de estructura flexible y polietileno.

La inversión alta que exigía construir el biodigestor de estructura fija resultaba una limitante para el bajo ingreso de las pequeñas fincas, los costos de construcción de este tipo de biodigestor oscila entre los \$350 y \$ 500 dólares. Esto motivó hacer biodigestores de materiales flexibles más baratos, por eso el proyecto define la instalación de 24 Biodigestores de bajo costo, a través de la aplicación de créditos de pequeños montos, intereses cómodos y así lograr la sostenibilidad del Proyecto.

En este digestor de polietileno, el gas se acumula en la parte superior de la bolsa, parcialmente llena con Biomasa en fermentación; la bolsa se va inflando lentamente con una presión de operación baja, pues no se puede exceder la presión de trabajo de la misma.



Biodigestor de estructura flexible

“⁹El Biodigestor de estructura flexible y polietileno, presenta los siguientes componentes:

Tubo de admisión: es un tubo de plástico de 20 a 30 cm de diámetro, que debe usarse para la admisión de desechos y debe sumergirse en los residuos al

⁹ “Programa de Agroconservación UCSARA UMC y UEN y SA, Instituto de Electricidad (IEC)” Internet, Const. Noviembre 2007. “Botero Botero, Raúl y Preston, Thomas R. Edición 1987. Biodigestor De Bajo Costo Para La Producción De Combustible Y Fertilizante A Partir De Excretas- ” Manual Para Su Instalación, Operación Y Utilización”. Internet. Const. Noviembre 2007.



menos a 15 cm de profundidad, lo cual previene el escape del metano, es necesario utilizar un pozo para limpiar el material celulítico antes de ingresar al biodigestor, porque este puede obstruir con facilidad la entrada de este.

Fermentador y bolsa de almacenamiento: este es el principal componente del biodigestor y la bolsa de almacenamiento está en la parte superior del biodigestor. El tamaño del fermentador depende de la cantidad de desechos a fermentar por 0.3 m^3 , pero este no debe ser muy grande, si la cantidad de desechos a tratar es elevada se pueden conectar cámaras múltiples por medio del tubo plástico este sistema posee una mayor área superficial y es muy eficiente, aquí deben observarse costos adicionales. Es deseable que el biodigestor este aislado y cuente con un dispositivo de calentamiento y de agitación.

Tubo del afluente: el diámetro del tubo debe ser de 4 a 6 pulgadas de material de plástico, este se localiza por debajo del tubo de entrada en el lado opuesto del digestor, el tubo del afluente también debe ser sumergido a 15 cm de profundidad del fermentador para prevenir el escape del gas, se debe mantener el flujo constante.

Tubo de metano: este tubo se ubica en la parte de la bolsa de almacenamiento de metano, este tubo debe tener 2 pulgadas de diámetro y se usa para transportar el biogás a su lugar de uso, el tubo posee una salida que está sumergida en agua y que drena la humedad condensada.

Dispositivo de seguridad: este se utiliza para prevenir la ruptura del fermentador debido a presiones altas de la fermentación anaeróbica de los desechos. Consiste en una botella de al menos 10 cm de profundidad insertada al tubo de salida, cuando la presión del digestor es mayor a la del agua, se libera el biogás.

Tubo de limpieza: el lodo que se sedimenta en el fondo del biodigestor debe ser removido cada dos años, la tubería sirve para evacuar estos lodos por mecanismos como bombeo, se pueden disponer cuando el biodigestor es muy largo de un tubo en un extremo del biodigestor y otro tubo en la mitad del mismo.

Instalación: lo primero que se debe hacer es preparar una fosa que debe ser un poco más grande que el biodigestor, luego se procede a instalar el biodigestor y los tubos de admisión y de afluentes. Después de tres o cuatro días se llena la fosa con agua, se descargan los desechos de animales, el agua que rodea el digestor puede ayudarlo a expandirse completamente y disminuye la tensión que ejerce en los tubos de entrada y de salida. Dependiendo de la época del



año en la que se haga la instalación el proceso de fermentación se hace más rápido en verano y más lento en invierno.

Mantenimiento: *estos biodigestores pueden tener una durabilidad de 20 años*, en el caso de presentarse rupturas de éste pueden ser fácilmente reparadas del mismo material del biodigestor usando un adhesivo fuerte, la parte reparada debe permanecer seca hasta su endurecimiento por completo. Cuando se necesita el metano solo se ejerce una pequeña presión sobre la bolsa de almacenamiento moviendo de esta forma el biogás a donde se necesita.

