



Informe de final del Proyecto Biodigestores en Bolivia 2006

ACAS-Tecnologías en Desarrollo

Ing. MSc. Oliver Campero

Responsable de proyecto

Dr. Prof. John Beckman

1. Introducción.-

El proyecto biogás en el altiplano en la ejecución del programa “Energías renovables y Calidad de Vida” ejecutado por nuestra institución fundamentalmente en el Altiplano Boliviano, se ha concluido con éxito, con el decidido apoyo de Asociación solidaria de Controladores Aéreos.

Con el proyecto durante el año 2006 hemos logrado instalar los sistemas de biodigestión en zonas de altiplano fundamentalmente en esta primera parte, se viene trabajando en el sector del lago titicaca, a un promedio de 4000 metros de altura al nivel del mar, en las comunidades de la Provincia de Omasuyos del departamento de La Paz.

Tecnologías en Desarrollo ha logrado encaminar el uso, la adopción y el fortalecimiento de tecnologías apropiadas en el ámbito de la biodigestión de residuos humanos y animales, de gran relevancia para sectores empobrecidos de área rural y periurbana de Bolivia, este logro de trabajo tesonero y muy duro, ha generado que estas tecnologías puedan favorecer a sectores antes olvidados y que con la implementación del proyecto han logrado mejorar en su calidad de vida, de la población del altiplano Boliviano.

Tanto las tecnologías de biodigestión como en la instalación de letrinas- duchas, han generado nuevos esquemas de vida de la población beneficiaria, que con nuevos ojos ve su realidad y su futuro. La difusión de la tecnología usada en los proyectos anteriores pero a un nivel de ecoregiones, en este caso se presenta el proyecto para la zona del Altiplano Boliviano, zona con excesiva pobreza y falta de oportunidades de mejora en su calidad de vida, en ese sentido el planteamiento es el poder difundir de manera piloto un número total de 200 instalaciones combinadas de biodigestores y letrinas- duchas ecológicas (en 2 años), en estas zonas, en base al proyecto mejora en la calidad de vida con la implementación de Biodigestores, letrinas- duchas y el uso de tecnologías apropiadas, en el Altiplano de Bolivia, con la idea de mitigar la problemática energética-ambiental, así como realizar un adecuado manejo de los residuos tanto humanos como animales, de esta comunidad rural aislada a nivel nacional, a través del uso de tecnologías apropiadas (las energías renovables). El proyecto a nivel Altiplano plantea la

ACAS

instalación de sistemas integrados de letrinas y duchas, arreglo de corrales para el ganado y la instalación de biodigestores para la producción de gas para la cocción (biogás).

Es importante mencionar que en la zona no existe posibilidades de otros energéticos, de bajo costo, actualmente se usa el estiércol seco al sol (muña) y se quema como carbón pues en la zona la falta de leña por ser una zona árida y sin árboles leñosos hace de esta una necesidad muy incesante en cuanto a energéticos viables para su uso en la cocción de alimentos, con los problemas que eso trae, ambientales y de salud (contaminación por humo, enfermedades de ojos y pulmones).

En Bolivia la pobreza ha generado aspectos muy limitativos en el alcance de satisfacción de las necesidades básicas de la población rural, dicha población no alcanza niveles aceptables de higiene, fuentes de energía acordes a la situación real, y fundamentalmente aspectos ligados a elevar la calidad de vida de la población menos favorecida.

Se ha logrado consolidar las instalaciones en Valle, y con el éxito del proyecto en altiplano las demandas ahora superan en mucho nuestras posibilidades de brindar sistemas de biodigestión para la gente del altiplano Boliviano y de valles.

La construcción de letrinas y duchas, han logrado satisfacer las necesidades de higiene y mayor salubridad en las familias del área rural, las letrinas han sido conectadas directamente a los biodigestores, reduciendo los grandes problemas de contaminación ambiental y el peligro de enfermedades en los desechos humanos. Que conectadas a un sistema de colectores solares ha derivado en un acertado uso de las duchas que las familias usan generalmente a partir de las dos de la tarde horario en el que se tanto niños como mayores realizan las actividades de higiene personal.

