

**EL USO DE BIODIGESTORES EN SISTEMAS CAPRINOS DE
LA PROVINCIA DE CÓRDOBA**

**USE OF BIODIGESTORS IN GOAT SYSTEMS OF CÓRDOBA
PROVINCE**

Decara, Lorena; Sandoval, Gabriela; Funes, Claudio

Universidad Nacional Río Cuarto-Facultad de Agronomía y Veterinaria
Departamento de Economía Agraria

Consejeros:

Ing. Agr. Issaly Cristina

Ing. Agr. Freire Viviana

Cursos: Economía y Administración Rural

Facultad : AGRONOMÍA Y VETERINARIA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO.(CORDOBA)

Lugar y Fecha : Río Cuarto, 29 de agosto de 2004

Mención Especial del Concurso de Monografías para estudiantes Universitarios de Ciencias Agropecuarias, sobre “Tecnologías que mejoren la actividad ganadera, favoreciendo el cuidado ambiental,” en el marco del 27° Congreso Argentino de Producción Animal. Tandil, 21 de octubre de 2004.

Agradecimientos:

Se agradece la colaboración de las siguientes personas que participaron en la realización del presente trabajo, Ing. Agr. Issaly Cristina (Fac. de Agr. y Vet.), Ing. Agr. Freire Viviana (Fac. de Agr. y Vet.) e Ing. H. Pineda (Facultad de Ingeniería). También damos gracias a la Universidad Nacional de Río Cuarto por brindarnos los medios necesarios para concretar esta monografía.

Indice	Pag
Portada	1
Agradecimientos	2
Indice	2
Resumen	3
Abstract	3
Introducción	4
Desarrollo	6
Capítulo 1	6
Capítulo 2	7
Capítulo 3	8
Capítulo 4	12
Capítulo 5	21
Capítulo 6	22
Capítulo 7	24
Capítulo 8	25
Conclusiones	27
Bibliografía	28
Anexo 1	30
Anexo 2	31
Anexo 3	32
Anexo 4	33
Anexo 5	34

Resumen

El objetivo del presente trabajo es investigar sobre tecnologías de producción de biogas aplicables a sistemas de producción caprina en la región sur de las Sierras y Pedemonte de la provincia de Córdoba. La revisión bibliográfica consistió en la búsqueda de modelos de biodigestores que se ajustasen a los sistemas productivos caprinos existentes en la región, cuyo funcionamiento fuese compatible con el cuidado ambiental, de fácil manejo y que además se pudiera construir por los mismos productores. Se buscó también la forma de financiar este proyecto a través de programas estatales. La adopción de esta tecnología significará un gran aporte para el mejoramiento de la calidad de vida de los productores y sus familias en esta región.

Palabras clave: biodigestores – producción de guano de cabras – calidad de vida

Abstract

The objective of the present study is to investigate the type of technologies used in the production of biogas applicable to the goat farm systems in the piedmont and range of Córdoba province (Argentina). The literature review consisted in the search of different biodigestor models which could fulfill the following features: easy to use, manual and own constructed, and environmental safe. It could be financed by different public programs which aims are peasants. The adoption of this technology would mean an improvement in the life quality of the families in this region.

Key words: biodigestors – goat organic residues – life quality

Introducción

Importancia del estudio:

Según estimaciones, la población del mundo crecerá de 6 a 8 millones para el año 2030. La alimentación de esta población va a requerir avances en tecnologías de producción que incrementen el suministro de alimentos sin dañar el medioambiente. La biotecnología en la agricultura es una herramienta que presenta un gran potencial para aliviar el hambre y la pobreza (Viglizzo, 1997).

Los vacunos, ovinos y caprinos son útiles en convertir una gran cantidad de recursos renovables provenientes del pastizal natural, pasturas y residuos de cosecha, u otros subproductos, en alimento; recursos que no pueden ser usados en forma directa por el hombre (Oltjen, 1986).

La real dimensión del problema ambiental por efecto de la intensificación ganadera, y sus posibles soluciones, solo se logran cuando el animal se inserta como un componente más dentro de un sistema mayor, que posee en materia de nutrientes, sus propios flujos y balances (Viglizzo, 1999).

Unos de los problemas mas críticos que enfrenta el mundo es el manejo inadecuado de los residuos producidos, tanto en el sector rural, urbano como industrial. Estos materiales habitualmente se eliminan sin un tratamiento previo, por lo que pueden constituirse en agentes contaminantes de considerable alcance; afectando a los ecosistemas, alterando el equilibrio ecológico y la calidad de vida.

La producción ganadera genera productos deseados, subproductos y efluentes. Los efluentes se denominan **emisiones** cuando son gaseosos (olores, CO₂, amoníaco, etc.); **vertidos**, si son líquidos (deyecciones líquidas, agua de limpieza, sobrantes de riego, etc.) y, **residuos solidos** a los restantes (deyecciones solidas, envasis, etc.). La función receptora del entorno se produce a través de los denominados vectores ambientales: aire, agua y suelo.

Generalmente se sostiene que la tecnología es la responsable de los problemas ecológicos, sin distinguir de que tipo de tecnología se habla. Esto lleva a una gran confusión. Ya que si bien, hoy la tecnología predominante es una **tecnología dura**, gran consumidora de energía y con impactos ambientales y sociales negativos e importantes; a veces destructiva, por ejemplo procesos industriales contaminantes; también existen **tecnologías apropiadas** es decir tecnologías ecológicamente adecuadas (como por ejemplo, biodigestores, molinos de viento, paneles solares, etc.). En estas últimas tres décadas hemos asistido a la expansión de una amplia gama de tecnologías respetuosas del ambiente y al servicio de una mejor calidad de vida.

Las **tecnologías socialmente apropiadas**, reúnen las siguientes condiciones: son ecológicamente adecuadas, satisfacen necesidades y contribuyen al mejoramiento de las condiciones de vida sin degradar el ambiente; son económicamente viables, su costo de instalación es accesible y se amortiza. Rinde ganancias durante un largo tiempo y son socialmente equitativas. Son aptas para una aplicación descentralizada y sencillas de instalar y mantener, por lo que son útiles en las zonas rurales, alejadas y de difícil acceso (Groppelli y Grampaoli, 2001).

Una posibilidad es la transformación de biomasa en energía mediante una biodigestión anaeróbica. Un beneficio que implica esta tecnología, es la sustitución de leña por el biogas, lo que previene anualmente la destrucción entre 16 y 20 millones de hectáreas de bosques tropicales y zonas arboladas del mundo. Se ha calculado que 1m³ de biogas utilizado para la cocina evita la deforestacion de 0,335 ha de bosques (Sasse 1998).

Objetivos:

Realizar una propuesta de implementación de un sistema que permita aprovechar el uso integral de los desechos orgánicos, aplicable a pequeños y medianos productores caprinos de la zona serrana de la provincia de Córdoba. Dicho sistema estaría integrado por un biodigestor que provee de biogas para la cocina doméstica y de biofertilizante que puede ser utilizado para la propia producción de cultivos o, para su venta, generando ingresos adicionales.