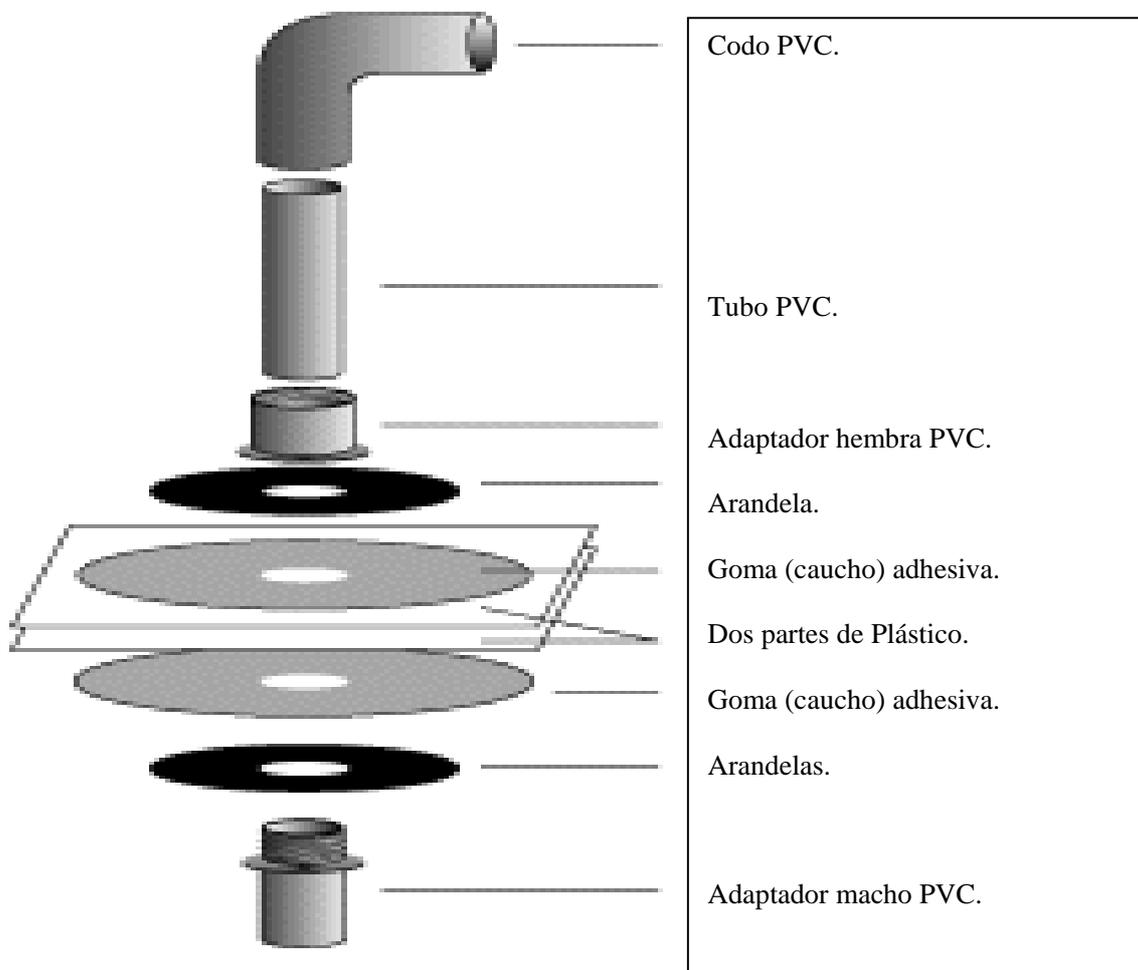
Los materiales que ingresan y abandonan el biodigestor se denominan afluente y efluente respectivamente. El proceso de digestión que ocurre en el interior del biodigestor es la descomposición del estiércol en forma anaeróbica, ésta libera la energía química contenida en la materia orgánica, la cual se convierte en biogás.

Materiales:

- Dos tubos PVC, 75 a 100 cm con un diámetro interior de 15 cm.
- Plástico (PVC) de 12.5 mm de diámetro (la longitud depende de la distancia a la cocina).
- Dos adaptadores de PVC (varón y hembra) de 12.5 mm. de diámetro.
- Dos arandelas de caucho (de los tubos internos de automóviles) de 7 cm. de diámetro y 1 mm espesor, con un diámetro de 12.5 mm de agujero central.
- Dos plásticos rígidos (perspex) de 10 cm de diámetro y un agujero central de 12.5 mm. Aunque el perspex es mejor, ellos también pueden reemplazarse con plásticos viejos u otros artículos hechos del plástico fuerte.
- 2 m de tubería de PVC de 12.5 mm. de diámetro.
- Cuatro neumáticos (de las bicicletas, motocicletas o automóviles) cortados en tiras anchas de 5 cm.
- Una botella de plástico transparente (capacidad 1.5 litros).
- Un codo ½” o de PVC de 12.5 mm. de diámetro.
- Tres "T" ½” de PVC de 12.5 mm. de diámetro.
- Un tubo de PVC”.



Gráficos de los materiales a utilizarse:



1.3- Caracterización de los usuarios:

El Proyecto está destinado a familias de escasos recursos, habitantes de la Comarca Chacraseca, Municipio de León, que estén integradas por un núcleo familiar de cinco miembros al menos, deben ser familias integradas a una organización o asociación comunitaria, sea esta Cooperativa Agrícola, que dicho sea de paso éstas tienen prevalencia en el sector, o bien pueden ser Asociación de Pobladores o Comunitarias que tengan un reconocimiento formal ante la Municipalidad de León. Esta característica de los potenciales clientes del proyecto permitirá el respaldo formal y jurídico menester para la



asunción o asignación de créditos módicos.

La familia debe poseer una pareja de animales vacunos como mínimo y un porcino lo que garantizará la producción de desechos orgánicos suficientes, 10 libras de estiércol diariamente de desechos utilizables para la producción de biogás, generan 4 horas de llama para la cocción de alimentos, estudios realizados demuestran que si es necesario mas cocción se necesita más cantidad de desechos.

El nivel de ingreso de estas familiar oscilan entre los C\$ 1,600 a C\$ 2,500 córdobas, lo que indica una capacidad mínima para cubrir un crédito módico y un interés adecuado a la posibilidad de la familia.

Otros factores expuestos anteriormente son las distancias para el acceso a fuentes de energía (derivados de petróleos) y creciente niveles de despale en la zona.

1.4-Estudio de la demanda:

El tamaño del mercado para el proyecto es de 5 comunidades ubicadas en la comarca Chacraseca jurisdicción de León.

El número potencial de clientes asciende a 110 familias de las cuales cuantificamos una demanda de 24 beneficiarios/clientes.

Los puntos potenciales de comercialización son las siguientes Comunidades:

- Raúl Cabezas. Un promedio de 10 familias.
- Pedro Aráuz Palacios. Un promedio de 10 familias.
- Las Mulas. Un promedio de 10 familias.
- Mojón Sur. Un promedio de 10 familias.
- Las Brisas. Un promedio de 70 familias.

La comunidad que presenta una alta densidad poblacional es la Comunidad de las Brisas, que tiene aproximadamente 70 familias y que poseen un nivel organizativo alto y capacidad de asumir créditos.

Estas Comunidades presentan características similares tales como: ausencia de energía eléctrica, grandes distancias en relación a los puntos de



comercialización del gas propano, un nivel organizativo considerable y cada familia al menos posee tres animales.

En este sector el terreno es franco arcilloso, característico de la producción agrícola, se cultiva el sorgo, la yuca, el maní, frutales en menor medida, maíz, frijol blanco, ajonjolí. Lo que permite un nivel de ingreso aceptable para garantizar el compromiso de asumir el crédito otorgado por el proyecto.