Al ser los biodigestores sistemas tecnológicos de energías renovables aplicadas para el área rural, por la forma simple de instalación y los beneficios que aporta en cuanto a la producción de Biogás (NH₄) y subproductos como es el biol y biosol, se clasifican en una tecnología apropiada al sistema de producción rural de Bolivia, que siguen un proceso de sostenibilidad para los sistemas se pretende que en un mediano plazo logre cada beneficiario un mercado para el biol, que genere suficiente economía para el reemplazo de su sistema después de su vida útil.

Las familias campesinas en el Altiplano Boliviano ahora cuentan con un sistema innovador y eficiente para el adecuado manejo de los residuos, así también de un sistema tecnológico replicable, para todas las áreas de esta región, cabe recalcar que el gran interés que ha motivado el

ACAS

proyecto en las familias campesinas ha generado una gran motivación a las autoridades locales que ahora creen en esta tecnología y pretenden apoyar las iniciativas ejecutadas por “Tecnologías en Desarrollo”.

Los problemas que se están solucionando son:

- a) La alta contaminación ambiental local y proteger la salud sobre todo de la mujer y los niños al cocinar alimentos, con los gases tóxicos que emanan de la quema de estiércol seco y leña; y la contaminación por la falta de estrategias de manejo de residuos.
- b) El poco abastecimiento de fuentes energéticas alternativas para la vivienda familiar.
- c) Manejo adecuado de residuos y disminución del vertido de efluentes humanos y animales al medio ambiente, con los respectivos efectos negativos en la salud humana.
- d) Deterioro del medio ambiente, por el uso irracional de los recursos naturales en este caso la leña, tola u otros energéticos de la zona fundamentalmente. Con el peligro de deforestación y por ende la pérdida de biodiversidad en la zona.
- e) Continuar con la extrema pobreza y sus factores colindantes; la calidad de vida y la presión al medio, por la degradación y contaminación.
- f) Deterioro de la calidad de vida en la zona, debido fundamentalmente al sistema de recolección de recursos que tiende a ser muy exigente, en cuestión de tiempo y trabajo fundamentalmente de las mujeres y niños principalmente.
- g) La falta de fuentes energéticas económicas, de fácil obtención para la cocción de alimentos e iluminación.
- h) El alto costo económico y social con el uso de las actuales fuentes energéticas.
- i) La alta contaminación de medio ambiente global por la emisión de gases de efecto invernadero como el Metano CH₄.

La incorporación del concepto de energización rural por medio de la **“Vivienda Autoenergética”**, en el diseño de los programas de desarrollo rural podría contribuir a la obtención de mejores resultados, por cuanto posibilitaría análisis integrados de los aspectos sociales, culturales, económicos, ambientales y energéticos. Un plan de energización del área rural se concibe como un apoyo directo a los esfuerzos locales por resolver los problemas que han limitado la energización rural. Asimismo para canalizar los esfuerzos locales y la cooperación internacional en forma sinérgica y complementaria

2. Ubicación del Proyecto.-

Nuestro proyecto “Calidad de vida y energías renovables”, se concentra fundamentalmente en el área rural del altiplano de La Paz cerca al Lago Titicaca, en Comunidades de la provincia a Omasuyos (Tahari y Chahuirá).

Por el esquema y requerimientos de la tecnología aplicada en el proyecto se identifico las zonas con patrones de elevados índices de pobreza en promedio un 95% de pobreza, lo que implica una falta en los servicios básicos y sectores eminentemente agropecuarios (con vocación ganadera en el altiplano). La elección que ha permitido entrar en todo el valle alto, bajo y medio de Cochabamba, departamento que eminentemente tiene una gran vocación lechera y agrícola, y fundamentalmente localizados en sitios donde la adopción de la tecnología sea replicable en un corto plazo, en ese sentido se esta realizando la instalación de inicialmente 10 biodigestores, y actualmente se ha concluido con la instalación de los sistemas de biogás y letrinas-duchas, contando ya en la zona de Achacachi un numero de 21 Instalaciones, con el apoyo de ACAS.

La elección de beneficiarios ha sido en consulta plena con la Asociación de lecheros de La Paz y en especial de Achacachi (APEPLO), y en base a parámetros técnicos que la institución maneja a la hora de instalar los biodigestores. En base a esto es que se tiene listas de beneficiarios para la ejecución del proyecto en su conjunto, así como listas de espera de gente que confía en que en algún momento podamos instalar sistemas de biogás en sus hogares, que después de la inauguración se ha contado con mucho apoyo e interés de formar parte de nuestros beneficiarios.