Alcance y limitaciones:

- Se podrá aplicar a todas las PYMES caprinas del Centro-Oeste del país.
- La limitante es la disponibilidad de agua y de dinero.
- Otra limitante es el clima. La temperatura debe ser adecuada para el funcionamiento del biodigestor (entre 10 y 37°C).

Desarrollo de la propuesta**Capítulo 1: Caracterización de la producción caprina nacional y regional**

Existen en el país 4.061.402 caprinos (INDEC, 2004), en manos de alrededor de 50.000 pequeños productores, distribuidos en las regiones áridas y semiáridas del centro y noroeste del país, que se dedican, mayoritariamente, a la explotación de cabritos para consumo. También está creciendo la producción de cabras lecheras o doble propósito.

La provincia que tiene mayor producción es Santiago del Estero con 706.648 cabezas, en segundo lugar está Neuquén, con 678.321 cabezas; encontrándose Córdoba en el octavo lugar, con 176.465 cabezas (INDEC, 2004). Existen en el Departamento Río Cuarto 2898 cabezas, y 5890 cabezas en el Departamento Calamuchita (INDEC, op.cit).

Capítulo 2: Ubicación geográfica y características ambientales y productivas

Se localizó la propuesta en la unidad ambiental denominada “Sierras y Pedemonte” (ADESUR, 1999), área de influencia del campo de docencia e investigación de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto, ubicada al oeste del dpto. Río Cuarto, provincia de Córdoba. La misma está formada por las pedanías Achiras y San Bartolomé del dpto. Río Cuarto y la pedanía Río de los Sauces del dpto. Calamuchita.

La zona se caracteriza por presentar clima templado y subhúmedo, con estación invernal seca. El régimen de precipitación es monzónico, con lluvias medias anuales superiores a los 900 mm. El período libre de heladas es inferior a los 150 días; las temperaturas mínimas son inferiores a los 7 grados centígrados bajo cero y, la sensación térmica es inferior aún, debido a la presencia, casi constante de vientos (ADESUR, op.cit.).

La vegetación natural está compuesta de diversas especies que conforman el “pastizal serrano”, el “romerillo”, el “bosque serrano” y el “monte serrano (ADESUR, op.cit.).

En general el área de trabajo se caracteriza por actividades económicas agropecuarias ligadas a la oferta ambiental. Así, entre los sistemas productivos predominantes se destacan: los ganaderos bovinos, los mixtos, los silvo pastoriles y los ganaderos caprinos. Estos últimos serán el objeto de estudio del presente trabajo.

Capítulo 3: Descripción de los procesos tecnológicos propuestos***Fundamentación de la tecnología elegida:***

Dentro de la filosofía integradora y conservacionista, que implica el “**desarrollo sustentable**”, la alternativa de producir un combustible gaseoso (biogas), a partir de la digestión anaeróbica de los distintos residuos orgánicos que se generan en los establecimientos

agropecuarios, puede significar un decisivo aporte al bienestar de las poblaciones rurales, y el saneamiento de su hábitat, como también para diversas escalas de asentamientos urbanos.

Este interesante proceso de descomposición de la materia orgánica compleja (celulosa, carbohidratos, almidón, proteínas, etc.) que produce biogas combustible (con 60% de metano y aproximadamente el 40% de dióxido de carbono), se lleva a cabo dentro de una instalación completamente cerrada, denominada “**biodigestor**”, que permite recolectar diariamente todo el combustible producido.

Asimismo, la obtención de un residuo estabilizado con excelentes propiedades como abono orgánico permite, incrementar la producción de alimentos, en cantidad y calidad, la fertilidad del suelo, sin contaminarlo. Ambos procesos aportan a una mejor calidad de vida y sustentabilidad ambiental. En consecuencia, la generación de biogas constituye una “**alternativa tecnológica y socialmente apropiada**”, que puede ser utilizada para beneficio del hombre y su medioambiente.

Microbiología de la digestión anaeróbica. Generalidades del proceso (Gropelli y Grampaoli, op.cit.)

La digestión anaeróbica se trata de un proceso natural, que corresponde al ciclo anaeróbico del carbono, por el cual es posible que mediante una acción coordinada y combinada de diferentes grupos bacterianos en ausencia total de oxígeno, éstos puedan utilizar la materia orgánica para alimentarse y reproducirse, como cualquier especie viva que existe en los diferentes ecosistemas.

Cuando se acumula materia orgánica (compuesta por polímeros, como carbohidratos, proteínas, celulosa, lípidos, etc.) en un ambiente acuático, los microorganismos aerobios, actúan primero, tratando de alimentarse de este sustrato. Este proceso consume el oxígeno disuelto que pueda existir. Luego de esta etapa inicial, cuando el oxígeno se agota, aparecen las condiciones necesarias para que la flora anaerobia se pueda desarrollar consumiendo también, la materia orgánica disponible.

Como consecuencia del proceso respiratorio de las bacterias se genera una importante cantidad de metano (CH_4), anhídrido carbónico (CO_2) y trazas de nitrógeno (N_2), hidrógeno (H_2) y ácido sulfhídrico (H_2S).

En la puesta en marcha de un biodigestor se desarrollan y actúan dos tipos de bacterias: las **desnitrificantes** que son básicamente aerobias, y cumplen con la función inicial de remover el oxígeno disuelto y crear las condiciones de anaerobiosis necesarias para que se desarrollen las bacterias productoras de biogas. El otro tipo de bacterias son las **sulfato-reductasas**, éstas siempre están presentes y producen ácido sulfhídrico que, caracteriza el mal olor del biogas.

Las etapas de digestión anaeróbica son: “hidrólisis y fermentación”; “acetogénesis y deshidrogenación”; y “metanogénesis”. Para que estos procesos se desarrollen y la flora microbiana actúe es necesario que la materia orgánica contenga una cierta cantidad de nutrientes. El consumo de carbono (C) es superior al de nitrógeno (N), en forma amoniacal, en una relación de C/N=30:1, también requieren de una cantidad de fósforo en una proporción de N/P=5:1. Además requieren de metales alcalinos y alcalinos térreos, como sodio, potasio, calcio y magnesio, en pequeñas concentraciones como micronutrientes; de lo contrario, pueden ser causa de la inhibición del proceso de digestión. Para cumplir con las funciones enzimáticas también requieren muy pequeñas concentraciones de hierro, cobre, zinc; níquel, azufre, etc., los que se encuentran en las cantidades necesarias, en todos los residuos orgánicos habitualmente utilizados.

Factores ambientales y operativos que deben controlarse en la digestión anaeróbica (Gropelli y Grampaoli, op.cit.)

Concentración de la carga al biodigestor

Toda materia orgánica residual que se destine como alimentación del biodigestor, generalmente está compuesta por una importante cantidad de agua y una fracción sólida caracterizada por la concentración de sólidos totales (ST). Los mejores resultados

Es necesario calcular el volumen de agua para diluir la materia prima, hasta la proporción adecuada, de acuerdo al contenido de sólidos del residuo a utilizar. Por ejemplo, en el caso de utilizar estiércol bovino fresco, que contiene entre un 17% al 20% de sólidos totales, se deberá agregar entre 1 a 1,5 litros de agua por cada kg de estiércol fresco, a fin de obtener una mezcla con 8% de sólidos totales.