1.5-Estudio de la oferta:

En Nicaragua no existen empresas que se dediquen a la venta de sistemas completos de indigestión, dentro de las organizaciones identificadas tenemos dos grandes empresas que trabajan con plásticos:

- 1-Yamber S.A. trabaja con plásticos a nivel centroamericano.
- 2-Plastinic. S.A. plástico de baja densidad con sede en Managua.

Las organizaciones que trabajan con estos productos, son proyectos financiados por organismos internacionales o centros de protección al medio ambiente, como el MARENA (ministerio del ambiente y recursos naturales), INAFOR (Instituto nacional de fomento rural) y el CIPRES.

El impacto socioeconómico del uso de Biodigestores es específico dentro del mercado y en especial en los sectores de mayor necesidad, esto crea un creciente interés por los sistemas de biodigestores, que incentiva el uso de la técnica incrementando la demanda de mejores y más eficientes productos.

1.6-Análisis de los precios:

El costo del biodigestor es relativamente bajo y varía según el tamaño y situación. Por ejemplo, en Colombia el costo por m³ de volumen líquido está alrededor de \$US30 y tiene en cuenta que esto incluye el recipiente y su conexión, las cajas de cemento para las entradas y tomas de corriente, depósito de gas de plástico, estufa, la labor para preparar la trinchera y la instalación del biodigestor. En Viet Nam el costo medio por m³ es sólo \$US7 (materiales), dando un costo total para un biodigestor de 5.4 m³ de US\$37.80, incluyendo dos quemadores.



El costo del producto es de 250.93 dólares, más un margen de ganancia de 3% al contado, 2% de interés por el crédito a 12 meses, para un margen total de 5% de contribución.

El crédito es a 12 meses, se obtiene un aporte de 6500 dólares como capital de trabajo, que ayude al desarrollo de las operaciones al inicio de la capitalización, aportado por la Asociación Comunitaria El Calvarito, que es la Entidad Ejecutora.

La estrategia de ventas está compuesta por contratos e instalaciones cada dos meses con la entrega de cinco productos a los clientes o beneficiarios, es decir cuatro operaciones en el período.

Las operaciones de venta se definen hasta el mes 9 del primer período, dependiendo del comportamiento de la demanda se continuará con la misma estrategia en el mes once del primer periodo (primer año).

La disminución de los precios dependerá del tamaño del biodigestor y la capacidad de producción de desechos orgánicos en las fincas de los beneficiarios.

El valor del material mas caro (plástico de polietileno) es de 4 \$ dólares por Kg., para un producto de 1.5 mt. por 3 mt. se calcula 133.33 dólares.

1.7-Comercialización:

Comercialización del producto:

Para garantizar el impacto directo a la población y/o sectores en que está compuesta la Comarca Chacraseca, se identifica la necesidad de optimizar la figura del Líder Comunitario u otro representante de las Comunidades, por ser éste el conocer de las necesidades y condiciones de las familias habitantes de la zona, así mismo el futuro beneficiario se identifica con el Líder Comunitario por la confianza, por relación de amistad, familiar o por la misma vecindad con éste. De tal manera que los pasos a seguir para lograr una buena comercialización del producto son los siguientes:

- 1- Contacto con los Líderes del sector.
- 2- Organización de reuniones en los Sectores Potenciales o Comunidades de la Comarca Chacraseca, que presenten un nivel de organización y de ingresos para asumir un crédito, tales son:



- Raúl Cabezas.
 - Pedro Aráuz Palacios.
 - Las Mulas.
 - Mojón sur.
 - Las Brisas.
- 3- Selección y entrevistas con al menos dos Cooperativas y/o Asociaciones de pobladores, existentes en la zona para medir el impacto o interés del Líder y los habitantes del sector.
 - 4- Presentación y entrega de brochurs que contenga información gráfica y textual del producto que se va a vender.
 - 5- Selección de las familias miembros o socios de cada organización que reúnan los requisitos y estén interesados en la compra del producto.
 - 6- Visitas y reuniones de seguimiento para la asignación de créditos, a las diferentes familias seleccionas organizadas en Cooperativas o Asociaciones.
 - 7- Capacitación y/o Charlas instructivas sobre el uso, mantenimiento y protección del Biodigestor.
 - 8- Charlas instructivas sobre beneficios y ventajas de la implementación del Biodigestor, su impacto económico y su impacto ambiental.



2-ESTUDIO TÉCNICO:

2.1-Localización del proyecto:

El uso de la leña es primordial en la gran mayoría de las familias campesinas de la región rural del Pacífico de Nicaragua, para cocción de alimentos. La demanda de este rubro dependerá del crecimiento de la demanda del gas propano, el cual a su vez estará sujeto a la capacidad de acceso de estos productos a los hogares consumidores de las zonas rurales y de muy bajos ingresos.

¹⁰“La ciudad de León está ubicada en la parte occidental del país entre las coordenadas 12° 26' de latitud norte y 86° 53' de longitud oeste. Sus límites territoriales son al Norte: municipios de Quezalguaque y Telica, Sur: Océano Pacífico, Este: municipios de Larreynaga, La Paz Centro y Nagarote, Oeste: municipios de Corinto y Chichigalpa (Dpto. de Chinandega), extensión territorial es de 820.19 Km² y su densidad poblacional es de 195 Hab/Km².

La población total del municipio de León es de: 184,041 Habitantes, al año 2000:

* Población urbana: 143,878 habitantes (78.20 %)

* Población rural: 40,136 habitantes (21.80 %)

La población del Municipio representa aproximadamente el 48.39% del total departamental. En 1971 LEON tenía 75,584 habitantes, en 1995 aumentó a 159,780 habitantes, lo que representa una tasa anual de crecimiento en el último período intercensal del 3.15%.

La dispersión de la población rural dificulta la cobertura de infraestructura de apoyo a la producción y los servicios sociales básicos, constituyendo un importante obstáculo para el desarrollo local.