Se tiene un total de 21 familias beneficiadas con el proyecto, con un promedio de 6 por familia el numero de personas directamente beneficiadas es de 126, y un promedio de 3 a 1 del efecto replicador se tiene 66 familias indirectamente beneficiarias del proyecto, de bioenergización del altiplano Boliviano.

3. Soporte técnico y Beneficiarios del Proyecto.-

Los beneficiarios directos del proyecto son 21 familias con un promedio de 6 habitantes por hogar, que se benefician con la instalación y puesta en marcha de un proyecto de energías



ACAS

renovables y mejora en la calidad de vida de la población del área rural, al instalarles además letrinas básicas de descarga directa al biodigestor.

Los Técnicos que trabajan en el proyecto son:

1. Ing. Oliver Campero Rivero (Coordinador y responsable del proyecto)
2. Ing. Goran Khristinic Galindo (Asistente de campo)
3. Tec. Panfilo Mizme (Capacitado en la instalación de Biodigestores, enlace de altiplano)

La capacitación que se da a los beneficiarios es permanente, el proyecto plantea la lógica de intervención en el desarrollo de las comunidades con el fin de generar un esquema de autogestión de los sistemas y evitando la dependencia, lo que implica que cada beneficiario es y será capacitado en el manejo y cuidado de los biodigestores, de manera que en el mediano plazo no existe ningún problema de manejo y mantención de los sistemas de biodigestión y letrinas.

La capacitación permanente en procesos de cuidado y manejo de los sistemas de biodigestión, cada beneficiario (hombre y/o mujer) del proyecto debe participar en el proceso de instalación desde el inicio de manera que se capacita desde el primer paso al ultimo que es el uso de los efluentes o biofertilizantes, cada beneficiario puede y debe generar consultas o dudas las cuales son respondidas a cabalidad por los técnicos responsables, así mismo el proyecto contempla la entrega de un póster de los cuidados que se deben tener con los sistemas, y del uso de los sistemas de biodigestión, así mismo de un manual de cuidado sobre posibles fallas comunes de los sistemas y las formas de arreglar los desperfectos, arreglando y sopesando los pequeños problemas que existan. También se realizó dos talleres por comunidad, uno de inicio y uno final, con los beneficiarios del proyecto (hombre y Mujer), para capacitar de manera conjunta en el adecuado uso y manejo del biodigestor y letrina/ducha.

Pero es importante considerar que al ser una región alejada del centro de operaciones de Tecnologías en Desarrollo, es que se tiene un técnico en la Zona es así que Panfilo Mizme vecino de la comunidad de Achacachi en La Paz es el encargado de relacionamiento, ejecución, mantenimiento enlace con los beneficiarios, además de contar con la fluidez del idioma Aymará, cultura de la cual estas familias son originarias.

Los lugares de instalación y beneficiarios del proyecto son:

ACAS

	BENEFICIARIO	COMUNIDAD		FECHA	TIPO
1	Juan Mamani	Tahari	La Paz, Achacachi	15/6/2006	Letrina y Biodig.
2	Julián Silvestre	Tahari	La Paz, Achacachi	15/6/2006	Letrina y Biodig.
3	Bacilio Flores	Tahari	La Paz, Achacachi	15/6/2006	Letrina y Biodig.
4	Edwin Limachi	Tahari	La Paz, Achacachi	15/6/2006	Letrina y Biodig.
5	Hernán Chambi	Tahari	La Paz, Achacachi	15/6/2006	Letrina y Biodig.
6	Sabino Mamani	Tahari	La Paz, Achacachi	15/6/2006	Letrina y Biodig.
7	Ruperto Breton	Paracaya	La Paz, Achacachi	20/5/2006	Letrina y Biodig.
8	Mario Torrico Ocampo	Chahuria Chico	La Paz, Achacachi	20/5/2006	Letrina y Biodig.
9	Aída Machado Castellón	Chahuria Chico	La Paz, Achacachi	20/5/2006	Letrina y Biodig.
10	Guido Jaimes Flores	Chahuria Chico	La Paz, Achacachi	20/5/2006	Letrina y Biodig.
11	Hernán Chambi	Tahari	La Paz, Achacachi	23/8/2006	Letrina y Biodig.
12	Gregorio Cruz	Tahari	La Paz, Achacachi	23/8/2006	Letrina y Biodig.
13	Hilario Limachi	Tahari	La Paz, Achacachi	23/8/2006	Letrina y Biodig.
14	Freddy Bautista	Tahari	La Paz, Achacachi	23/8/2006	Letrina y Biodig.
15	Edwin Limachi	Tahari	La Paz, Achacachi	23/8/2006	Letrina y Biodig.
16	Julián Silvestre	Tahari	La Paz, Achacachi	23/8/2006	Letrina y Biodig.
17	Bacilio Flores	Tahari	La Paz, Achacachi	23/8/2006	Letrina y Biodig.
18	Esteban Mendoza	Tahari	La Paz, Achacachi	23/8/2006	Letrina y Biodig.
19	Cleto Mamani	Tahari	La Paz, Achacachi	23/8/2006	Letrina y Biodig.
20	Constantino Maldonado	Chahuria Chico	La Paz, Achacachi	23/8/2006	Letrina y Biodig.
21	Juan Chávez	Chahuria Chico	La Paz, Achacachi	23/8/2006	Letrina y Biodig.