Medición del pH

El rango aceptable de trabajo de las bacterias metanogénicas se encuentra entre 6,5 a 7,5; es decir un medio prácticamente neutro. Un pH inferior a 6 indica descompensación entre la fase acidogénica y metanogénica, pudiéndose bloquear ésta última. Se aconseja no aumentar repentinamente la velocidad de carga, procurar suavizar los cambios bruscos de temperatura dentro del biodigestor y, evitar introducir compuestos tóxicos (como ser estiércol de animales tratados con antibióticos, residuos con herbicidas, etc.). Para ayudar a mantener y corregir el pH ácido, más rápidamente, se puede adicionar cal, o agua de cal.

Temperatura

El proceso se lleva a cabo satisfactoriamente en dos rangos bien definidos, entre 10°C a 37°C, para la flora mesofílica y, entre 55°C a 60°C para el rango termofílico. Para que las bacterias trabajen en forma óptima, se requiere mantener la temperatura lo más constante posible es decir sin bruscas variaciones durante el día. El proceso fermentativo anaeróbico no genera una cantidad apreciable de calor, por lo tanto las temperaturas mencionadas deben lograrse desde el exterior.

El proceso mesofílico es más estable, y más adecuado para utilizar en el medio rural, con biodigestores de pequeño volumen y bajo costo, aptos para una escala familiar, explotaciones tamberas y pequeñas comunas.

Agitación

La generación del biogas depende además del íntimo contacto entre bacterias, la materia prima en degradación y los compuestos intermediarios, producto de las diferentes etapas del proceso fermentativo. En consecuencia, la agitación de la masa en digestión es sumamente beneficiosa para el buen funcionamiento del proceso. Con biodigestores operando en el nivel mesofílico se requiere una leve agitación, siendo suficiente un movimiento intermitente realizado con algun elemento mecánico.

Capítulo 4: Diseño de biodigestores

Los aspectos más importantes a considerar en el armado y puesta en funcionamiento de los biodigestores son (Gropelli y Grampaoli, op.cit.):

Volumen de carga: representa el volumen total de material orgánico diluido con el agua necesaria, ya listo para ser introducido al biodigestor.

Volumen del biodigestor: se lo define como el espacio ocupado por la biomasa en digestión, representa el volumen efectivamente útil para realizar la biodigestión. Se lo expresa normalmente en metros cúbicos

Tiempo de retención: indica el tiempo conveniente que debe dejarse el material dentro del biodigestor, para que en las condiciones ambientales del lugar pueda degradarse, y así, lograr la

estabilización (humificación) de la biomasa en digestión. Se calcula dividiendo el volumen (útil) del biodigestor por el volumen de la carga diaria, en consecuencia se expresa el valor en días.

Volumen de gasómetro: indica el valor máximo de almacenamiento de biogas que puede contener este reservorio. Su capacidad dependera de las necesidades particulares de cada proyecto en función de la distribución de los consumos diarios.

Velocidad de carga: representa la cantidad de materia orgánica que se introduce por unidad de volumen de biodigestor por día. Se lo expresa habitualmente como “kilogramos de ólidos por metro cúbico de biodigestor por día”. Este parámetro es muy importante pues determina la capacidad de tratamiento de residuos del biodigestor y el rendimiento en biogas en función de la temperatura.

Para que un biodigestor opere en forma correcta, deberá reunir las siguientes características:

- a) Deberá ser hermético con el fin de evitar la entrada de aire, el que interfiere con el proceso y, fugas del biogas producido.
- b) Deberá estar térmicamente aislado, para evitar cambios bruscos de temperatura, lo que, usualmente, se consigue construyéndolo enterrado.
- c) Aún, no siendo un recipiente de alta presión, el contenedor primario de gas deberá contar con una válvula de seguridad y tapa pesada.
- d) Deberá contar con medios para efectuar la carga y la descarga del sistema.
- e) Los digestores deberán tener acceso para realizar tareas de mantenimiento.
- f) Se deberá contar con un medio para romper las costras que se forman.

Existen distintos sistemas de plantas de biogas según su régimen de carga (Giopelli y Grampaoli,op.cit.)

1. **De lote o bach:** se carga una vez en forma total, o por intervalos, durante varios días, y la descarga se efectúa cuando han dejado de producir gas combustible. Es aplicable cuando se presentan problemas de manejo o, cuando la materia orgánica está disponible de forma discontinua.
2. **De régimen semicontinuo:** este tipo de digestor es más usado en la zona rural, cuando se trata de sistemas de uso doméstico. Se descargan por gravedad, una vez al día, con volúmenes de mezcla que dependen del tiempo de fermentación. Producen una cantidad de gas continua al día
3. **Horizontales o de desplazamiento:** generalmente se construyen enterrados, son poco profundos y alargados, semejando un canal. Utilizan el sistema de operación semicontinuo, entrando la carga por un lado y saliendo el lodo, por el otro extremo.
4. **De régimen continuo:** este tipo de digestor se desarrolló principalmente para el tratamiento de aguas negras y, en la actualidad su uso se ha extendido al manejo de otros sustratos. Son plantas de gran tamaño en las que se emplean equipos comerciales para alimentarlos, proporcionarles agitación y control. Por estas razones son grandes consumidores de energía.

Los elementos principales que componen una instalación biodigestora son :

Cámara de carga: debe permitir introducir el material orgánico disponible al biodigestor, mezclándolo con la cantidad adecuada de agua (que puede ser caliente, ya que favorece la velocidad de degradación y la homogeneización).

Cámara de digestión: constituye el elemento principal del biodigestor, que permite que el material permanezca el tiempo necesario, en ausencia total de oxígeno. Dicha cámara debe estar

dotada de elementos para la agitación de la masa en digestión, con el fin de que se logre mejor contacto entre el sustrato que ingresa y las bacterias que contiene.

Conducto de carga: comunica la cámara de carga con el biodigestor propiamente dicho. Por el mismo circula el material ya preparado, que generalmente ingresa por acción de la gravedad, al estar ubicada la cámara de carga por sobre el nivel de líquido en el biodigestor. Conviene que la conducción sea recta, sin curvas que puedan producir que el material se atasque en el ingreso, y que permita también una fácil limpieza.

Conducto de descarga: posibilita la extracción del material estabilizado, que ha cumplido el tiempo de residencia dentro del biodigestor. Se coloca el extremo del caño de descarga a una cota tal con respecto al nivel del terreno, que permita la salida del residuo por el principio de “vasos comunicantes”. Esto significa que al ingresar una cantidad determinada de mezcla de alimentación a digerir, se descargará automáticamente un volumen igual de mezcla de residuos digeridos.

Agitador: puede construirse colocando un caño camisa que se instala, en forma inclinada dentro de la cámara de digestión, mediante una unión que impida pérdidas de líquido hacia el exterior. También debe sobresalir hacia el exterior por sobre el nivel de descarga del líquido. Dentro de este se coloca un caño “eje” sobre el cual se ajusta una paleta mezcladora. El impulsor puede ser de placa plana, o con forma de hélice, el cual se hace girar sobre su eje. El movimiento desde el exterior se logra mediante una manija accionada manualmente, dado que es suficiente realizar una suave agitación, que también ayuda el desprendimiento de biogas.