Entre los principales problemas ambientales del municipio se encuentran:

-El despale que afecta principalmente el área rural.

-La contaminación ambiental por el uso indiscriminado de insecticidas y la contaminación del río Chiquito.

El Municipio tiene un clima tropical de sabana con pronunciada estación seca entre los meses de Noviembre a Abril y una estación lluviosa entre los meses de mayo a octubre, con una temperatura promedio de 27 a 29° C,

¹⁰ Ficha Municipal. INIFOM. Internet. Consultado Noviembre 2007.



observándose la más elevada en el mes de abril y la más baja en los meses de Diciembre a Enero. La humedad relativa promedio se presenta entre 67% cuando se registran las mayores temperaturas y 89% cuando se registran las mayores precipitaciones. Precipitación anual: 1,385 mm”.

El Proyecto de *Instalación de Biodigestores en beneficio de 24 familias asociadas, habitantes de la Comarca Chacraseca, Municipio de León*, será ejecutado en la Comarca Chacraseca, que está ubicada geográficamente en el sector sur-este a unos ocho kilómetros de la ciudad de León, situado al pie de la cordillera de los Maribios.

Las Comunidades óptimas para la comercialización, venta e instalación de Biodigestores en la Comarca Chacraseca son:

- ¹¹“Raúl Cabezas, ubicada a 3 Km. de la ciudad.
- Pedro Aráuz Palacios, ubicado a 6 Km.
- Las Mulas, ubicado a 4 km.
- Mojón Sur ubicado a 5 Km.
- Las Brisas ubicado a 25 Km, de la ciudad”.

En la mayoría de estas comunidades no existe servicio de agua potable, luz eléctrica, menos aún servicio convencional telefónico, si existe telefonía móvil.

El factor climático en el Municipio de León, permite la existencia del factor calórico indispensable para la fermentación de la materia orgánica básica utilizada en el proceso anaeróbico y producción de energía.

Así mismo el Proyecto se va a aplicar a familias de escasos recursos habitantes del sector y que posean un nivel organizativo importante lo que procurara el desarrollo de un plan de Comercialización eficiente, la aplicación de los créditos en base a compromisos jurídicos o sociales efectivos y una amplia conciencia de colaboración y trabajo en Comunidad permitiendo el desarrollo cultural y económico de las familias compradoras.

2.2-Tamaño del proyecto:

La instalación de Biodigestores de estructura flexibles o polietileno, requiere de la excavación de la fosa donde descansará el material plástico y la

¹¹ Galo, N. 2007. Entrevista Técnico de Campo, Oficina Medioambiental, Alcaldía Municipal de León.



adaptación de la tubería de PVC, esto indica que no se requiere mano de obra pesada, y de mucho tiempo para su implementación.

El Proyecto define instalar 24 Biodigestores, produciendo 5 Biodigestores cada dos meses, con ello se procurará el acceso al producto haciendo uso de créditos, con cuotas mensuales a un plazo de un año. En el mes 9 según el flujo de efectivo se instalará 4 Biodigestores, con lo que se completa la meta planteada en el proyecto.

En la Comarca existen experiencias anteriores sobre la construcción de Biodigestores todo con el financiamiento del CIPRES, con el Proyecto no construiremos Biodigestores sino solamente serán instalados, lo que significa una importante reducción en los costos de producción y de asunción de créditos.

El instalar 24 unidades de Biodigestores se debe a la resistencia al cambio de cultura y costumbre que hasta el momento los Beneficiarios antiguos de Biodigestores con más altos costos han demostrado y con la implementación de 24 unidades será suficiente para medir la capacidad de asumir nuevas técnicas, apreciar el significado a la protección de la economía familiar y medioambiental de los clientes del Proyecto.

La cantidad de Organizaciones identificadas en la zona con capacidad adquisitiva para el producto, determinan la cantidades de Unidades de Biodigestores a comercializar y vender del Proyecto, es decir se parte de las Comunidades identificadas a través del ingreso per cápita del territorio y dependiendo del impacto positivo del proyecto se determinará la ampliación del proyectos o instalaciones de Biodigestores en el mismo sector.

2.3-Proceso de producción:

Este proyecto desarrolla, implementa y ofrece otra opción energética apta para la zona rural seleccionada donde encontramos a pobladores con niveles bajos de recursos económicos, con el Biodigestor se genera la energía renovable requerida a base de biogás, obtenido como producto de la fermentación de desechos orgánicos contaminantes (excrementos animales y humanos, desechos vegetales, etc.) por medio del biodigestor de polietileno de bajo costo.

El Biodigestor de estructura flexible o polietileno, no requiere de grandes cantidades de materiales de construcción, menos aun de grandes edificaciones.

Los pasos para la instalación del Biodigestor de estructura flexible o polietileno son los siguientes:



1-Se debe seleccionar el área donde se excavará la fosa, la que debe estar contiguo a la cocina o a inmediaciones de ella y debe ser un área bien compacta para garantizar la vida útil del Biodigestor. El terreno debe tener un buen drenaje para que no se encharque.

2-Se propone un área de 4 metros de largo por 2.5 metros de ancho. Una vez escogido el terreno se demarca o se señala y se ponen las estacas a nivel de la superficie del suelo.

3-Se procede a instalar el plástico de polietileno o Biodigestor.

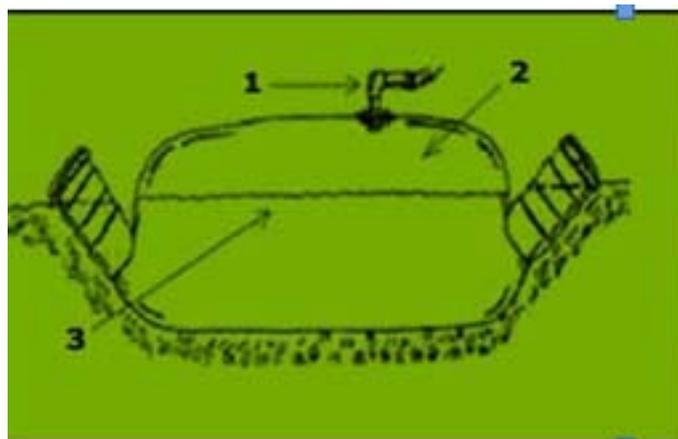
4-Se procede a instalar los tubos de admisión y de afluentes.