Es importante recalcar que el ingreso de nuestro proyecto en el altiplano Boliviano, genero cierto recelo de las autoridades y técnicos de otras instituciones, que no creían en nuestra tecnología, pero que al final tanto autoridades del Municipio y los técnicos de diferentes entidades están apoyando y respaldan las nuevas iniciativas que se pretende realizar en la zona, no solo en este municipio sino en el altiplano en general.

4. Análisis financiero.-

Este emprendimiento ha sido solicitado en un inicio por la población de Achacachi y respaldada por la Asociación de lecheros de la zona, en ese sentido es que Tecnologías en Desarrollo, inicio los tramites para la aprobación del proyecto por parte de ACAS.

ACAS, esta financiando el proyecto con un monto inicial de 4500,00 Euros, que equivale a 11.250,00 Dólares Norteamericanos, moneda en la cual se lleva a cabo el proyecto, con un monto final de 9000,00 Euros, que equivalen a 11250,00, \$us Americanos, moneda en la cual se realiza el proyecto, utilizando este presupuesto para la ejecución de todas las metas propuestas en el proyecto, en base al siguiente detalle:

Detalle	Cantidad	Costo \$us	Gasto efectivo	Monto
---------	----------	------------	----------------	-------



ACAS

			\$us	Euros
Costo de transferencia Bancaria	Global	60	60	48
Gastos Administrativos	Global	240,00	240,00	192
Peajes y viáticos	Global	250,00	250,00	200
Gasolina	Gas natural	500,00	500,00	400
Materiales y equipos	Global	7200	7200,00	5760
Alquiler de Movilidad	2 meses	1000,00	1000,00	800
Total Material e insumos			9250,00	7400
Remuneración económica por concepto Salarios				
Salario Oliver Campero	6meses t/completo	1000,00	1000,00	800
Salario Panfilo Mizme	4 meses t/completo	500,00	500,00	400
Salario Goran Kristinic	6 meses t/parcial	500,00	500,00	400
Total salarios trabajo local		2000,00	2000,00	1600
TOTAL DEL PRESUPUESTO		2000,00	11250,00	9000

Monto de Dólares Recibidos		11250,00
Monto de Euros recibido		9000,00
Saldo al presupuesto en Euros		0,00

Este presupuesto se ha comprado el material para la instalación de los biodigestores y las letrinas, objetivo del proyecto, en un total de 21 instalaciones entre simplemente biodigestores y combinadas con letrinas duchas ecológicas y biodigestores.

5. Conclusiones.-

El proyecto surgió como una necesidad de expandir y difundir la tecnología validada en los valles hacia otras regiones de Bolivia, con grandes necesidades y con pocas oportunidades de alcanzar una mejora en la calidad de vida es en este caso el Altiplano Boliviano, con una pobreza promedio de 95%, es así que se eligió la zona especialmente para poder realizar esta iniciativa única a nivel mundial, se realizo un trabajo esmerado y de gran valía tanto tecnológica como social, aspecto ultimo que se hizo evidente al tener una gran afluencia de solicitudes por el éxito alcanzado en la ejecución de las actividades del proyecto.