Las recomendaciones para la construcción y manejo del biodigestor están relacionadas con (Giopelli y Grampaoli,op.cit.):

Elección del lugar: Haciendo un balance de las actividades que implica mantener un biodigestor en funcionamiento, sin duda, tiene una incidencia preponderante, el movimiento o acarreo de los residuos hasta la pileta de carga del biodigestor. Debido, principalmente, a que éstos se encuentran, con un contenido de agua del orden del 70%, en promedio, la instalación debe encontrarse próxima al sector de generación de los residuos.

Ambiente: la instalación se debería ubicar protegida de los vientos fríos del invierno, generalmente del sur, a fin de que la temperatura pueda mantenerse lo más constante. También se debe procurar que reciba la máxima insolación posible durante todo el año, evitando sombras prolongadas durante el día.

La temperatura de cada zona tiene una singular influencia en la adopción del tiempo de residencia de los sólidos a degradar y, en consecuencia, en el volumen de la cámara de digestión. En zonas serranas donde predominan las amplitudes térmicas, lo ideal es colocar el biodigestor subterráneo. Así evitamos que la flora microbiana sufra grandes cambios y paralice la producción de biogas

Manejo: el material para el biodigestor se prepara en una balsa o contenedor donde se diluirán los residuos en agua dejando un porcentaje de sólidos totales del 8% aproximadamente.

En el biodigestor se coloca la mezcla diluida preparada por primera vez, y se deja el tiempo necesario, según el volumen y temperatura, el cual puede variar entre 10, 20 ó 30 días, para que la flora se acondicione y empiece a actuar. Cuando el biodigestor comienza a funcionar, la cantidad de mezcla que se coloca dependerá tanto de lo extraído como de lo ya digerido. La frecuencia estará dada por la cantidad de biogas producido.

La campana o tapa debe ser de un material pesado que pueda resistir la presión ejercida por el gas.

La conversión en biogas de cada kilogramo de materia orgánica es mayor, a medida que se incrementa el tiempo de retención. Esto se debe que a medida que la flora anaeróbica tiene

más tiempo para actuar sobre el material, mayor será su degradación y, mejor será el rendimiento en biogas por unidad de materia alimentada. También mejora la calidad de abono obtenido.

Para una instalación de tipo rural donde el biodigestor se entierra prácticamente todo se debe adoptar un tiempo de residencia del orden de los 35 a 40 días como solución de compromiso entre todas las variables puestas en juego. También está la opción de calefaccionarlo. Teniendo en cuenta las características generales mencionadas, se eligen para analizar dos modelos de biodigestores por ajustarse mejor a las posibilidades de los pequeños productores. Estos son:

Biodigestor modelo “A”, con tanque de fibrocemento¹:

Con la intención de abaratar costos y, teniendo en cuenta el volumen calculado para el biodigestor, se propone la utilización de un tanque de fibrocemento de 1000 lts. (ver Figura 1, en Anexo 1). Las cámaras de carga y descarga pueden ser piletas de plástico reforzado. La campana del biodigestor tendrá un caño centrador necesario fijo a la misma, de acero inoxidable. La elección de los materiales está restringida a aquellos que no resulten deteriorados por los ácidos propios del proceso de formación de biogas. En este modelo se incluye una trampa de agua, la cual es necesaria porque el biogas generado se produce en un medio acuoso saturado de humedad. El sistema mecánico de mezclado consiste en ocho sogas de polietileno, fijas por el extremo superior a los amarres de la campana, los largos de las sogas deben ser regulables. La campana debe contar con una manivela que permita hacerla girar y realizar el mezclado completo, lo que evita la formación de capas de espuma en la parte superior y de una capa de lodo en el fondo del digestor. Una vez que el digestor se pone en funcionamiento, los parámetros que hay que vigilar son: los ácidos volátiles, el pH, la producción de gas y la calidad del mismo.

Para alcanzar la temperatura deseada (35°C para el sistema mesofílico) y evitar las oscilaciones de temperatura, se adiciona un colector solar plano que permitirá calentar el agua utilizada.

La carga de este modelo es semi-continua, ya que el productor lo alimentará según los requerimientos del biodigestor.

Las ventajas de este tipo de biodigestor son su versatilidad, duración (vida útil de 10 años) y posibilidad de almacenar el biogas generado a presión constante durante todo el día y ser consumido en momentos claves (cocción de productos)

Véase los costos de construcción en: Cuadro 1 del Anexo 2.

Biodigestor modelo “B” con bolsa de polietileno²

Otra alternativa económica y de fácil instalación, son los biodigestores construidos con bolsas de polietileno de alta densidad. Este sistema puede tener distintas configuraciones: alargado, en forma de gusano o en forma de saco (ver Figura 2, en Anexo 3).

Este biodigestor se compone de las siguientes partes:

- Una zanja o fosa.
- Bolsa de polietileno o silo pack.
- Varillas de madera blanda
- Salida del biogas.

¹ Este modelo se basa en la propuesta realizada por María Torres Deluigi y Jorge Follari del Laboratorio de Energía Solar, U.N.S.L. en la publicación “Un biodigestor de boñigas de cabra calefaccionado con colectores planos”

² Este modelo se basa en el artículo “La cocina con biogas” extraído de la página web: www.es.geocities.com/tonyadry/biodigestor

- Válvula de seguridad.
- Cañerías de gas.

Se debe hacer una zanja con el fondo completamente a nivel, lo más lisa posible, de 7 metros de largo, 0,70 metros de ancho en su parte superior, 0,70 metros de profundidad y 0,64 metros de ancho en su parte inferior.

En cada extremo de la fosa y en el centro de cada pared se deben hacer dos zanjas de 1 a 1,25 metros de largo, 30 a 40 centímetros de ancho, para colocar los tubos terminales, que serán la entrada y la salida del biodigestor.

Para la colocación de la bolsa de polietileno, el operador deberá acomodar las mismas contra la zanja, colocando travesaños de madera blanda. Los extremos se protegen con papel de diario y atados con cinta.

Se termina el extremo fijando la bolsa al caño de salida, con cuerda plástica, de tal manera que la bolsa quede por sobre el nivel que ocupará el líquido, cuando se llene.

La mitad superior de la bolsa sirve como gasómetro, que al inflarse puede acumular el biogas producido, en los momentos en que no hay consumo. Este sistema también tiene dos piletas, de entrada y salida.

Para alcanzar las temperatura deseada (35°C) y evitar las oscilaciones, se adiciona un colector solar plano que permitirá calentar el agua utilizada. La carga de este modelo es semi-continua, ya que el productor lo alimenta según los requerimientos del biodigestor.

Entre sus desventajas se halla su bajo tiempo de vida útil, lo que hace necesario montar una nueva instalación cada 3-5 años. También es muy vulnerable a sufrir roturas por condiciones climáticas adversas, por las acciones del hombre y por los animales.

Véase los costos de construcción en: Cuadro 2 del Anexo 4.