5-Después se llena la fosa con agua, se descargan los desechos de animales, en la proporción necesaria para lograr el abastecimiento de la cocina y la preparación de alimentos.

6-Para su funcionamiento se deben ingresar al menos 10 libras de desechos orgánicos diariamente. El promedio es de 1 Kg. de desecho orgánico por cada m³.

7-Debe aplicarse agua al menos 1:1.

8-Una vez generado el gas, el material residuo del Biodigestor se reutiliza en la finca como abono orgánico.



Personal:

El personal necesario es mínimo para la instalación de los Biodigestores, al menos dos personas que excavan la fosa y dos personas que instalan el



Biodigestor. Administrativamente se requiere un Contador Administrativo y un técnico agrónomo (capacitador).

Insumos:

El insumo básico de los Biodigestores a instalarse con la ejecución de este Proyecto es el plástico de polietileno y los desechos orgánicos producido por los animales de la finca en proporción adecuada para suplir el gas en la cocina.

A continuación se presenta un ejemplo del producto final del proyecto:



Herramientas:

Básicamente las herramientas a utilizarse son: Palas, picos o cobas, guantes, tijeras, cierra para PVC, sacos, mecate.

2.4-Aspectos administrativos:

La Asociación Comunitaria el Calvarito ASSOCAL, es la institución ejecutora del Proyecto que utilizará capital propio para el desarrollo de todas las etapas de instalación del Producto.

El personal administrativo a contratar son:

1-Contador Administrativo. Deberá ser Licenciado en Contabilidad, con un año de experiencia similar. Llevar la contabilidad de la cartera de los créditos asignados y registro de las operaciones administrativas de la Asociación.

2-Técnico Agrónomo o Capacitador. Técnico Medio en Agronomía con al menos 1 año en experiencia en capacitación sobre el funcionamiento y mantenimiento de Biodigestores. Estará a cargo de ejecutar los talleres de capacitación y concientización sobre el uso, funcionamiento, mantenimiento

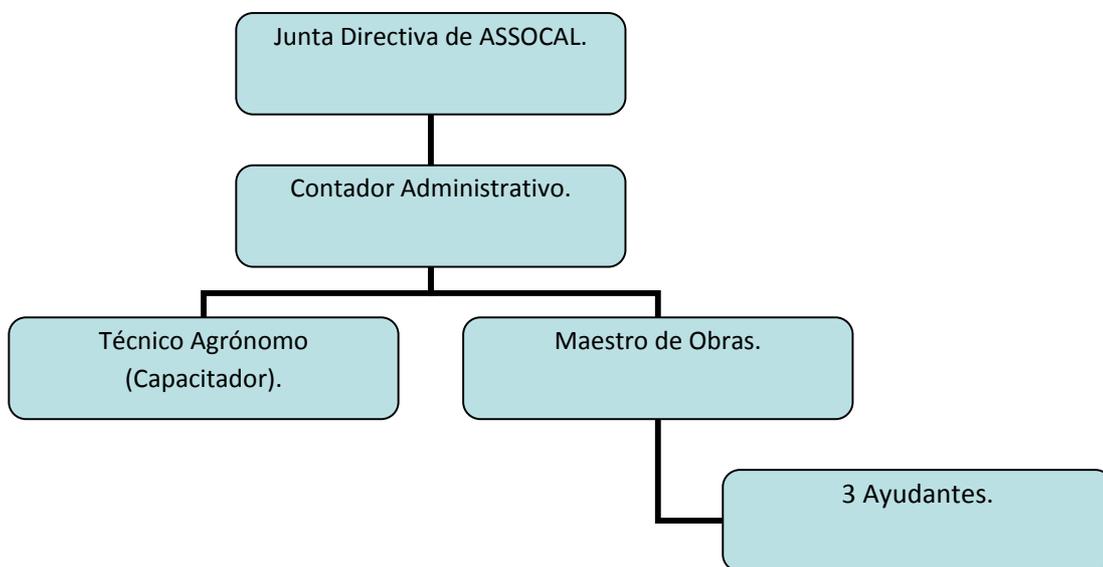


del Biodigestor y el aprovechamiento del subproducto, el ahorro económico de su implementación y la protección al medio ambiente que se logra con el desarrollo del proyecto.

3-Cuatro obreros, 1 maestro de obra y 3 ayudantes. Deben tener experiencia en construcción. Son los responsables de instalar los 24 Biodigestores.

Quienes tendrán una coordinación fluida con la Junta Directiva de la Asociación (Ente Ejecutor).

2.4.1- Organigrama del proyecto:



2.4.2- Matriz de tareas:

Nº	Actividad	Coordina	Supervisa	Ejecuta
1	Excavación de la fosa.	Contador Administrativo- Maestro de Obra	Maestro de Obra - Junta Directiva de ASSOCAL.	Ayudantes.
2	Instalación de Biodigestores.	Contador Administrativo- Maestro de Obra	Maestro de Obra -Junta Directiva ASSOCAL.	Ayudantes.
3	Capacitación.	Contador Administrativo- Técnico Agrónomo.	Contador Administrativo- Junta Directiva ASSOCAL.	Técnico Agrónomo.