Este gran éxito que se ha logrado la implementación de biodigestores de bajo costo en el Altiplano, en condiciones de extremo frío (-8°C), y a una altura de 4000msnm, donde los biodigestores están funcionando a plena potencia, sin existir ningún inconveniente en los proceso de biodigestión, la implementación de estos sistema ha generado una gran expectativa a nivel de la región de la provincia de Omasuyos, con lo cual se pretende difundir aun mas la tecnología de biodigestión en Bolivia y sobre todo en otras provincias del altiplano Boliviano.

El proyecto ha cumplido con su objetivo que es el de satisfacer las necesidades de la población rural beneficiaria, es así que con este proyecto se ha abierto las posibilidades de incrementar mas

ACAS

las necesidades de instalar biodigestores que alivian económicamente a la familia en por lo menos 70 a 80 Euros al año, en no comprar gas GLP, y el uso de la leña, aumentando este monto cuando se analiza las visitas medicas que la población realiza fundamentalmente en el altiplano (donde la principal fuente energética es el estiércol seco al sol) y en cuanto a la presión al medio ambiente en valles y trópicos por lo menos se reduce el uso de 450 Kg. de leña sea usados por familia al año.

Las solicitudes de tener biodigestor fundamentalmente en valles y altiplano se ha salido de control actualmente tenemos una lista de espera de mas de 120 familias que solicitan instalaciones de biogás para que satisfaga sus necesidades de cocción de alimentos, esto fundamentalmente en altiplano en la región del Lago Titicaca.

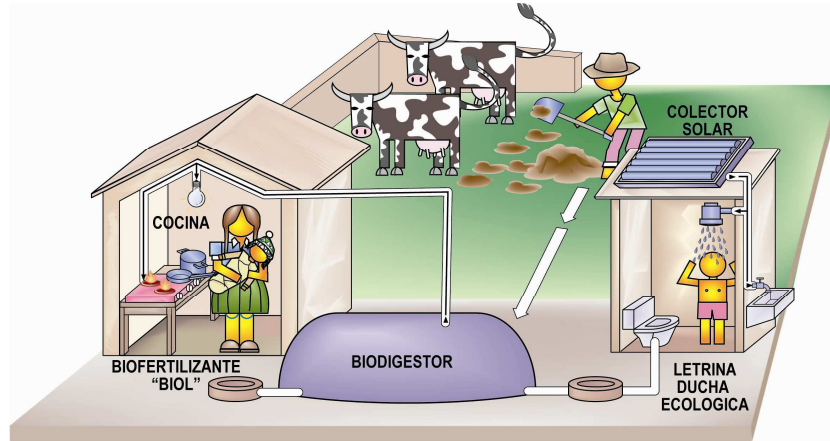
En cuanto a la instalación de letrinas y su efecto fundamentalmente con el prototipo de colector solar que estamos instalando que actualmente esta siendo usado para calentar agua, en zonas tan frías como las del altiplano y donde el agua caliente es una necesidad para la higiene de la familia y el control de posibles enfermedades relacionadas con la el uso de duchas y baños. Las letrinas ecológicas que el proyecto esta implementando de acuerdo a las necesidades de la población, se esta incrementando el nivel de mejora en la calidad de vida de esta gente, porque en su mayoría no tiene servicios básicos lo que deriva en la proliferación de enfermedades serias en el área rural, en ese sentido la instalación de letrinas es desde todo punto de vista un aspecto tan importante que se debe continuar realizando esta tarea en las zonas rurales y frías de Bolivia.

Es importante recalcar que este prototipo de colector de calor para el calentamiento de agua es una tecnología innovadora y que será aplicada en el resto de instalaciones que se pretenda generar a futuro, sobre todo en aquellas comunidades que tengan la suficiente cantidad de agua para hacer funcionar el sistema.

A partir de estas actividades hemos dado inicio al programa de “viviendas Autoenergéticas”, con la idea de masificar nuestras actividades y diseminar esta tecnología a nivel nacional con el siguiente concepto.

Es por esto y con la ayuda siempre eficaz y oportuna de nuestros amigos y socios en el desarrollo social como son ACAS hemos logrado algo muy difícil hasta el momento, y que nunca ninguna institución logro esto que juntos Tecnologías en desarrollo y ACAS hemos logrado, llevar la tecnología del BIOGAS DE BAJO COSTO AL ALTIPLANO BOLIVIANO, dentro el programa “VIVIENDA AUTOENERGETICA”.

“VIVIENDA AUTOENERGETICA”





Cochabamba, Abril de 2007