El diseño de los modelos permite obtener un volumen o producción de biogas similaran en ambos.

La misma debe garantizar el funcionamiento de una cocina durante 6 hs por día. Se obtienen 2,4 m³ de biogas diarios, que permitiría obtener 1,68 m³ de metano. Esto equivale a 1,45 kg de propano-butano es decir a la utilización de un tubo de 43 kg de propano-butano/mes (consumo medio de una familia).

Visto los dos modelos propuestos y según el análisis de costo y vida útil se plantean los siguientes puntos:

- Si lo que se busca es menor costo de instalación (inversión inicial) se debería optar por el modelo B, pero su vida útil es casi la mitad del otro modelo
- Si lo que se busca es mayor duración (menor costo de amortización), se debería optar por el modelo A.
- La decisión por uno u otro estará condicionada por el monto de crédito que se pueda obtener y por la capacidad de repago de cada productor, entre otros.

Capítulo 5: Definición del modelo de sistema productivo posible adoptante de la tecnología propuesta

Dentro de los sistemas productivos ganaderos caprinos de la zona de estudio, el estrato predominante es de 135 ha., siendo precaria la forma de tenencia de la tierra (puesteros).

La producción se hace en un 100% sobre campo natural y monte, con aporte de mano de obra familiar.

Se trabaja con pequeños hatos, en forma complementaria con otra/s actividad/es, prediales o extra prediales, (como trabajos temporarios en época de turismo) y, se comercializa el cabrito

como producto final, en circuitos informales, fundamentalmente. el 77,7 % de los rebaños tiene menos de 100 vientres lo que demuestra el carácter subsistencial de las explotaciones (de Gea, 2000).

El 96 % de los productores tiene animales “criollos” predominando la capa blanca (de Gea, 2000)

apotrerramiento, en su mayoría naturales. La tecnología de producción en general es extensiva en todo el sector serrano, independientemente del tamaño de los predios.

El modelo propuesto para un establecimiento de 140 ha. donde vive una familia de 4 integrantes, compuesta por un matrimonio y dos hijos menores. El jefe de familia realiza trabajos extra-prediales en forma temporaria y, las tareas de manejo del rodeo son compartidas con la mujer. Además de producir cabritos para la venta (en el establecimiento o en el pueblo más cercano, durante las vacaciones), también se comercializa el guano sin procesar.

El rodeo es de 40 cabezas criollas, compuesto por un macho y 39 hembras, 25 % de las cuales son cabrillonas. Se producen dos pariciones por año, estacionadas naturalmente en el otoño y primavera. El encierre es nocturno ya que los campos no poseen alambrados. Los animales hacen una recorrida diaria de aproximadamente de 10 km, dedican al pastoreo; entre 6 hs a 10 hs dependiendo de la época del año y, el volumen consumido es aproximadamente de 50 g por metro lineal recorrido (Perez, 1998). La producción de guano es de 40 kg por día y alcanza para cubrir los requerimientos de los modelos de biodigestor propuestos, que es de 9-10 kg por día (25 % del total).

La idea es aprovechar el guano para la producción de biogás que permita hacer funcionar una cocina familiar. Existen grandes dificultades estructurales para proveer al sector rural del servicio de gas natural, entre otros; por lo que la puesta en marcha de la propuesta sería mejorar su calidad de vida y al mismo tiempo reducir/evitar el uso de leña. Esto último disminuiría el impacto ambiental sobre la vegetación natural.

Además, se produciría bio-fertilizante para su uso en una huerta familiar o venta a demandantes de abono orgánico.

Capítulo 6: Otro aprovechamiento de los biodigestores: la producción de “biofertilizante”

Debido al incremento en el costo de los fertilizantes químicos y la contaminación que algunos proporcionan al ambiente, cuando se utilizan irracionalmente, es necesario encontrar nuevas alternativas de fertilización, económicas y más eficientes. Se considera como una alternativa viable la utilización de las fuentes orgánicas locales y regionales que tradicionalmente se han subutilizado, entre las que se destacan la materia fecal de pequeños rumiantes, como las cabras.

Además de generar gas combustible, la fermentación anaerobia de la materia orgánica produce un residuo orgánico de excelentes propiedades fertilizantes, evitando de esta forma la competencia que se podría presentar con el aprovechamiento tradicional de los residuos animales y agrícolas con fines fertilizantes o como combustible .

Este biofertilizante o bioabono sólido o líquido no posee mal olor, a diferencia del estiércol fresco, tampoco atrae a moscas y puede aplicarse directamente al campo en forma líquida, en cantidades recomendadas. El bioabono sólido puede deshidratarse y almacenarse para usarlo posteriormente. Sin embargo produce pérdidas por volatilización hasta 60%, sobre todo de nitrógeno. Un metro cúbico de bioabono producido y aplicado diariamente puede fertilizar más de 2 ha de tierra por año y proporcionar hasta 200Kg Nha⁻¹ de los estarán disponible el primer año entre 60 y 70 kg. El bioabono no deja residuos tóxicos en el suelo, eleva la calidad del mismo y, puede considerarse como un buen fertilizante que puede competir o complementarse con los fertilizantes químicos (Soria Fregoso, *et al.* 2001)

Pueden destacarse las siguientes ventajas para el uso de biofertilizantes:

- Debido a su pH (7,5) funciona como un corrector de acidez, eliminando el aluminio tóxico y liberando el fósforo de sus sales insolubles de aluminio y hierro. Con elevación del pH se dificulta el desarrollo de hongos patógenos

- Interviene en el intercambio iónico y en la absorción superficial.

- Su poder de fijación es tan grande que evita la solubilidad y lixiviación excesiva de sales, mejora la estructura del suelo, dejándolo más trabajable y facilitando la penetración de raíces.

- Estabiliza la aglomeración de partículas del suelo, logrando que resistan a la acción disgregadora del agua; absorbiendo las lluvias más rápidamente, evitando la erosión y, conservando la humedad por más tiempo. La estructura porosa permite mayor aereación de la zona de raíces facilitando su respiración y crecimiento.

Favorece el desarrollo microbiano y las bacterias se multiplican por millones, dando vida y salud al suelo. La intensa actividad bacteriana fija nitrógeno atmosférico, transformándolo en sales aprovechables. Facilita la multiplicación de bacterias radiculares que se fijan en las raíces de leguminosas, mejorando su desenvolvimiento.

No posee problemas de la ley del máximo, pues su aplicación en cualquier cantidad no elimina otros elementos, sino que actúa como conservador de ellos.

Capítulo 7: Factores del entorno político que facilitarían la adopción de la tecnología propuesta

Sólo es posible pensar en el Desarrollo Sustentable proponiendo formas de intervención en la comunidad que no generen, ni trasladen deudas sociales y ambientales a futuras generaciones. Por ello, el Estado debe jugar un papel decisivo para asegurar que los estratos más postergados de la sociedad sean protagonistas de su desarrollo.