2.5-Calendario de actividades:

No	Actividades	Tiempo/Mes											
		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
1	Selección de 24 familias afiliadas a Cooperativas o Asociaciones de Pobladores habitantes de la Comarca Chacraseca.	X	X		X		X		X				
2	Entrega de brochur con información sobre el sistema de biodigestores y Créditos.	X		X		X		X					
3	Elaboración de contratos de créditos por la compra e instalación del sistema de biodigestor.	X		X		X		X					
4	Instalación de 24 unidades de Biodigestores en la Comarca Chacraseca.	X		X		X		X		X			
5	Capacitación a través de charlas a las familias beneficiadas, sobre técnicas para el uso, mantenimiento y protección de Biodigestores	X		X		X		X		X			
6	Impartir charlas de concientización sobre el manejo sostenible de las fincas, los beneficios económicos que genera la implementación de Biodigestores y la protección al medio ambiente.	X		X		X		X		X			



2.6- Presupuesto

PRESUPUESTO DEL PROYECTO.			
COMPRAS DE MATERIALES			
Materiales	Cantidad	Costo unitario	Costo total en dólares
Tubo de 1/2 " pvc	2	70	7.47
Tubo de 4" pvc para el afluente	2	100	10.67
Tubo de metano 2"	1	75	4.00
Fermentador o bolsa de polietileno	1	2500	133.33
Botella de seguridad de 10 cm	1	5	0.27
Tubo de limpieza 2" pvc	1	70	3.73
Neumatico de Motocicleta	4	90	19.20
Adaptadores hembra y macho	2	5	0.53
Codo de pvc ½	2	5	0.53
T de pvc ½	3	5	0.80
Pegamento para PVC	1	40	2.13
SUB TOTAL		2965	182.67

GASTOS DE INSTALACION			
Mano de obra fosa	2	180	9.60
Mano de obra instalacion	2	600	32.00
Alquiler de herramientas	KIT	300	16.00
Transporte	1	200	10.67
SUBTOTAL		1280	68.27
TOTAL			250.93



ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN

CAPACITACION	Cantidad	Costo unitario	Costo total en dolares
Capacitación	1	800	42.67
Material	5	50	13.33
Transporte	1	100	5.33
SUBTOTAL			61.33

GASTOS DE OPERACIÓN

GASTOS DE OPERACIÓN	Cantidad	Costo unitario/Mensual	Costo total en dólares
Factura de energía	1	200	10.67
Factura de agua	1	100	5.33
Factura de teléfono	1	250	13.33
Planilla	1	2000	106.67
Papelería	1	200	10.67
Material de impresión	1	2750	146.67
SUBTOTAL			293.33

PROYECCIONES DE VENTAS

CONCEPTO	7.53	3% DE MARGEN GANANCIA	
	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	INGRESOS
VENTAS	258.46	24	6203.07
TOTAL			6203.07



3-Estudio financiero

3.1-Historia del potencial del rendimiento financiero:

¹²“Con el uso de Biodigestores se puede lograr la reducción del consumo de leña en casi un 40%, esto en términos estadístico.

El consumo anual que tenían los beneficiarios de 10 Biodigestores de la Cooperativa de Ahorro y Crédito - Las Pozas, en Nicaragua, antes de iniciar el proyecto era de 12 toneladas de leña anuales.

En el año de vida del proyecto se consumieron alrededor de 6.6 toneladas de este material energético; tomando en cuenta que sólo cinco sistemas de la nueva tecnología se pusieron a funcionar a partir del mes de abril del 2005 tal como estaba previsto dentro del cronograma de actividades.

Se puso en marcha un plan de manejo y recolección del estiércol de vaca, tomándose en cuenta que el ganado existente hoy en día es cada vez más escaso, como producto de las condiciones socioeconómicas degradantes que vienen sufriendo en esta comunidad.

Se logró la construcción de 10 biodigestores en esta primera etapa, los que vinieron a cambiar el estatus de vida que tenían los beneficiarios antes de iniciar este proyecto”.

¹² OP6. Programa Promoviendo la adaptación de energía renovable para remover barreras y poner en práctica reducción de costos. Proyecto de Establecimiento de Biodigestores en la Comunidad Los Pozos. Disminución de la deforestación para uso de leña. 11/2004,12/2005, Nicaragua. Internet. Const. Noviembre 2007.



3.2- Tabla de amortización del crédito.

TABLA DE AMORTIZACIÓN

MES	SALDO	INTERÉS	MONTO MENSUAL	CUOTA
1	258.46	5.17	21.54	26.71
2	231.75	4.64	21.54	26.17
3	205.58	4.11	21.54	25.65
4	179.93	3.60	21.54	25.14
5	154.79	3.10	21.54	24.63
6	130.16	2.60	21.54	24.14
7	106.02	2.12	21.54	23.66
8	82.36	1.65	21.54	23.19
9	59.17	1.18	21.54	22.72
10	36.45	0.73	21.54	22.27
11	14.18	0.28	21.54	21.82
12	0.00	0.00	0.00	0.00

El crédito es del 2% mensual a un plazo de 12 meses, la primera cuota es de 26.71 dólares



3.3- Flujo de efectivo



ANEXOS



TEMA	ACTORES	ESTRATEGIAS
Instalación de Biodigestores en Beneficio de 24 Familias Asociadas, Habitantes de la Comarca Chacraseca, Municipio de León.	Asociación Civil Sin Fines de Lucro, Asociación Comunitaria “El Calvarito” (ASSOCAL).	<p>1-Contactar a Lideres Comunitarios de los Zonas de comercialización.</p> <p>2-Comercializar, vender y seleccionar las familias compradoras, afiliadas en cooperativas o asociaciones de pobladores, que garanticen un nivel organizativo óptimo.</p> <p>2-Las familias seleccionadas deben tener al menos 5 miembros, que permita la correcta protección, mantenimiento, limpieza y uso del Biodigestor.</p> <p>3-Las familias seleccionadas posean al menos 2 cabezas de ganado vacuno y porcino y desechos vegetales.</p> <p>4-Sistemas de Pagos accesible.</p> <p>5-Garantizar la venta de los 24 Biodigestores, a través de un compromiso contractual idóneo en la asunción de un crédito, comprobándolo a través de antecedentes crediticios.</p>



ANÁLISIS DEL MARCO LÓGICO.

OBJETIVOS:	DESCRIPCIÓN NARRATIVA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS/RIESGOS
Objetivo a largo plazo (u objetivo de desarrollo)	Concientización de la protección del medio ambiente y el beneficio económico que se obtiene de la instalación de sistemas de Biodigestores en las fincas donde se implementara.	Balance del ahorro económico familiar y disminución de la explotación de los recursos naturales de las fincas donde se implementara el sistema de Biodigestores.	Encuestas dirigidas a las familias donde se implementara el sistema de Biodigestores. Identificación del incremento de los recursos ambientales en la zona a través de estudios longitudinales.	Falta de concientización de las familias compradoras. Resistencia al cambio.
Objetivo del Proyecto	Comercializar y promover el uso de sistemas de Biodigestores en la Comarca Chacraseca, Municipio de León, contribuyendo al manejo de los desechos orgánicos producidos en las fincas, como fuente de energía renovable y reducción de los costos de producción, con miras a la protección del medio ambiente.	1-Reuniones con Líderes Comunitarios. 2-Reuniones con las familias asociadas u organizadas interesadas en la compra de los Biodigestores. 3-Brochurs de muestras de sistemas de Biodigestores.	-Brochurs. -Listas de Asistencia.	No cumplir la meta por falta de interés.
Objetivos Específicos:	1-Comercializar y vender en Cooperativas o Asociaciones de Pobladores, a través de sistemas de	1-Selección de 24 familias asociadas u organizadas que reúnan los requisitos	-24 Contratos de Crédito. -Elaboración de 24 expedientes de créditos.	Poca asistencia. Retraso en las instalaciones por



	<p>créditos accesibles, 24 biodigestores en la Comarca Chacraseca.</p> <p>2-Instalar 24 Biodigestores en la Comarca Chacraseca.</p> <p>3-Capacitar a 24 familias compradoras, sobre el uso, mantenimiento y protección del Biodigestor.</p> <p>4-Motivar la protección del medio ambiente de manera sostenible de las fincas propiedades de las familias compradoras.</p>	<p>indispensables.</p> <p>2-Firmas de 24 contratos de créditos para la instalación de los Biodigestores.</p> <p>3-Asignación de créditos a 24 familias compradoras.</p> <p>4-Instalación de 24 unidades de Biodigestores en las fincas de las familias compradoras.</p> <p>5-Definiciones de fechas de capacitación.</p> <p>6-Capacitación sobre el uso, mantenimiento, protección e implementación del sistema de Biodigestores.</p> <p>7-Impartiendo charlas sobre la protección al medio ambiental y la disminución del gasto económico familiar que se logra con la instalación del Biodigestor.</p>	<p>-Recibos de Cajas. -Estados de cuenta.</p> <p>-Recibos de compras de materiales para la instalación de los Biodigestores. -Recibos de pagos de mano de obra. -Recibos de entrega.</p> <p>-Calendario de Capacitaciones. -Lista de Asistencia.</p> <p>-Lista de Asistencia. -Estudio de validación sobre el consumo de recursos naturales, posterior a la instalación del sistema de Biodigestores.</p>	<p>cambios climáticos.</p> <p>Alza de los costos de Materiales de instalación del Biodigestor y mano de obra. Pagos retrasados.</p>
--	---	--	---	---



	sostenible y los beneficios económicos que genera la implementación de Biodigestores de las familias compradoras.	de los beneficios económicos que genera la implementación de Biodigestores de las familias compradoras.																	
TOTAL										C\$ 7412.03									



TABLA DE MARCO LÓGICO:
INSTALACIÓN DE BIODIGESTORES
EN BENEFICIO DE 24 FAMILIAS ASOCIADAS HABITANTES DE LA
COMARCA CHACRASECA, MUNICIPIO DE LEÓN.

Marco Lógico	Descripción Narrativa, Resumen.	Indicadores de Verificación.	Medios de Verificación.	Suposiciones/Am enazas.
Objetivo de desarrollo, objetivo a largo plazo.	Concientización de la protección del medio ambiente y el beneficio económico de la instalación de sistema de Biodigestores en las fincas donde se implementara.	Balance del ahorro económico familiar y disminución de la explotación de los recursos naturales de las fincas donde se implementara el sistema de Biodigestores.	Encuestas dirigidas a las familias donde se implementara el sistema de Biodigestores. Identificación del incremento de los recursos ambientales en la zona a través de estudios longitudinales.	Falta de concientización de las familias compradoras. Resistencia al cambio.
Objetivo del Proyecto, Propósito. Finalidad.	Comercializar y promover el uso de sistemas de Biodigestores en la Comarca Chacraseca, Municipio de León, contribuyendo al manejo de los desechos orgánicos producidos en las fincas, como fuente de energía renovable y reducción de los costos de producción, con miras a la protección del medio ambiente.	1-Reuniones con Líderes Comunitarios. 2-Reuniones con las familias asociadas u organizadas interesadas en la compra de los Biodigestores. 3-Brochurs de muestras de sistemas de Biodigestores.	-Brochurs. -Listas de Asistencia.	No cumplir la meta por falta de interés.



<p>Objetivos Específicos, Productos.</p>	<p>1-Comercializar y vender en Cooperativas o Asociaciones de Pobladores, a través de sistemas de créditos accesibles, 24 biodigestores en la Comarca Chacraseca.</p> <p>2-Instalar 24 Biodigestores en la Comarca Chacraseca.</p> <p>3-Capacitar a 24 familias compradoras, sobre el uso, mantenimiento y protección del Biodigestor.</p> <p>4-Motivar la protección del medio ambiente de manera sostenible de las fincas propiedades de las familias compradoras.</p>	<p>1-Selección de 24 familias asociadas u organizadas que reúnan los requisitos indispensables.</p> <p>2-Firmas de 24 contratos de créditos para la instalación de los Biodigestores.</p> <p>3-Asignación de créditos a 24 familias compradoras.</p> <p>4-Instalación de 24 unidades de Biodigestores en las fincas de las familias compradoras.</p> <p>5-Definiciones de fechas de capacitación.</p> <p>6-Capacitación sobre el uso, mantenimiento, protección e implementación del sistema de Biodigestores.</p> <p>7-Impartiendo charlas sobre la protección al medio ambiental y la disminución del gasto económico familiar que se logra con la instalación del Biodigestor.</p>	<p>-24 Contratos de Crédito.</p> <p>-Elaboración de 24 expedientes de créditos.</p> <p>-Recibos de Cajas.</p> <p>-Estados de cuenta.</p> <p>-Recibos de compras de materiales para la instalación de los Biodigestores.</p> <p>-Recibos de pagos de mano de obra.</p> <p>-Recibos de entrega.</p> <p>-Calendario de Capacitaciones.</p> <p>-Lista de Asistencia.</p> <p>-Lista de Asistencia.</p> <p>-Estudio de validación sobre el consumo de recursos naturales, posterior a la instalación del sistema de Biodigestores.</p>	<p>Poca asistencia.</p> <p>Retraso en las instalaciones por cambios climáticos.</p> <p>Alza de los costos de Materiales de instalación del Biodigestor y mano de obra.</p> <p>Pagos retrasados.</p>
<p>Actividades.</p>	<p>-Selección de 24 familias afiliadas a Cooperativas o Asociaciones de Pobladores habitantes de</p>	<p>1-Levantamiento de Base de datos de las familias compradoras.</p> <p>2-Revisión de</p>	<p>Copias de cédulas de Identidad.</p> <p>Documentos de las propiedades.</p>	<p>Falta de participación de los lugareños de la Comarca</p>