Forma parte de la Política Agropecuaria de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la Nación, el desarrollo de una propuesta de Desarrollo Sustentable, la que centra su accionar en la problemática de la pobreza y de la crisis ambiental (SAGPyA, 2004)

Como parte de esta política, en el ámbito de la Secretaría, funciona, desde hace más de 10 años, el Programa Social Agropecuario, dirigido al sector de más bajos recursos del campo argentino, que son los pequeños productores minifundistas; y, desde 1999, a través de la ejecución del Programa de Desarrollo de Pequeños Productores Agropecuarios.

Estos programas están basados a líneas de acción de asistencia técnica, financiación, capacitación y apoyo a la comercialización.

En el anexo 5 se exponen aspectos relevantes de estos dos programas nacionales.

Capítulo 8: Análisis FODA

Con el objetivo de resumir los aspectos planteados respecto al uso de biodigestores en sistemas caprinos de pequeños productores de la región sur de la provincia de Córdoba, se elaboró una matriz **FODA** que presenta sus características más relevantes:

Fortalezas:

- ◆ Bajo costo de construcción y puesta en marcha
- ◆ Aprovechamiento de la capacidad actual de producción con usos alternativos (luz, cocción de alimentos, calor, biofertilizantes)
- ◆ Mejora en la calidad de vida (por la posibilidad de disponer de una fuente energética en el hogar y no tener que recorrer grandes distancias para conseguirlo, como la leña)
- ◆ Obtención de biofertilizante

Oportunidades:

- ◆ Posibilidad de aprovechar alternativas de generación de energía no contaminante
- ◆ Disminuye el impacto sobre ambientes naturales, al disminuir la tala de bosques y montes.
- ◆ Potencial mejoramiento de condiciones productivas y sociales de los pequeños productores
- ◆ Posibilidad de empleo de la mano de obra local
- ◆ Existencia de programas nacionales que otorgan créditos accesibles, para estos productores

Debilidades:

- ◆ La mayoría de las explotaciones no son rentables. Los productores son pequeños, no tienen integración horizontal ni vertical, están descapitalizados y/o endeudados.
- ◆ Desconocimiento sobre la existencia de esta tecnología por parte de los productores que prefieren usar elementos conocidos (leña)
- ◆ Poca o nula interacción entre productores serranos de la zona en estudio
- ◆ Posibilidad de venta del guano lo que determina un costo de oportunidad con el usado en el biodigestor
- ◆ Necesidad de acumular los desechos orgánicos cerca del biodigestor
- ◆ Riesgo de explosión, en caso de no cumplirse las normas de seguridad mínimas.

Amenazas:

- ◆ Inestabilidad laboral
- ◆ Incertidumbre sobre la tenencia de la tierra
- ◆ Asimetrías crecientes en infraestructura y servicios entre el medio rural y el urbano, lo que ha fomentado la migración masiva de la población rural hacia las ciudades

Conclusiones:

Apoyándonos en nuestro trabajo, concluimos que se pueden construir distintos modelos de biodigestores de bajo costo y fácil acceso, para productores de cabras, en zonas rurales.

Se destaca que los biodigestores son tecnologías sustentables que se pueden aplicar en sistemas ganaderos, favoreciendo el cuidado ambiental y mejorando la economía de este sector productivo.

Los productos obtenidos permiten una mejor calidad de vida para la familia teniendo en cuenta que gracias al biogás obtenido son dueños de una fuente de energía renovable. La misma evita la deforestación de las tierras preservándolas para futuras generaciones.

En cuanto al biofertilizante es un subproducto que comercialmente compite con otros fertilizantes comerciales y puede ser utilizado en huertas y viveros, ya que tiene un alto poder fertilizante y mejorador de la estructura del suelo.

El estado cuenta con distintos instrumentos y organizaciones que se relacionan con pequeños y medianos productores agropecuarios. En la definición de las prioridades de los proyectos y programas estatales se debería poner énfasis en el desarrollo de estas y otras biotecnologías que favorezcan las condiciones de vida, sean económicamente viables y sobre todo ambientalmente adecuadas

Bibliografía:

- ADESUR, (Asociación Interinstitucional para el Desarrollo del Sur de Córdoba) “Plan Director”. 1999. Secretaria de Extensión y Desarrollo, Universidad Nacional de Río Cuarto. Ed. Universidad Nacional de Río Cuarto. Argentina
- DE GEA, G. 1994. Relevamiento de las producciones ovina y caprina en el Dpto. Rio Cuarto, Prov. de Cordoba. Informe final. CONICOR.
- DE GEA, G. 2000 La cabra criolla de las sierras de los Comechingones, Córdoba, Argentina.
- GROPELLI , E, y GRAMPAOLLI, O. 2001. El camino de la biodigestión. Centro de Publicaciones. Secretaría de Extensión. UNL. Santa Fe.
- OLTJEN,J. 1986. Evaluation of a model os beef cattle growth an composition. J. Anim. Sci. 62:98.
- PEREZ, L. 1998. Comportamiento alimentario y actividades de cabras sobre campo natural. Trabajo de Profundización. Facultad de Agronomía de la República Oriental del Uruguay, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias.
- SASSE, L. 1998. Use of digested slurry from biogas plants. Biogas Forun 27:2-4.
- SORIA FREGOSO, M.; FERRERA CERRATO, R.; ETCHEVERS BARRA, j.; ALCANTAR GONZALEZ, G.; ,TRINIDAD SANTOS, J., BORGES GOMEZ, L.;PEREYDA PEREZ, G.;,2001 Producción de biofertilizantes mediante biodigestion de excreta liquida de cerdo. Terra 19:353-362.
- TORRES DELUIGI, M. Y FOLLARI, J. Un biodigestor de boñigas de cabra calefaccionado con colectores planos Laboratorio de Energía Solar, U.N.S.L. 2001.
- VIERA, D. 2003. Carne ovina patagónica. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- VIGLIZZO, E. 1997. El componente ambiental en la intensificación ganadera. Rev. Arg. Prod. Anim. 17(3): 271-292.
- VIGLIZZO, E. 1999. Sustentabilidad ecológica y económica de la ganadería. Revista Argentina de Produccion Animal. Vol.19.
- www.es.geocities.com/tonyadry/biodigestor/
- www.indec.mecon.gov.ar .
- www.sagpya.mecon.gov.ar/new/0-/programas/desarrollo_rural/psa/index_prodernea.ph
- www.capra.iespana.es/capra/biogas/biogas.htm
- www.cubasolar.cu/biblioteca/energia/ENERGIA22/HTML/articulo04.htm

Anexo 1

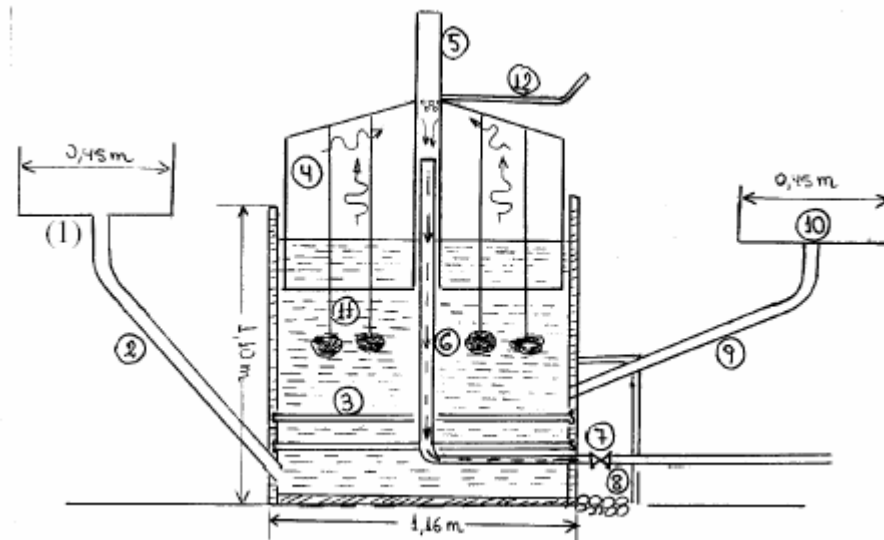


Figura 1: modelo “A”, con tanque de fibrocemento:

Referencias

(1) piletas de descarga; (2) (9) caños de PVC de 2 pulgadas; (3) soportes cruzados del caño central; (4) campana; (5) caño guía; (6) caño central para la salida de gas; (7) válvula de gas; (8) trampa de agua; (10) piletas de carga; (11) sistema de agitación; (12) manivela para hacer girar la campana.

Anexo 2

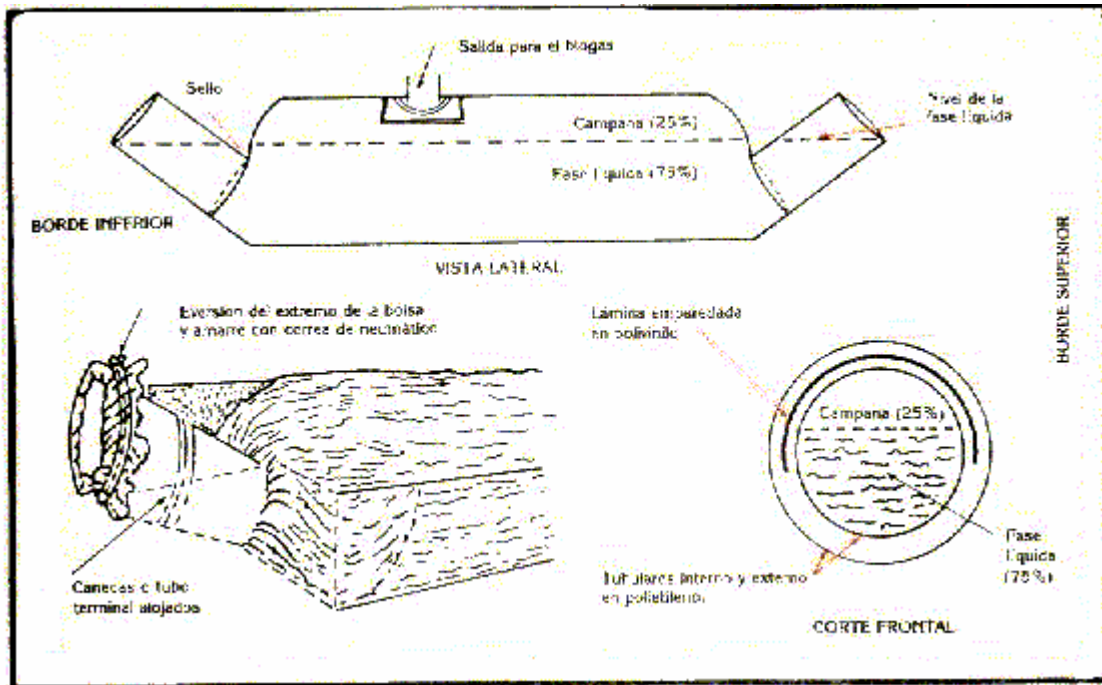
Cuadro 1: Costos de Construcción Modelo A

Partes	Precio
Campana (de 60 cm) de acero inoxidable.	\$ 60
Caño centrador de acero inox.	\$ 120
Caño soporte (1.5 mts.) y salida de gas de acero inox.	\$ 105
Tanque de fibrocemento de 1000 lts	\$ 264
Caños PVC de 2" de diametro (3 m), uniones, codos, pegamento	\$ 14
2 piletas de plástico reforzado de 50 lts c/u.	\$ 78
Válvula de seguridad	\$ 30
Colector	\$ 200
Costo Total	\$ 871
Cuota Anual de Depreciación (CAD) \$/año	\$87,1

Fuente: elaboración propia en base a precios recogidos de negocios de la ciudad de RICUARTO, CORDOBA, (AGOSTO, 2004)

Anexo 3

Figura 2: Modelo "B" con bolsa de polietileno:



Anexo 4

Cuadro 2: Costos de construcción Modelo B

Partes	Precio
Bolsa para silo pack, 10 mts	\$ 330
Travesaños de madera blanda, 10 mts	\$ 15
Manguera flexible polietileno transparente, 3 mts.	\$ 21
Caños PVC de 2" (3 m), uniones, codos, pegamento	\$ 14
2 piletas de plástico reforzado de 50 lbs. c/u.	\$ 78
Válvula de seguridad	\$ 30
Colector	\$ 200
Costo Total	\$688
Cuota Anual de Depreciación (CAD) \$/año para vida útil de 3 años	\$230
Cuota Anual de Depreciación (CAD) \$/año para vida útil de 5 años	\$138

Fuente: elaboración propia en base a precios recogidos de negocios de la ciudad de RIO CUARTO, CORDOBA, (AGOSTO, 2004).

Anexo 5

Características del Programa Social Agropecuario (PSA) y del Proyecto de Desarrollo de Pequeños Productores Agropecuarios (PROINDER)

El **Programa Social Agropecuario** (PSA) es una propuesta de promoción dirigida a los pequeños productores minifundistas de todo el país, tendiente a superar las restricciones financieras, productivas y sociales, y lograr, a través de una estrategia organizativa grupal, una inserción social más plena y equitativa de los mismos (SAGPyA, 2004).

Los objetivos generales del Programa Social Agropecuario son:

- Generar un espacio de participación que facilite la organización de los productores minifundistas, a los efectos de que puedan asumir su propia representación y desarrollar su capacidad de gestión.
- Promover la participación organizada de los pequeños productores en las decisiones de políticas, programas y proyectos a nivel local, provincial y nacional

El PSA cuenta con el financiamiento del Estado Nacional (Ley de Presupuesto), habiendo iniciado sus acciones en abril 1993, las que continúan hasta el presente.

Destinatarios

El **PSA** entiende por productor minifundista, el que cumple con los siguientes requisitos generales:

- El productor y su familia realizan trabajos directos dentro de la explotación, estando ubicada dentro de la misma su vivienda permanente.
- No existe contratación de trabajo asalariado permanente, admitiéndose los casos de contratación de empleo transitorio en momentos picos de trabajo imposibles de cubrir con la mano de obra familiar.
- No existen otras fuentes de ingresos, exceptuándose los casos de los extraprediales provenientes de remuneración por trabajos transitorios o la elaboración artesanal, no superiores al salario del peón rural.
- El nivel de ingresos provenientes de la explotación no supera el valor mensual de dos salarios correspondientes al peón agropecuario permanente.
- El nivel de capital (mejoras y capital de explotación) de la unidad productiva no supera el equivalente a un tractor mediano (70-80 HP) semiamortizado (alrededor de \$40.000)

Criterios de selección

El beneficiario debe residir en el área del Proyecto, responder a un perfil de pequeño productor con superficie propia no mayor a 25 hectáreas; trabajar directamente en su explotación con mano de obra familiar, siendo la principal fuente de ingreso el producto de su finca; estar organizado en algún tipo de asociación, no tener acceso al sistema financiero formal; no ser moroso de otros programas de crédito.