	<p>la Comarca Chacraseca.</p> <p>-Entrega de brochur con información sobre el sistema de biodigestores y créditos.</p> <p>-Elaboración de contratos de créditos por la compra e instalación del sistema de biodigestor.</p> <p>-Instalación 24 unidades de Biodigestores en la Comarca Chacraseca.</p> <p>-Capacitación a través de charlas a las familias beneficiadas, sobre técnicas para el uso, mantenimiento y protección de Biodigestores.</p> <p>- Impartir charlas de concientización sobre la protección del medio ambiente de manera sostenible y los beneficios económicos que genera la implementación de Biodigestores de las familias compradoras.</p>	<p>Requisitos organizativos, legales y administrativos por familia.</p> <p>3-Elaboración de expedientes de créditos para 24 familias.</p> <p>4-Firmas de Contrato de Crédito.</p> <p>5- Contratando mano de obra calificada y asesoría técnica.</p> <p>6-Visitas a 24 fincas, para supervisar la instalación de los Biodigestores.</p> <p>7-Estados de cuentas de las Cuotas de pagos Mensuales.</p> <p>8-Visitas de seguimientos al 50% de las fincas para verificar el uso y mantenimiento que les dan las familias al Biodigestor.</p> <p>8-Reuniones y asambleas con las familias acreedoras de los sistemas de Biodigestores.</p>	<p>Certificación de miembros de las Cooperativas o Asociaciones de Pobladores.</p> <p>Ficha de Control Administrativo.</p> <p>Contrato de Créditos.</p> <p>Estados de Cuentas.</p> <p>Archivos.</p> <p>Expediente de cada caso.</p> <p>Curriculum del personal.</p> <p>Contrato de Mano de Obras.</p> <p>Recibos de Combustible.</p> <p>Fotografías.</p> <p>Recibos de pagos.</p> <p>Recibos de compras.</p> <p>Recibos de Combustible.</p> <p>Fotografías.</p> <p>Lista de participación.</p> <p>Encuestas posteriores a la instalación de los 24 Biodigestores.</p>	<p>Chacraseca.</p> <p>Falta de interés en la compra del producto.</p> <p>Resistencia al cambio.</p> <p>Falta de personal técnico.</p> <p>Cambios Climáticos.</p> <p>Alza en los costos de los materiales.</p> <p>Falta de Participación.</p>
--	---	--	---	--



12-BIBLIOGRAFÍA:

- 1- SUN MOUNTAIN INTERNACIONAL, Informe final del Diagnóstico Ambiental y Capacitación sobre el manejo de desechos Orgánicos en la cadena productiva ganadera y Recomendaciones técnicas para su uso Adecuado y cumplimiento de normas legales en Fincas ganaderas y plantas procesadoras de Leche en Nicaragua. Quito 15 de Septiembre 2004. Disponible en sunmountain@access.net.ec.
- 2- Hernández, J. 2007. Entrevista Técnico de Campo, Oficina Intendencia de la Propiedad.
- 3- "Programa de Agroconservación UCSARA UMC y UEN y SA, Instituto de Electricidad (IEC)" Internet, Const. Noviembre 2007.
- 4- "Botero Botero, Raúl y Preston, Thomas R. Edición 1987. Biodigestor De Bajo Costo Para La Producción De Combustible Y Fertilizante A Partir De Excretas- " Manual Para Su Instalación, Operación Y Utilización". Internet. Const. Noviembre 2007.
- 5- Impacto Socio Económico del sistema de biodigestores de los pobladores de la Comarca de Chacraseca en el Municipio de León. 2007. Bravo Mendiola, Maria Violeta, Morales Dávila, Karol Judith, Otero Murguía, Yaoska, Licenciada en Administración de Empresas. UNAN-LEÓN. Pág. 9.
- 6- Núñez Soto, Orlando. Producción de gas a base de estiércol. La prensa. Internet. Managua, Nicaragua. Consultado Noviembre 2007. Disponible en: <http://archivo.elnuevodiario.com.ni/2002/septiembre/06-septiembre-2002/nacional/nacional2.html>.
- 7- TDR, Cuenta Reto del Milenio-Nicaragua (CRM-N). 2002. Managua, Nicaragua. Internet. Disponible en www.cuentadelmilenio.com. Consultado Noviembre 2007.
- 8- OP6. Programa Promoviendo la adaptación de energía renovable para remover barreras y poner en práctica reducción de costos. Proyecto de Establecimiento de Biodigestores en la Comunidad Los Pozos. Disminución de la deforestación para uso de leña. 11/2004,12/2005, Nicaragua. Internet. Const. Noviembre 2007.
- 9- Ficha Municipal. INIFOM. Internet. Disponible en www.inifom.gob.ni. Consultado Noviembre 2007.
- 10- Galo, N. 2007. Entrevista Técnico de Campo, Oficina Medioambiental, Alcaldía Municipal de León.
- 11- Ricardo Guerrero Nicaragua y Gustavo Ortega Campos economia@laprensa.com.ni
- 12- Proyecto Nuevo Amanecer, Memoria 2003.