Acciones del proyecto

El Programa Social Agropecuario se implementa a través del desarrollo de Emprendimientos Productivos Asociativos (EPA) tanto para actividades de autoconsumo como para las dirigidas al mercado, basados en cuatro líneas de acción:

- ASISTENCIA FINANCIERA
- ASISTENCIA TÉCNICA

- APOYO A LA COMERCIALIZACIÓN
- CAPACITACIÓN

A través de los EPA, se apoya la creación o fortalecimiento de actividades productivas generadoras de bienes o servicios agropecuarios y agroindustriales mediante formas asociativas de pequeños productores. Asimismo se estimula la producción para el autoconsumo de modo de intensificar y diversificar las producciones para el consumo de las familias y mejorar los niveles de vida de la población rural.

cambio hacia rubros no tradicionales; b) la diversificación incorporando nuevos rubros; c) la integración vertical incorporando pasos post-cosecha y d) la intensificación de sus actuales producciones incorporando tecnología.

De éste modo se busca desarrollar nuevas opciones productivas y tecnológicas, potenciando la adaptación de la investigación existente a nivel de instituciones públicas - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Universidades- y privadas -Organizaciones no Gubernamentales (ONGs), Cooperativas, Organizaciones de Productores.

Los EPAs son desarrollados por grupos de productores minifundistas (4 familias en el caso de Patagonia y de 6 familias en el resto del país, como mínimo) quienes presentan proyectos para su financiamiento a las Unidades Técnicas provinciales del PSA. En todos los casos se contempla el asesoramiento técnico al grupo tanto para la formulación del proyecto, como para el acompañamiento durante la ejecución del mismo. La asistencia técnica es un subsidio para el grupo.

La Asistencia Financiera consiste en créditos de hasta \$500 por familia y \$5000 por grupo para la línea de autoconsumo, (sin tasa de interés), y hasta \$2400 por familia y, \$50.000 por grupo para los EPA Tradicionales e Innovadores (a una tasa del 6% y 4% respectivamente).

El Proyecto de Desarrollo de Pequeños Productores Agropecuarios (PROINDER) amplía las acciones que venía ejecutando el Programa Social Agropecuario desde 1993 (SAGPyA, 2004).

Tiene por objetivos principales:

- Mejorar las condiciones de vida de 40.000 pequeños productores agropecuarios pobres a través del aumento de sus ingresos en forma sostenible y el incremento de su organización y participación.
- Fortalecer la capacidad institucional a nivel nacional, provincial y local para la formulación, ejecución y seguimiento de las políticas de desarrollo rural.

El **PROINDER** cuenta con un presupuesto total de 100 millones de pesos, de los cuales el 75% es aportado por el Banco Mundial y el 25% restante por el Gobierno Nacional. Inició sus acciones en mayo de 1998.

Destinatarios

El **PROINDER** se dirige a 40.000 familias rurales pobres vinculadas a la actividad agropecuaria (pequeños productores minifundistas y trabajadores transitorios agropecuarios) distribuidas en todo el país en los departamentos focalizados.

Criterios de selección

La composición social de la población beneficiaria del Proyecto incluye principalmente a los pequeños productores minifundistas, situación en la que pueden combinarse una variedad de categorías ocupacionales y, en menor medida, a los trabajadores transitorios agropecuarios ubicados en todo el territorio nacional. Por otra parte, se han considerado "grupos vulnerables" en

particular a sectores de indígenas, de mujeres y de jóvenes al interior de las dos categorías básicas mencionadas, pequeños productores minifundistas y trabajadores transitorios agropecuarios.

Se entenderá por **Pequeño Productor Minifundista (PPM)** el que cumpla con las siguientes características:

- a) El productor y su familia tienen residencia predial o en localidades de hasta 2000 habitantes.
- b) Poseen explotaciones bajo cualquier régimen de tenencia de la tierra.
- c) Trabajan en la explotación y excepcionalmente contratan mano de obra asalariada.
- d) Su capital fijo no supera los \$ 15.000 (excluyendo vivienda familiar y tierra)
- e) Sus hogares presentan al menos uno de los indicadores que conforman el índice de NBI (Necesidades Básicas Insatisfechas).

Se entenderá por **Trabajador Transitorio Agropecuario (TTA)** el que cumpla con las siguientes características:

- a) Contar con parcelas de tierra susceptibles de convertirse en el ingreso principal de la familia y, entonces, ser considerados pequeños productores minifundistas.
- b) No contar con tierra, en cuyo caso podrán acceder al componente, realizando actividades de microemprendimientos de servicios productivos para la actividad agropecuaria.
- c) En ambos casos, deberán cumplir los requisitos establecidos para los PPM, en cuanto a la presencia del indicador NBI, residencia rural, ingresos, capital disponible.
- d) No deberán tener dependencia laboral permanente. Por el empleo temporario el ingreso anual no deberá superar el equivalente de 13 salarios del peón rural.

Acciones del proyecto

El **PROINDER** se implementa a través de las acciones de varios componentes. Entre otros se destaca el **APOYO A LAS INICIATIVAS RURALES (AIR)** ejecutado a través de las Unidades Provinciales (UP) del Programa Social Agropecuario (PSA). Abarca:

- 1) Asistencia Financiera: Financiamiento no reembolsable de: Hasta \$200 por familia y \$4000 por grupo para proyectos de autoconsumo
- 2) Hasta \$1500 por familia y \$22.500 por grupo para iniciativas de inversión de bienes y obras de infraestructura predial
- 3) Hasta \$50.000 por grupo para infraestructura de uso comunitario y organización para la comercialización.
- 2) Asistencia Técnica para formulación y ejecución de los proyectos.
- 3) Capacitación a beneficiarios en temáticas productivas y de comercialización, gestión asociativa, manejo sustentable de los recursos naturales y medio ambiente.
- 4) Capacitación a técnicos de instituciones públicas y privadas que apoyan a los grupos de pequeños productores en el abordaje de la problemática de la pequeña producción.
- 5) Apoyo a la comercialización.

Pensando en la necesidad de conseguir financiamiento para la propuesta formulada, y habiendo analizado las dos posibilidades planteadas arriba, y teniendo en cuenta que los productores de la región entrarían en la figura de Trabajador Transitorio Agropecuario, se considera que el PROINDER se ajusta mejor a la situación planteada por las condiciones de acceso al mismo. A su vez dentro de este programa y dentro del componente AIR, estaría contemplado en el punto “2): Hasta \$1500 por familia y \$22.500 por grupo para iniciativas de inversión de bienes y obras de infraestructura predial”.